



Times Higher Education
Impact Rankings



WORLD
UNIVERSITY
RANKINGS
ASIA 2025



BUXORO
DAVLAT
UNIVERSITETI

“JAHON SIVILIZATSIYASIDA BUXORONING O‘RNI: BOY MEROS, BARQAROR RIVOJLANISH, YORQIN KELAJAK”

mavzusidagi xalqaro
ilmiy-amaliy konferensiya

MATERIALLARI

I

9-10-sentabr
2025-yil

Buxoro - 2025



 @buxdu_uz

 @buxdu1

 @buxdu1

 www.buxdu.uz

Tel.: (65) 221-29-14
Faks: (65) 221-27-07

E-mail: buxdu_rektor@buxdu.uz
Manzil: Buxoro shahar, M. Iqbol ko'chasi, 11-uy

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI**

**“JAHON SIVILIZATSIYASIDA BUXORONING O‘RNI: BOY
MEROS, BARQAROR RIVOJLANISH, YORQIN KELAJAK”**

Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari

**“РОЛЬ БУХАРЫ В МИРОВОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ: БОГАТОЕ
НАСЛЕДИЕ, УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ, СВЕТЛОЕ
БУДУЩЕЕ”**

Международная научно-практическая конференция

**“BUKHARA'S PLACE IN WORLD CIVILIZATION: RICH
HERITAGE, SUSTAINABLE DEVELOPMENT, BRIGHT
FUTURE”**

International Scientific and Practical Conference

Buxoro shahri, 9-10-sentabr, 2025-yil

Ilmiy-amaliy anjuman jahon sivilizatsiyasida Buxoroning tarixiy-madaniy va ilmiy-ma'rifiy merosini chuqur tadqiq etish, zamonaviy oliy ta'limda innovatsion yondashuvlar, fundamental va amaliy tadqiqotlar hamda xalqaro akademik hamkorlikni rivojlantirish orqali Buxoroning boy merosi bilan kelajak taraqqiyotini uyg'unlashtirishni ilmiy muhokama maydoniga aylantirishni maqsadida o'tkaziladi.

Ushbu to'plam keng ilmiy jamoatchilik, Buxoro va Buxoro davlat universitetining tarixi hamda turli soha ilmiy yo'nalishlari bo'yicha tadqiqotlar bilan qiziquvchilar, izlanuvchilar, magistrantlar va talaba-yoshlarga mo'ljallangan.

Mas'ul muharrir:

O.X.Xamidov, Buxoro davlat universiteti rektori,
iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

Tahrir hay'ati va a'zolari :

K.A.Samiyev	– Ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha prorektor, f.m.f.d., professor
D.Sh.Yavmutov	– Yoshlar masalalari va ma'naviy-ma'rifiy ishlar bo'yicha birinchi prorektor, i.f.d, professor
O'U. Rashidov	– Moliya - iqtisod ishlari bo'yicha prorektor
A.T.Jurayev	– Xalqaro hamkorlik bo'yicha prorektor, i.f.n, dotsent
R.G'. Jumayev	– O'quv ishlari bo'yicha prorektor, s.f.f.d., professor
O.S.Qahhorov	– Ilmiy tadqiqot va innovatsion faoliyatni rivojlantirish departamenti boshlig'i, i.f.d, professor
G.T. Zaripov	– Ilmiy tadqiqot va innovatsion faoliyatni rivojlantirish departamenti bosh mutaxassisi, t.f.n., professor
N.I. Gaybullayeva	– BuxDU Ilmiy tadqiqot va innovatsion faoliyatni rivojlantirish departamenti bosh mutaxassisi, f.f.d., professor
N.Z. Sayfullayeva	– Tahririy-nashriyot bo'limi boshlig'i, p.f.f.d., dotsent
M.Sh. Shirinova	– Tahririy-nashriyot bo'limi muharriri, f.f.f.d., dotsent
A.A. Amonov	– Yoshlar bilan ishlash, ma'naviyat va ma'rifat bo'limi boshlig'i, s.f.f.d., dotsent
Z.S. Nurov	– Ta'lim sifatini nazorat qilish bo'limi boshlig'i, i.f.f.d. dotsent
B.I. Adizov	– Rektor ijro apparati boshlig'i, i.f.f.d., dotsent
M.Z. Husenov	– Axborot texnologiyalari markazi direktori, p.f.f.d., dotsent
D.Z. Rajabov	– O'zbek tili va adabiyoti kafedrası mudiri, f.f.d., professor,
A.H. Hamrayev	– BuxDU tuzilmasidagi Qatag'on qurbonlari xotirasi muzeyi direktori
O.O. Jalolov	– Matbuot kotibi

To'plovchi va nashrga tayyorlovchi:

N.Z. Sayfullayeva	– Tahririy-nashriyot bo'limi boshlig'i, p.f.f.d., dotsent
M.Sh. Shirinova	– Tahririy-nashriyot bo'limi muharriri, f.f.f.d., dotsent BuxDU tayanch doktorant (PhD) va doktorantlar (DSc) – (filologiya vo'nalishlari)

Mazkur to'plam Buxoro davlat universiteti Ilmiy kengashining 2025-yil, 30-avgust 1-sonli qarori bilan nashrga tavsiya qilingan.

Ilmiy-amaliy anjuman materiallarida yoritilgan tarixiy jarayonlar, ma'lumotlar, chiqarilgan xulosalar, manba va adabiyotlar uchun mualliflarning o'zlari mas'ul va javobgardirlar.

SO‘ZBOSHI

95 YIL: BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI – ILM-FAN VA TARAQQIYOT DURDONASI

*Xamidov Obidjon Xafizovich,
Buxoro davlat universiteti rektori,
iqtisodiyot fanlari doktori, professor*

Insonning qalbi, miyasi, ong-u tafakkuri hech qachon axborot olishdan, fikrlashdan, ta'sirlanishdan to'xtamaydi. Demak, unga doimo ma'naviy ozuqa kerak. Agar shu ozuqani o'zi yashayotgan muhitdan olmasa yoki bu muhit uni qoniqtirmasa, bunday ozuqani u asta-sekin boshqa yoqdan izlaydi. Shunga yo'l bermasligimiz kerak.

Sh. Mirziyoyev

Buxoro qadimdan ilm-u hurarlar maskani, ulug' donishmandlar yurti sanalib kelgani butun bashariyatga ma'lum va mashhurdir. Tomirida buyuk bobolari qoni oqayotgan ushbu mo'tabar zamin farazandlari Buxoro sha'nini har bir zamonda va har bir maskanda baland tutganlari ham ayni haqiqat. Buxoro qadimdan ma'naviyat-ma'rifat o'chog'i bo'lib keldiki, nafaqat respublikamiz, balki dunyoga ilm-ziyo, ma'naviyat tarqatayotgan shunday muassasalardan biri Buxoro davlat universiteti hisoblanadi. Bu muassasa O'rta Osiyodagi eng qadimgi o'quv yurtlaridan biri bo'lib, o'tgan yillar davomida oliy o'quv yurtini tamomlab, katta hayotga yo'llanma olgan minglab mutaxassislar bugungi kunda hayotimizning turli jabhalarida mehnat qilib kelmoqda.

Buxoro davlat universiteti 1930-yilda tashkil etilgan bo'lib, bugungi kunda 95 yillik tarixiy taraqqiyot yo'lini bosib o'tdi. Dovrug'i yetti iqlimga tarqalgan ushbu ta'lim, ma'rifat va ma'naviyat o'chog'i nafaqat yurtimiz, balki xalqaro miqyosda ham o'z o'rniga ega bo'lgan, ilmiy va ma'rifiy salohiyati yuksak ta'lim maskanlaridan biridir. Istiqlolning dastlabki yillarida, Birinchi Prezidentimizning 1992-yil 28-fevraldagi PF-356 sonli Farmoni hamda Vazirlar Mahkamasining

1992- yil 11-martdagi 125-sonli Qaroriga asosan unga universitet maqomi berildi va bu dargoh ta'limiy taraqqiyotning yo'l boshchisiga aylandi.

Dastlabki yillarda o'qituvchilar va ilmiy xodimlar soni cheklangan bo'lsa-da, mazkur dargoh tez orada o'zining ilmiy salohiyati, kuchli professor-o'qituvchilar jamoasi bilan mintaqada katta obro' qozondi.

• **1930 – 1960-yillar:** universitet pedagogika va tabiiy fanlar bo'yicha mutaxassislar tayyorlashda yetakchi markazga aylandi.

• **1960 – 1990-yillar:** ilmiy izlanishlar kuchaydi, fan nomzodlari va doktorlari soni ko'paydi, kafedralar faoliyati kengaydi.

• **1991 – 2016-yillar:** mustaqillik davri universitet uchun yangi imkoniyatlar eshigini ochdi. Moddiy-texnik baza mustahkamlandi, yangi o'quv binolari, yotoqxonalar va kutubxonalar qurildi.

• **2017-yildan hozirga qadar:** oliy ta'lim sohasidagi davlat siyosati universitetni tubdan yangi bosqichga olib chiqdi. BuxDU xalqaro miqyosdagi hamkorlik, zamonaviy o'quv dasturlari, startap loyihalari va moliyaviy mustaqillik asosida jadal rivojlanmoqda.

▪ Universitet jamoasi o'z faoliyatini oliy ta'limni isloh qilish borasidagi Prezidentimiz Sh. Mirziyoyev o'rta qo'ygan talablar asosida olib bormoqda, desak adashmaymiz. Turli fan hamda texnika-texnologiya talablariga javob beradigan, chet tillarni muakammal biladigan yuqori bilim va malakali, xususan, ma'naviyatli kadrlarni tayyorlash bugungi siyosatimizning asosini tashkil etishini anglagan universitet jamoasi maqsadli rejalar tuzish hamda shu rejaga muvofiq faoliyat yuritishda, albatta, Respublikamizda peshqadan bo'layotgani quvonarli. Donishmandlardan biri aytganidek, "Dunyoda turmoq uchun dunyoviy ilmlarni egallamoq lozim", albatta. Shunga amal qilgan holda universitet olimlari dunyoning har tamonlama rivojlangan davlatlari, ayniqsa, AQSh,

Rossiya federatsiyasi, Germaniya, Yaponiya, Koreya, Angliya, Ispaniya, Fransiya va boshqa davlatlar bilan uzviy aloqalarni yo'lga qo'yganki, bu ilmiy-nazariy ishlarda hamda amaliy jarayonlarda o'z samarasini berib kelyapti desak, mubolag'a bo'lmaydi.

Xalqaro reytinglarda o'zining munosib o'rnini egallab, Times Higher Education va QS kabi nufuzli baholash tizimlarida yuqori natijalarga erishmoqda. Hozirgi kunda Buxoro davlat universiteti QS Asia 2025 reytingida TOP-900 ta, UI Greenmetric 2024 da TOP-450 ta, THE Impact Rankings 2025 da TOP-800 ta nufuzli universitetlar ro'yxatidan o'rin olgan.

Bugun oliy o'quv yurti o'zining qutlug' 95 yoshini nishonlamoqda. Buxoro davlat universiteti respublikamizdagi to'ng'ich tayanch oliy o'quv yurtlaridan biri hisoblanadi. 95 yillik tarix – bu yuksak an'analar, zalvorli qadamlar, boy ilmiy maktablar, fidoiy ustozlar va yosh avlodlar orqali yuzaga kelgan ma'naviy boylikdir.

Universitetimizning o'tgan yo'li – izlanish, muvaffaqiyatlar, o'zaro hamkorlik va ustuvorlik sari qo'yilgan qadamlar yo'lidir. Boy akademik tarixga ega Buxoro davlat universiteti jahonning bir nechta nufuzli universitetlari e'tiborini qozonib, ularning e'tirofiga sazovor bo'lib kelmoqda.

So'nggi yillarda universitetimizda ilmiy tadqiqotlar va innovatsion loyihalar rivojlanishi alohida e'tibor qaratilayotgan yo'nalishlardan biridir. Jumladan:

- Scopus va Web of Science bazalarida nashr etilgan maqolalar soni 2020 yilga nisbatan ikki baravar oshdi;
- 2021-2025 yillar davomida xalqaro va milliy ilmiy grantlar asosida 100 dan ortiq loyihalar amalga oshirildi;
- universitet huzurida **Texnopark, Startap markazi va Innovatsiyalar inkubatori** tashkil etilib, yosh olim va tadbirkorlar faoliyati qo'llab-quvvatlanmoqda;
- 10 dan ortiq xorijiy oliy ta'lim muassasalari bilan qo'shma fakultetlar ochildi va qo'shma ta'lim dasturlari joriy qilindi.

Shuningdek, ilmiy ishlanmalarni tijoratlashtirish bo'yicha ham samarali ishlar amalga oshirilmoqda. Energiya tejamkor texnologiyalar, qayta tiklanuvchi energiya manbalari, ekologiya va atrof-muhit muammolari, zamonaviy pedagogik texnologiyalar bo'yicha tadqiqotlar mintaqa taraqqiyoti uchun amaliy yechimlarni taklif qilmoqda.

Bugungi kunda Buxoro davlat universitetining asosiy maqsadlaridan biri – ta'lim va ilmiy tadqiqotlarni **BMT Barqaror rivojlanish maqsadlari (SDGs)** bilan uyg'unlashtirishdir. Xususan:

- **Sifatli ta'limni** ta'minlash uchun raqamli texnologiyalar asosida o'quv jarayonini modernizatsiya qilish;
- **Atrof-muhitni muhofaza qilish** va "yashil energetika" yo'nalishida ilmiy loyihalarni kuchaytirish;
- **Innovatsion iqtisodiyotni** rivojlantirish uchun startap va tadbirkorlik tashabbuslarini qo'llab-quvvatlash;
- **Xalqaro hamkorlikni kengaytirish** orqali Buxoro davlat universitetini mintaqadagi yetakchi ilmiy markazga aylantirish.

So'nggi yillarda BuxDU moliyaviy va akademik mustaqillikka erishgan universitetlar qatoriga qo'shildi. Bu tajriba nafaqat universitet boshqaruvini takomillashtirdi, balki o'zini o'zi rivojlantirish mexanizmini yo'lga qo'ydi.

yangi o'quv binolari va zamonaviy talabalar yotoqxonolari qurilmoqda;
ilmiy laboratoriyalar eng yangi texnologiyalar bilan jihozlanmoqda;
professor-o'qituvchilarni moddiy rag'batlantirish mexanizmlari takomillashtirilmoqda;
talabalarga qo'shimcha stipendiyalar, grantlar va ijtimoiy qo'llab-quvvatlash dasturlari joriy etilmoqda.

Ayniqsa, xalqaro grantlar jalb qilish, ilmiy tadqiqotlarni tijoratlashtirish, innovatsion startap loyihalarni rivojlantirish imkoniyati kengaydi. Bu esa universitetni nafaqat respublika, balki xalqaro miqyosda ham nufuzli ilmiy markazga aylantirmoqda.

Buxoro davlat universiteti professor-o'qituvchilari tomonidan yaratilayotgan yuzlab ilmiy maqolalar, monografiya va o'quv qo'llanmalar nafaqat respublika, balki dunyo miqyosida ham tan olinmoqda. O'quv-tarbiyaviy jarayonlarda innovatsion yondashuvlar, zamonaviy pedagogik

texnologiyalar qo'llanilmoqda. Bularning bari yorqin kelajak sari qo'yilgan ustuvor qadam, salohiyatli, mustaqil fikrlaydigan kadrlarni yetishtirish, universitetimizda amalga oshirilayotgan tub islohotlarning natijasidir.

95 yil – bu bardavomlik ramzi, bu salohiyatli avlodlar silsilasi. Ilmga asoslangan taraqqiyot – har qanday jamiyatning poydevoridir. Buxoro davlat universiteti esa bu taraqqiyot yo'lida yetakchi ulug' maskanlardan biri bo'lib qolaveradi. Biz o'ylaymizki, Buxoro davlat universitetining kelajagi buyuk bo'ladi hamda bu dargohdan Imom Buxoriy, Forobiy, Beruniy, Ibn Sino kabi buyuk mutafakkirlar yetishib chiqishiga chin dildan ishonamiz.

UNIVERSITET – BUXORO GAVHARI

Zaripov Botir Komilovich,
Buxoro viloyati hokimi

Buxoro – ilm-u fan maskani, ma'rifat timsoli, “Sharq marvaridi” deb atalgan muqaddas zamin. Bu yerdagi ma'naviyat va bilim asrlar davomida olamni yoritib kelgan. Mana shu ulug' yurtida 1930-yilda tashkil etilgan Buxoro davlat universiteti o'zining 95 yillik faoliyati davomida O'zbekistondagi mukammal ta'lim tizimining yorqin namunasiga aylandi. Ushbu muassasa nafaqat ilm-fan rivojiga hissa qo'shdi, balki minglab yoshlarni ma'naviyatli hamda professional kasb egasi sifatida vatanparvarlik ruhida tarbiyaladi.

Buxoro davlat universiteti 1930-yilda pedagogika instituti sifatida o'z faoliyatini boshlagan. O'sha yillarda mamlakatda savodxonlikni oshirish, yangi avlodni zamonaviy bilim bilan qurollantirish davr talabi edi. Institutning birinchi o'qituvchilari va talabalari o'z oldilariga ulkan maqsadlar qo'yib, ma'rifat yo'lida fidoyilik ko'rsatdilar. 1992-yilda O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning tashabbusi bilan institut universitet maqomiga ega bo'ldi. Bu qaror nafaqat ta'lim muassasasining imkoniyatlarini kengaytirdi, balki unda xalq iqtisodiyotining turli tarmoqlari uchun yuqori malakali mutaxassislar tayyorlash yo'lini ochdi.

Mustaqillik yillari universitet uchun yangi imkoniyatlar va istiqbollar davri bo'ldi. Zamonaviy ta'lim texnologiyalari joriy etildi, xalqaro hamkorlik kengaydi, ilmiy-tadqiqot ishlari yangi bosqichga ko'tarildi. Universitetda tashkil etilgan “Kichik akademiya” va “Yoshlar Akademiyasi” iqtidorli talabalarni ilmiy faoliyatga jalb qilishda muhim platformaga aylandi. 2015-yilda universitet olimlari tomonidan 6 ta patent olindi, 15 ta monografiya, 7 ta darslik va 1054 ta ilmiy maqola chop etildi. Bu raqamlar o'sha yillardagi universitetning ilmiy salohiyatini yaqqol ko'rsatadi.

Bugun, o'n yil o'tib bu raqamlar juda yuqori darajada oshib, universitetni jahon minbarlariga olib chiqdi. Universitet xalqaro miqyosda ham o'z o'rnini topdi. Fransiya, Misr, Italiya, AQSH, Buyuk Britaniya, Slovakiya, Polsha, Yaponiya, Hindiston, Janubiy Koreya, Germaniya elchixonalari bilan hamkorlikda bir nechta ilmiy markazlar tashkil etildi. Jumladan, “Fransuz tili va madaniyati”, “Misr madaniyati va arab tili”, “Italyan tili va madaniyati”, “Koreys tili va information texnologiyalar” markazlari talabalarga global va zamonaviy bilimlarni o'zlashtirish imkonini berdi. 2000 yilda universitet Fransiya milliy sanoatchilar uyushmasining “Oltin medal”iga sazovor bo'ldi, bu esa universitet xalqaro nufuzining e'tirofi edi desak mubolag'a bo'lmaydi.

Buxoro davlat universiteti nafaqat akademik bilimlarni o'rgatuvchi muassasa, balki ma'naviy barkamollikni shakllantiruvchi muqaddas maskandir. Universitetda “Ma'naviyat kunlari” tashkil etilib, talabalarning bo'sh vaqtlarini mazmunli o'tkazishiga e'tibor qaratiladi. Respublika Prezidenti farmonlari asosida o'tkaziladigan ma'naviy-ma'rifiy tadbirlar – suhbatlar, uchrashuvlar, konferensiyalar, musobaqalar – yoshlarda vatanparvarlik, milliy g'urur va axloqiy qadriyatlar sari yo'l ochadi.

Talabalar nafaqat o'z sohalarida chuqur bilim oladi, balki sport, san'at va ijodiy faoliyatda ham o'zlarini namoyon qilishadi. Navoiy, Beruniy, Ibn Sino, Ulug'bek nomli davlat stipendiyasi

sovrindorlari, xalqaro olimpiadalarda g'olib bo'lgan talabalar universitetning faxri va kelajak umididir.

95 yillik yubiley – bu nafaqat o'tgan yo'lni sarhisob qilish, balki kelajak sari yangi maqsadlarni belgilash imkonidir. Universitet oldida ta'lim sifatini yanada oshirish, raqamli texnologiyalarni keng joriy etish, xalqaro hamkorlikni mustahkamlash kabi muhim vazifalar turibdi. Bu yo'lda universitet jamoasi o'zining boy an'alariga sodiq qolgan holda, yangi avlodni ma'rifatli, vatanparvar va dunyoviy bilimlarga ega shaxslar sifatida tarbiyalashda davom etadi.

Buxoro davlat universiteti – bu bir asrlik ma'rifat yo'lini bosib o'tgan muqaddas dargoh. 95 yil davomida u minglab mutaxassislar tayyorladi, ilmiy kashfiyotlar qildi, xalqimizning ma'naviy va intellektual rivojiga hissa qo'shdi. Bugun universitet o'zining boy tarixi, zamonaviy yutuqlari va nufuzli universitetlar reytingidagi o'rnini bilan faxrlanadi. Bu muassasa nafaqat Buxoroning, balki butun O'zbekistonning ilmiy va ma'naviy durdonasidir. 95 yillik yubiley muborak bo'lsin, Buxoro davlat universiteti! Kelajaging yanada ulug'vor bo'lsin!

Shu fursatdan foydalanib, Sizni va jamoangizni ko'hna va navqiron Buxoroyi sharifning ma'naviy-ma'rifiy hayotiga o'zining ulkan hissasini qo'shib kelayotgan otaxon universitetimizning qutlug' 95 yoshi bilan chin qalbdan tabriklashdan behad baxtiyormiz! Milliy qadriyatlar asosida tubdan yangilangan hamda o'z taraqqiyot yo'liga ega bo'lgan mazkur ta'lim dargohi necha yillardan beri kelajak egalari bo'lgan yoshlar ongiga ma'rifat nurlarini sochmoqda.

Ayni damda O'zbekistonda turli sohalarda amalga oshirilayotgan izchil siyosat, xususan, ta'lim tizimidagi shaffof va aniq tizim jahon hamjamiyati tomonidan e'tirof etilmoqda. Buxoro davlat universiteti esa bu aniq mexanizmning urib turgan yuragi hisoblanadi. Uzoq yillar mobaynida universitet jamoasi yosh avlodni kamolotga yetkazishda, ta'lim sohasida yangi va innovatsion g'oyalarni amalga oshirishda, xorij ta'lim muassasalari bilan do'stona hamkorlikni o'rnatishda samarali faoliyat yuritib kelmoqda. Albatta, bularning ortida tinimsiz mehnat, ijodiy zahmat va ulkan shijoat yotibdi. Ishonamizki, kelgusida ham mazkur dargoh yoshlik, shijoat, kuch-quvvat va izlanishlar maskani bo'lib qoladi. Sizga va jamoaga bundan-da ulkan yuksak ijodiy parvozlar yor bo'lsin! Buxoro davlat universitetining tashkil topgan kuni bilan yana bir bor tabriklayman hamda yangi yutuqlar va zafarlarni tilab qolaman!

BIR ASRLIK MA'RIFAT YO'LI

Sharipov Kongratbay Avezimbetovich,
O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim,
fan va innovatsiyalar vaziri

O'zbekiston ta'lim tizimida alohida o'rin tutuvchi Buxoro davlat universiteti 95 yil davomida yurtimiz ilm-fani, ta'limi va madaniyatining yuksalishida salmoqli hissa qo'shib kelmoqda. 1930-yillarda pedagogika instituti sifatida tashkil topgan mazkur dargoh bugungi kunda 28 mingdan ortiq talabani qamrab olgan yirik ilmiy-ta'limiy markazga aylandi. Bugun biz ulug' va tarixiy sana – Buxoro davlat universitetining 95 yilligini nishonlash arafasida turibmiz. Bu nafaqat Buxoro ahli, balki butun O'zbekiston ilm-fan va ta'lim jamoatchiligi uchun katta bayramdir. Buxoro davlat universiteti 1930-yillarda pedagogika instituti sifatida o'z faoliyatini boshlagan bo'lsa, bugun u yurtimizning eng yirik va nufuzli ilmiy-ma'rifiy markazlaridan biriga aylandi. 95 yil davomida minglab fidoyi ustozlar, yuz minglab bilimli, salohiyatli bitiruvchilarni yetishtirib, Vatanimiz taraqqiyotiga ulkan hissa qo'shdi.

Buxoro davlat universiteti bugun:

- xalqaro reytinglarda o'z o'rnini mustahkamladi;
- 300 dan ortiq professor-o'qituvchi ilmiy daraja va unvonlarga ega;
- yuzlab ilmiy maqolalar xalqaro nufuzli jurnallarda chop etildi;
- talabalar respublika va xalqaro tanlovlarda yuksak natijalarni qo'lga kiritmoqda;

▪ Xalqaro reytinglarda o'zining munosib o'rnini egallab, Times Higher Education va QS kabi nufuzli baholash tizimlarida yuqori natijalarga erishmoqda.

▪ BuxDUning Yevropa, Osiyo va MDH davlatlarining 50 dan ortiq oliy ta'lim muassasalari bilan hamkorlik memorandumlari mavjud. "Erasmus+", "Mevlana", "DAAD" kabi xalqaro dasturlar asosida talaba va professor-o'qituvchilar almashinuvi yo'lga qo'yilgan.

▪ Shuningdek, BuxDU 200 dan ortiq xorijiy universitetlar bilan hamkorlik qilib, talabalar almashinuvi, ikki diplom dasturlari, zamonaviy ilmiy loyihalar orqali yoshlarimizning salohiyatini yanada oshirib bormoqda.

Buxoro davlat universiteti qadrlil ustozlari! Sizning fidoyiligingiz, sabr-toqatingiz va mehringiz tufayli bu dargoh bugungi yutuqlarga erishdi. Siz bilim bilan birga ma'naviyat, insoniylik va Vatanga sadoqatni ham tarbiyalab kelmoqdasiz.

Aziz talabalar! Siz – ertangi kunimiz, yurtimizning kelajagi, xalqimizning umidi va tayanchisiz. Universitetdagi bilim va tarbiyangizni Vatan ravnaqi, xalqimiz farovonligi yo'lida sarflashingizga ishonamiz.

Bugun biz 95 yillik tarixni sharaflabgina qolmay, kelajakka ham qat'iy nigohtashlamoqdamiz. Buxoro davlat universitetining 100 yillik yubileyi arafasida yangi maqsadlar, yangi marralar sari dadil qadam tashlashimiz shart va zarur. Universitet raqamli ta'lim, xalqaro integratsiya, ilm-fanni amaliyot bilan bog'lash yo'lida yanada yuksak marralarga erishishiga ishonchimiz komil.

Bugun bir asrlik ma'rifat yo'lini bosib o'tgan bu ulkan tarixiy sanani quvonch bilan qarshi olib, universitetni keyingi yuksalish bosqichida omad tilayman!

95 YILLIK TARIX – TALABA VA TA'LIM UCHUN ZAMONAVIY SHAROITLAR

Buzrukhonov Sarvarxon Munavarxonovich,

*O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim,
fan va innovatsiyalar vaziri o'rinbosari*

Mamlakatimizda oliy ta'lim tizimini rivojlantirish, uni jahondagi ilg'or tajribalar asosida yangilash, talabalarining bilim olishi, yashashi va o'z salohiyatini namoyon etishi uchun qulay sharoitlar yaratish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishiga aylangan. Zero, Prezidentimiz ta'kidlaganidek: *"Yoshlarning bilim olishi, barkamol inson bo'lib voyaga yetishi uchun zarur sharoitlar yaratish – bu kelajagimizga sarmoya kiritish demakdir"*.

Ana shunday ezgu maqsadlar yo'lida faoliyat olib borayotgan Buxoro davlat universiteti o'zining 95 yillik shonli tarixini nishonlamoqda. Mazkur yubiley nafaqat ilm-fan va ta'lim sohasidagi yutuqlarni sarhisob qilish, balki talabalarga yaratilayotgan moddiy-texnik baza, zamonaviy o'quv binolari va yashash sharoitlarini tahlil qilish imkonini beradi.

Buxoro davlat universiteti 1930-yillardan boshlab respublikamiz uchun malakali pedagog kadrlar tayyorlash maskani sifatida shakllandi. Oradan o'tgan davrda universitet nafaqat ilmiy salohiyat, balki moddiy-texnik bazasi bilan ham rivojlanib bordi. Ayniqsa, mustaqillik yillarida ta'lim tizimiga qaratilgan alohida e'tibor natijasida BuxDUda tub o'zgarishlar ro'y berdi:

- O'quv binolari kapital ta'mirdan chiqarildi, yangi o'quv korpuslari qurildi.
- 2000 o'rinli zamonaviy talabalar turar joylari foydalanishga topshirildi.
- Axborot-resurs markazi, elektron kutubxona, internet tarmog'iga keng ulanish imkoniyatlari yaratildi.

- Laboratoriyalar, kompyuter sinflari, lingafon xonalari zamonaviy texnika bilan jihozlandi.

Shu tariqa, 95 yillik tarixiy taraqqiyot jarayonida BuxDU o'zining moddiy-texnik imkoniyatlari bilan ham yuksak darajaga erishdi.

Universitetda bugungi kunda 25 ming nafarga yaqin talaba tahsil olmoqda. Ularning samarali bilim olishi va yashash sharoitlari uchun quyidagi imkoniyatlar yaratilgan:

- Talabalar turar joylari. So‘nggi yillarda yangi TTJlar qurilib, 5000 nafardan ortiq talabaning yashashi uchun qulay sharoit yaratildi. Har bir xonada zamonaviy maishiy texnika, internet tarmog‘i mavjud.

- Ijtimoiy infratuzilma. Talabalar uchun oshxona, sport majmualari, madaniyat saroyi faoliyat yuritmoqda.

- Stipendiya va moddiy yordam. Iqtidorli talabalarga davlat stipendiyalari, homiylik asosidagi grantlar ajratilmoqda. Kam ta‘minlangan oilalardan chiqqan yoshlar uchun moddiy yordam ko‘rsatish mexanizmlari yo‘lga qo‘yilgan.

- Axborot resurslari. Elektron kutubxona va “Wi-Fi” hududlari talabalarning bilim olishini yengillashtirmoqda.

O‘quv binolari va ta‘lim jarayoni sifatining oshishi

Universitetda mavjud 12 ta o‘quv binosi zamonaviy ta‘mirdan chiqarilgan bo‘lib, ularda:

- interfaol metodlardan foydalanish imkoniyatiga ega auditoriyalar;
- laboratoriya va ilmiy markazlar;
- raqamli texnologiyalar asosida jihozlangan kompyuter xonalari;
- startap markazlari va innovatsion laboratoriyalar faoliyat yuritmoqda.

Shuningdek, ta‘lim jarayonida kredit-modul tizimi bosqichma-bosqich joriy qilinmoqda. Bu esa talabalarni mustaqil o‘qishga yo‘naltirish, ta‘lim sifatini oshirishga xizmat qilmoqda.

O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta‘lim, fan va innovatsiyalar vazirligi tomonidan universitetning moddiy-texnik bazasini mustahkamlash bo‘yicha alohida dasturlar amalga oshirilmoqda. Jumladan:

- Universitet uchun yangi ilmiy laboratoriyalar tashkil etildi.
- Xorijiy universitetlar bilan qo‘shma dasturlar kengaytirildi.
- Talabalar turar joylarini kengaytirish bo‘yicha davlat investitsiyalari yo‘naltirilmoqda.
- Iqtidorli yoshlarni qo‘llab-quvvatlash jamg‘armalari orqali grantlar ajratilmoqda.

Mazkur chora-tadbirlar natijasida BuxDU nafaqat respublika, balki Markaziy Osiyodagi yetakchi ta‘lim maskanlaridan biriga aylanib bormoqda.

Shu tariqa, Buxoro davlat universitetining 95 yilligi – bu ilm-ma‘rifat, fidoyilik va taraqqiyot tarixidir. Universitet bugungi kunda nafaqat bilim maskani, balki talabalarning ijtimoiy himoyasi, yashashi va ta‘lim olishi uchun eng qulay sharoitlarga ega dargohga aylandi.

So‘nggi yillarda mamlakatimiz oliy ta‘lim tizimida tub islohotlar amalga oshirilmoqda. Universitetlarning moliyaviy mustaqillikka ega bo‘lishi bu boradagi eng muhim qadamdir. Buxoro davlat universiteti ham ushbu maqomni qo‘lga kiritib, o‘z byudjetini mustaqil shakllantirish, mablag‘larni oqilona yo‘naltirish va zamonaviy rivojlanish strategiyasini ishlab chiqish imkoniyatiga ega bo‘ldi.

95 yillik yubiley esa talabalarga, professor-o‘qituvchilarga va butun jamoaga yangi marralar sari intilish, xalqaro miqyosda raqobatbardosh ta‘lim markaziga aylanish uchun kuchli turtki bo‘lib xizmat qiladi.

95 YILLIK TARAQQIYOT SARI

Maxkamov Otabek Muxtarovich,
*O‘zbekiston Respublikasi oliy ta‘lim,
fan va innovatsiyalar vaziri o‘rinbosari*

Tarixi qadim, ilm-u ma‘rifat maskani sifatida dunyoga tanilgan Buxoro zaminida joylashgan Buxoro davlat universiteti bugungi kunga kelib mamlakatimizdagi yetakchi oliy ta‘lim muassasalaridan biriga aylanganini faxr bilan ta‘kidlash joiz. So‘nggi yillarda universitet Oliy ta‘lim fan va innovatsiyalar vazirligi bilan hamkorlikda olib borayotgan islohotlar, yangilangan ta‘lim standartlari asosida kadrlar tayyorlash, ilmiy tadqiqotlar va innovatsion ishlanmalardagi salmoqli natijalari bilan ajralib turibdi.

Universitet tomonidan amalga oshirilayotgan xalqaro va milliy grant loyihalari, o'tkazilayotgan ilmiy-amaliy konferensiyalar, tayyorlanayotgan darslik va o'quv qo'llanmalar zamonaviy oliy ta'limning mazmunan boyishiga katta hissa qo'shmoqda. Ayniqsa, yangi ta'lim yo'nalishlari va magistratura hamda doktorantura bosqichlaridagi ko'lamli ishlar, iqtidorli yoshlarning adabiy, ilmiy va innovatsion yutuqlari universitet jamoasining fidoyiligi va salohiyatidan dalolat beradi.

95 yillik tarixga ega bo'lgan Buxoro davlat universiteti bu davr mobaynida minglab yurt fidoyilarini voyaga yetkazdi, o'zbek ilm-fani va ma'naviyatining rivojiga munosib hissa qo'shdi. Bugun sizlar ana shu boy an'anani zamonaviy islohotlar bilan uyg'unlashtirib, ta'lim va fanni taraqqiyotga yetaklovchi kuchga aylantirmoqdasizlar. Ta'lim sifatini oshirish, raqamlashtirish va kredit-modul tizimini joriy etish yo'lidagi islohotlar, ayniqsa, ilg'or xalqaro tajribalarga asoslangan yangi bakalavriat va magistratura yo'nalishlarining ochilishi, BuxDUning strategik qarashlari va zamonaviy fikrlovchi mutaxassislar tayyorlashga bo'lgan intilishini yaqqol namoyon etmoqda.

Bundan tashqari, universitet olimlarining Scopus, Web of Science kabi xalqaro bazalardagi ilmiy maqolalari sonining ortib borayotgani, xorijiy hamkorliklar doirasida amalga oshirilayotgan ilmiy ekspeditsiyalar va innovatsion ishlanmalar — bu sizning mas'uliyatli rahbarligingiz ostida shakllangan sog'lom ilmiy muhit va jamoaviy taraqqiyot natijasidir.

Bugungi kunda BuxDUda elektron kutubxonalar, masofaviy ta'lim platformalari, "raqamli universitet" konsepsiyasi amalda joriy qilinmoqda. Bu jarayon O'zbekiston oliy ta'limini xalqaro standartlarga moslashtirishga xizmat qilmoqda.

Buxoro davlat universiteti jamoasini yurtimizda raqobatbardosh, bilimli, zamonaviy mutaxassislar tayyorlash, ilm-fanni taraqqiy ettirish borasidagi fidokorona mehnatlarini qadrlaymiz. Kelgusida yanada ulkan yutuqlar, xalqaro miqyosdagi e'tiroflar va yangi zafarlarni tilaymiz.

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI: 95 YILLIK TARIX, ZAMONAVIY TA'LIM

Daliyev Shaxrux Xojakbarovich,
O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim,
fan va innovatsiyalar vaziri o'rinbosari

Bugungi kunda mamlakatimiz hayotida ta'lim va fan sohasida olib borilayotgan keng ko'lamli islohotlar, yuksak marralarga intilish va raqobatbardosh kadrlarni tayyorlash jarayoni yangi bosqichga ko'tarildi. Zero, taraqqiyotning poydevori – bu ilm, uning bosh omili esa bilimli va yetuk insondir. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti ta'kidlaganidek: *"Bizning eng katta boyligimiz – bu ilmiy yoshlarimizdir"*. Shu ma'noda, yurtimizdagi nufuzli oliy ta'lim muassasalari safida Buxoro davlat universitetining o'rni beqiyosdir. Bugun mazkur dargoh o'zining **95 yillik shonli tarixini** nishonlamoqda. Bu sanani nafaqat universitet jamoasi, balki butun respublikamiz ta'lim va ilm-fan sohasidagi yutuqlari ramzi sifatida ulug'lash mumkin.

Buxoro davlat universitetining ildizlari o'tgan asrning 20-yillariga borib taqaladi. 1930-yillarda tashkil etilgan o'quv dargohi dastlab pedagogika institut sifatida faoliyat yuritib, yurtimiz uchun ko'plab muallimlarni tayyorladi. Oradan yillar o'tib, ilmiy salohiyat va professor-o'qituvchilar tarkibi kuchayishi bilan institut maqomi oliy darajaga ko'tarilib, bugungi Buxoro davlat universiteti shakllandi.

Mazkur oliy ta'lim muassasasi o'tgan davr mobaynida yuz minglab yoshlarni bilimli, malakali, vatanparvar kadr sifatida voyaga yetkazdi. Ularning safidan mamlakatimiz taraqqiyotiga ulkan hissa qo'shgan olimlar, davlat va jamoat arboblari, turli sohalarning ilg'or mutaxassislari yetishib chiqdi.

O'zbekiston Respublikasi mustaqillikka erishgach, ta'lim tizimi tubdan yangilanish bosqichiga kirdi. Aynan shu jarayonda Buxoro davlat universiteti ham o'z faoliyatini yangicha asosda tashkil etdi. So'nggi yillarda mamlakatimiz rahbariyati tomonidan oliy ta'lim tizimiga berilayotgan e'tibor natijasida Buxoro davlat universitetida quyidagi yutuqlar qo'lga kiritildi:

• **Ta'lim sifatini oshirishda xalqaro tajribalar tatbiq etildi.** Xususan, kredit-modul tizimi bosqichma-bosqich joriy qilinmoqda.

• **Bakalavriat va magistratura yo'nalishlari kengaydi.** Bugungi kunda 50 dan ortiq bakalavriat va 30 ga yaqin magistratura mutaxassisliklari bo'yicha kadrlar tayyorlanmoqda.

• **Ilmiy salohiyat mustahkamlanmoqda.** O'nlab yosh olimlar xalqaro ilmiy markazlar bilan hamkorlikda tadqiqotlar olib bormoqda.

• **Xalqaro aloqalar kengaymoqda.** Rossiya, Turkiya, Janubiy Koreya, Xitoy, Yevropaning bir qator universitetlari bilan qo'shma dasturlar amalga oshirilmoqda.

• **Axborot texnologiyalari keng joriy etildi.** Masofaviy ta'lim, elektron kutubxona, zamonaviy laboratoriyalar yoshlar uchun keng imkoniyatlar yaratmoqda.

Bugun Buxoro davlat universiteti nafaqat ta'lim, balki ilm-fan, ma'naviyat va jamiyat taraqqiyotining muhim markaziga aylangan. **95 yillik tarix** – bu yutuqlar, izlanishlar, mehnatsevarlik va fidoyilik bilan to'la davrdir. Shu yillar davomida universitet o'zini nafaqat respublikada, balki xalqaro miqyosda ham nufuzli ilmiy markaz sifatida namoyon etib kelmoqda.

Universitetning faxrli jamoasi bugungi kunda mamlakatimizda e'lon qilingan **Uchinchi Renessans** g'oyalariga sodiq holda, yosh avlodni ma'rifatparvarlik, vatanparvarlik va zamonaviy bilimlar ruhida tarbiyalashni bosh maqsad deb biladi.

O'zbekiston ta'lim tizimidagi o'rni

Buxoro davlat universiteti bugungi kunda respublikamizdagi yetakchi oliy ta'lim muassasalari qatoridan mustahkam o'rin egallagan. Xususan:

• Oliy ta'lim muassasalariga qabul qilish jarayonida shaffof tizim joriy etilib, har yili minglab abituriyentlar o'z orzulariga erishmoqda.

• Universitetda xalqaro talablarga mos o'quv dasturlari, yangi pedagogik texnologiyalar keng qo'llanmoqda.

• Talabalarning ilmiy izlanishlarga qiziqishi oshib, ularning xalqaro konferensiyalar va tanlovlardagi muvaffaqiyatlari tobora ortib bormoqda.

• Iqtidorli yoshlar uchun grant va stipendiya dasturlari yo'lga qo'yilgan.

Kelajak sari intilish

95 yillik tarix – bu o'z-o'zidan tugamaydigan sahifa emas. Aksincha, bu yangi marralarga intilish, buyuk maqsadlar sari dadil odim tashlash uchun mustahkam zamin hisoblanadi.

Bugun Buxoro davlat universiteti oldida quyidagi dolzarb vazifalar turibdi:

1. Ta'lim sifatini xalqaro standartlarga moslashtirish.

2. Ilm-fanni innovatsiyalar bilan uyg'unlashtirish.

3. Xorijiy hamkorlikni yanada kengaytirish.

4. Yoshlarni yuksak ma'naviyat, milliy qadriyatlar va zamonaviy bilimlar asosida tarbiyalash.

Buxoro davlat universitetining 95 yilligi – bu nafaqat bir oliy ta'lim dargohi tarixidagi sana, balki butun mamlakatimizning ta'lim va ilm-fan sohasidagi yutuqlarini namoyon etuvchi bayramdir.

Ushbu ulkan yubiley nafaqat o'tmishga nazar tashlash, balki kelajak sari dadil qadam tashlashga undovchi, yangi marralar sari chorlovchi tarixiy voqelikdir. Ishonchimiz komilki, BuxDU bundan keyin ham yoshlarimizni bilimli, raqobatbardosh, ma'rifatli kadrlar sifatida tarbiyalab, yurtimiz taraqqiyotiga ulkan hissa qo'shishda davom etadi. Buxoro davlat universitetining 95 yilligi muborak bo'lsin!

95 YILLIK ILM-FAN VA MA'RIFAT YO'LI

Naimov Azamat Hikmatovich,

Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining Buxoro viloyati hududiy boshqarmasi boshlig'i

Buxoro davlat universiteti – yurtimiz ilm-fan, ma'rifat va ta'lim tarixida beqiyos o'rin egallagan muassasalardan biridir. O'tgan 95 yil davomida universitet nafaqat Buxoro vohasi, balki butun mamlakatimiz taraqqiyotiga munosib hissa qo'shib kelmoqda. Bu dargohdan minglab ilmiy xodimlar, fidoyi o'qituvchilar, davlat va jamoat arboblari yetishib chiqib, Vatanimiz taraqqiyoti, xalqimiz ma'naviy-ma'rifiy hayotida faol ishtirok etmoqda.

So'nggi yillarda mamlakatimizda oliy ta'lim tizimini tubdan isloh qilish, xalqaro standartlarga mos kadrlar tayyorlash, fan va innovatsiyalarni rivojlantirish borasida keng ko'lamli ishlar amalga oshirilmoqda. Bu jarayonlarda Buxoro davlat universiteti ham yangicha yondashuvlar, innovatsion texnologiyalar, ilg'or o'quv dasturlari asosida faoliyat yuritib kelmoqda. Universitet o'zining ilmiy salohiyati, malakali professor-o'qituvchilari va iste'dodli talabalari bilan nafaqat respublikamizda, balki xalqaro maydonda ham o'z nufuzini mustahkamlab bormoqda.

Universitetda ilmiy izlanishlar, zamonaviy laboratoriyalar faoliyati, xalqaro loyihalarda ishtirok, xorijiy universitetlar bilan hamkorlik aloqalari ham yuksak natijalar bermoqda. Ayniqsa, yosh tadqiqotchilar va talabalarni innovatsion g'oyalarga yo'naltirish, startap loyihalarni qo'llab-quvvatlash orqali universitet kelajak taraqqiyotining tayanch maskaniga aylanmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti tomonidan ta'lim va ilm-fan sohasiga qaratilayotgan e'tibor tufayli Buxoro davlat universiteti ham o'z tarixiy an'analari va boy tajribasiga tayangan holda yangi davr – ilm-fan, innovatsiya va taraqqiyot davriga dadil qadam qo'yimoqda.

Shu munosabat bilan, universitetning 95 yillik muborak sanasi nafaqat mazkur dargoh jamoasi, balki butun Buxoro viloyati, keng jamoatchilik uchun ham katta bayramdir. Bu yillar davomida erishilgan yutuqlar kelajak avlod uchun mustahkam poydevor, yangi marralarga chorlovchi kuchdir.

Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining Buxoro viloyati hududiy boshqarmasi nomidan Buxoro davlat universiteti jamoasini ushbu qutlug' sana bilan tabriklaymiz. Universitetga kelgusida ham ilm-fan va ma'rifat yo'lida ulkan muvaffaqiyatlar, yangi yutuqlar tilaymiz.

Yangi O'zbekiston taraqqiyoti yo'lida Buxoro davlat universiteti bundan buyon ham yetuk kadrlar, yirik ilmiy kashfiyotlar va xalqaro miqyosdagi muvaffaqiyatlari bilan yurtimizga munosib xizmat qilishiga ishonamiz.

Buxoro davlat universitetining 95 yilligi muborak bo'lsin!

YOSHLAR SIYOSATI VA UNIVERSITET HAYOTI

Adilov Baxtiyor Alisherovich,

Viloyat hokimining yoshlar siyosati,

ijtimoiy rivojlantirish va

ma'naviy-ma'rifiy ishlar bo'yicha o'rinbosari

Bugungi kunda yurtimizda yoshlar masalasi davlat siyosatining eng muhim ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida qaralmoqda. Prezidentimiz tashabbusi bilan yoshlarning ta'lim-tarbiyasi, ijtimoiy faolligi, ma'naviy-ma'rifiy saviyasi va intellektual salohiyatini oshirish borasida keng ko'lamli islohotlar amalga oshirilmoqda. Shu jarayonda oliy ta'lim muassasalari, xususan, Buxoro davlat universiteti o'zining 95 yillik faoliyati davomida yoshlar tarbiyasida yetakchi dargohlardan biri bo'lib kelmoqda.

Universitetning mazkur yubileyi – bu nafaqat tarixiy sana, balki ta'lim tizimida erishilgan yutuqlarni tahlil qilish, bugungi yoshlar uchun yaratilayotgan imkoniyatlarni yuksak baholash va kelajak marralar sari dadil qadam tashlash imkoniyatidir.

Buxoro davlat universiteti 1930-yillarda tashkil etilgan bo'lib, o'tgan davr mobaynida yuz minglab mutaxassislarni tayyorlab chiqargan. Bu dargohdan nafaqat mamlakatimizda, balki xalqaro miqyosda tan olingan olimlar, ijodkorlar, davlat va jamoat arboblari yetishib chiqdi.

Bugungi kunda universitetda:

- 8 ta fakultet va o'ndan ziyod kafedralar faoliyat ko'rsatmoqda;
- 25 mingdan ortiq talaba tahsil olmoqda;
- ilmiy darajaga ega yuzlab professor-o'qituvchilar faoliyat yuritmoqda;
- xalqaro hamkorlik kengayib, o'nlab xorijiy universitetlar bilan qo'shma dasturlar amalga oshirilmoqda.

Bu yutuqlar – o'tgan 95 yillik tarixiy taraqqiyotning amaliy samarasidir.

So'nggi yillarda mamlakatimizda **“Yoshlar – kelajagimiz”**, **“Yoshlar daftari”**, **“Besh muhim tashabbus”** kabi dasturlar qabul qilinib, ularning amaliy natijalari oliy ta'lim tizimida ham sezilmoqda.

Buxoro davlat universitetida:

- talabalarning bilim olish va ilmiy izlanishlari uchun zamonaviy kutubxona, elektron resurslar va innovatsion laboratoriyalar tashkil etildi;
- yoshlarning ijodiy va sport salohiyatini ro'yobga chiqarish uchun turli to'garak va studiyalar faoliyat yuritmoqda;
- ijtimoiy qo'llab-quvvatlash tizimi – ehtiyojmand talabalar uchun stipendiyalar, grantlar, “Yoshlar daftari” mexanizmlari yo'lga qo'yilgan.

Bu kabi islohotlar yoshlarning o'z qobiliyatini yuzaga chiqarishiga keng imkoniyat yaratmoqda.

Bugungi globallashuv sharoitida yoshlarni yot g'oyalar ta'siridan himoya qilish, ularni milliy qadriyatlar va zamonaviy bilimlar asosida tarbiyalash muhim ahamiyat kasb etmoqda. Shu maqsadda Buxoro davlat universitetida ma'naviy-ma'rifiy ishlar keng qamrovda tashkil etilmoqda.

• Talabalar o'rtasida kitobxonlikni targ'ib etish bo'yicha “Kitobxon yoshlar” loyihalari amalga oshirilmoqda.

• “Ma'naviyat soatlari” va turli uchrashuvlar orqali milliy qadriyatlar yosh avlod ongiga singdirilmoqda.

• Xotin-qizlar qo'mitasi, “Lider qizlar maktabi”, “Yoshlar ittifoqi” kabi tuzilmalar yoshlarning ijtimoiy faolligini oshirmoqda.

Shu bilan birga, universitet o'zining boy tarixiy an'analari va qadimiy Buxoro shahrining ma'naviy muhitidan ham samarali foydalanib kelmoqda. Universitet so'nggi yillarda moliyaviy mustaqillik maqomini qo'lga kiritdi. Bu – ta'lim sifatini oshirish, talabalar hayotini yaxshilash va yoshlar uchun qo'shimcha imkoniyatlar yaratish yo'lida ulkan qadamdir.

• Yangi yotoqxonalar, sport inshootlari, zamonaviy laboratoriyalar qurilishi aynan shu mustaqillik natijasidir.

• Talabalar uchun qo'shimcha stipendiyalar, xalqaro almashinuv dasturlari moliyaviy mustaqillik imkoniyatida kengaymoqda.

• Eng muhimi, bu jarayon yoshlar ijodkorligi va tashabbuslarini qo'llab-quvvatlashda muhim vosita bo'lib xizmat qilmoqda.

Buxoro davlat universitetining 95 yilligi – bu o'tgan tarixga hurmat, bugungi islohotlarga yuksak baho va kelajakka katta ishonchdir. Bu dargoh yoshlar siyosati, ijtimoiy rivojlanish va ma'naviy-ma'rifiy ishlar borasida o'zining yangi strategiyasini ishlab chiqib, 100 yillik sari dadil qadam tashlamoqda.

Shu o'rinda alohida ta'kidlash joizki, bugungi yoshlar – ertangi kunning bunyodkorlari. Ularning bilimli, ma'naviy yetuk va vatanparvar bo'lib voyaga yetishi bevosita Buxoro davlat universiteti kabi dargohlarda amalga oshirilayotgan islohotlarga chambarchas bog'liqdir.

Buxoro davlat universiteti 95 yil davomida o'zining salmoqli tarixini yaratdi. Bu tarix – o'qituvchi va talabalar fidoyiligi, yoshlarning bilimga chanqoqligi, ma'naviy-ma'rifiy qadriyatlarga sadoqati bilan boyitilgan tarixdir. Bugun biz faxr bilan ayta olamiz: BuxDU nafaqat mintaqada,

balki butun mamlakatimizda yoshlarni tarbiyalash, ilmiy va ma'naviyatli avlodni voyaga yetkazishda yetakchi o'rinlardan birini egallaydi.

95 yillik – bu yangi marralar sari qadamdir. Bu marralarda Buxoro davlat universiteti yoshlar siyosati, ma'naviy-ma'rifiy faoliyat va ta'lim-tarbiya sohasida yanada ulkan zafarlarga erishishi shubhasizdir.

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI – 95 YILLIK TARAQQIYOT YO'LIDA: XOTIN-QIZLAR FAOLLIGI VA ILM-FANDAGI O'RNI

*Artikova Hafiza To'ymuradovna,
Buxoro viloyati hokimining o'rinbosari
oila va xotin-qizlar boshqarmasi boshlig'i*

O'zbekiston mustaqillikka erishgach, xalqimizning qadimiy ilm-fan, ma'rifat va madaniyat an'analari qayta tiklanib, yangi taraqqiyot bosqichiga ko'tarildi. Shu jarayonda oliy ta'lim muassasalari, xususan, Buxoro davlat universiteti mamlakatimizning yirik ilmiy-ma'rifiy markazlaridan biri sifatida faoliyatini yanada kengaytirdi. Bugun mazkur dargoh o'zining 95 yillik shonli yubileyini nishonlar ekan, bu davr mobaynida erishilgan yutuqlar, qo'lga kiritilgan muvaffaqiyatlar hamda yangi marralar haqida to'xtalmasdan bo'lmaydi.

Buxoro davlat universitetining 95 yillik tarixiy bosqichi nafaqat ilmiy maktablar shakllanishi, balki xotin-qizlarning jamiyat hayotidagi o'rni va faolligining ortishi bilan ham bevosita bog'liqdir. Chunki bugungi kunda mamlakatimizda xotin-qizlarni qo'llab-quvvatlash, ularning ta'lim va ilmiy faoliyatdagi ishtirokini kengaytirish davlat siyosati darajasiga ko'tarilgan.

Xotin-qizlar siyosati – davlat e'tiborida

Prezidentimiz ta'kidlaganidek, "Xotin-qizlarning ilmiy va ijtimoiy hayotdagi faolligi – yurt taraqqiyotining eng muhim omillaridan biridir" Shu bois respublikamizda xotin-qizlarni har tomonlama qo'llab-quvvatlash, ularning bilim va salohiyatini yuzaga chiqarish borasida keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. So'nggi yillarda:

- **ayollar uchun kvotalar** joriy qilindi, oliy ta'limga qabulda imkoniyatlar kengaydi;
- **"Ayollar daftari", "Qizlar daftari"** kabi tashabbuslar orqali ehtiyojmand talaba-qizlar moddiy va ma'naviy qo'llab-quvvatlanmoqda;
- xotin-qizlar o'rtasida tadbirkorlikni rivojlantirish uchun grantlar, imtiyozli kreditlar ajratilmoqda;
- eng muhimi, **ilm-fan va ta'lim tizimida ayollarning rahbarlik lavozimlaridagi ulushi ortib bormoqda.**

Buxoro davlat universitetida ham ushbu islohotlarning samarasi yaqqol ko'zga tashlanmoqda.

Buxoro davlat universitetida xotin-qizlar faolligi

Universitet jamoasining salmoqli qismini xotin-qizlar tashkil etadi. Bugungi kunda:

- professor-o'qituvchilar tarkibining qariyb 40 foizini xotin-qizlar tashkil etmoqda;
- ilmiy darajaga ega ayol olimlar soni yildan-yilga ortmoqda;
- fakultet va kafedralarda ayol rahbarlarning soni sezilarli darajada oshmoqda.

Talaba-qizlar hayotida ham sezilarli o'zgarishlar yuz bermoqda. Ular nafaqat bilim olish, balki:

- xalqaro grant va stipendiyalarda g'olib bo'lish,
- ilmiy maqolalar chop etish,
- madaniy va sport tadbirlarida faol qatnashish,
- jamoat ishlarida yetakchilik qilish bilan ham ajralib turibdi.

BuxDUda xotin-qizlar faoliyatini tashkil etish maqsadida:

- **"Xotin-qizlar qo'mitasi"**,
- **"Lider qizlar maktabi"**,
- **"Ayollar klubi"** kabi tashabbuslar joriy qilingan.

Ushbu yo‘nalishlar yosh avlod, xususan qizlarning intellektual va ma‘naviy salohiyatini yuksaltirishda muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Universitetning 95 yilligi – bu nafaqat tarixiy sana, balki yangi imkoniyatlar davri hamdir. Bugun Buxoro davlat universiteti:

- zamonaviy yotoqxonalar, sport inshootlari va madaniy maskanlar bilan ta‘minlanmoqda;
- talaba-qizlar uchun maxsus stipendiya va qo‘llab-quvvatlash dasturlari yo‘lga qo‘yilgan;
- ilmiy laboratoriyalar va kutubxonalar eng zamonaviy texnika bilan jihozlanmoqda.

Eng quvonarlisi, universitet moliyaviy mustaqillikka erishdi. Bu esa o‘z navbatida qizlar uchun qo‘shimcha grant dasturlarini amalga oshirish, ularning yashash sharoitlarini yaxshilash va ilmiy faoliyatini qo‘llab-quvvatlash imkonini bermoqda.

Buxoro – azaldan ilm-fan, ma‘rifat va ma‘naviyat beshigi bo‘lib kelgan. Bu zaminda nafaqat buyuk allomalar, balki ma‘rifatparvar ayollar, shoira va olimalar ham yetishib chiqqan. Bugungi avlod ham ana shu ulug‘ an‘anani davom ettirmoqda.

Universitet xotin-qizlari o‘z izlanishlari, ilmiy yutuqlari va ijtimoiy faolligi bilan mamlakatimizda barpo etilayotgan **Uchinchi Renessans** g‘oyasining amalda ro‘yobga chiqishiga xizmat qilmoqda. Zero, ilm va taraqqiyot yo‘lida xotin-qizlarning hissasini e‘tirof etmasdan bo‘lmaydi.

Buxoro davlat universitetining 95 yillik tarixi – bu ilmiy maktablar, fidoyi ustozlar, izlanuvchan talabalar va, albatta, faol xotin-qizlarning ulkan mehnati va fidoyiligi bilan boyigan tarixdir.

Bugun biz bemalol ayta olamiz: BuxDU nafaqat o‘zining ilmiy salohiyati, balki xotin-qizlar uchun yaratib berilgan keng imkoniyatlari bilan ham respublikamiz oliy ta‘lim tizimida yetakchi o‘rinlardan birini egallab kelmoqda. 95 yillik – bu yangi marralar sari qadamdir. Bu qadamda xotin-qizlarimizning bilim, salohiyat va fidoyiligi asosiy kuchlardan biri bo‘lib qolaveradi.

TABARRUK ILM MASKANI

Samiyev Kamoliddin A‘zamovich,

Buxoro davlat universiteti

Ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo‘yicha prorektor

Respublikamizda bir qancha nufuzli oliy ta‘lim muassasalari faoliyat yuritadi. Ularda turli kasb mutaxassisliklari, ta‘lim yo‘nalishlari mavjud. Shular qatori Buxoro davlat universiteti ham o‘z tarixi, salohiyati, kadrlarining yetukligi bilan oldingi saflarda turadi. Bugun oliy o‘quv yurti o‘zining qutlug‘ 95 yoshini nishonlamoqda. Buxoro davlat universiteti respublikamizdagi to‘ng‘ich tayanch oliy o‘quv yurtlaridan biri hisoblanadi. 95 yillik tarix – bu yuksak an‘analar, zalvorli qadamlar, boy ilmiy maktablar, fidoyi ustozlar va yosh avlodlar orqali yuzaga kelgan ma‘naviy boylikdir.

Mazkur oliygoh nafaqat respublikamizda, balki jahonda ham o‘z obro‘yi va nufuzi ega hisoblanadi. Fikrimiz isboti sifatida Buxoro davlat universiteti Times Higher Education (THE) agentligining “Impact Rankings 2025” reytingida dunyoning eng nufuzli 800 ta universiteti ro‘yxatidan joy olganligini aytish lozim. Bunda aytish lozimki, o‘tgan yili 1001-1500 oralig‘ida qayd etilgan Buxoro davlat universiteti joriy yilda 66.7 ball bilan 601-800 o‘ringa ko‘tarilib, O‘zbekiston oliy ta‘lim muassasalari orasida 7-o‘rinni, Buxoro viloyati oliy ta‘lim muassasalari orasida 1-o‘rinni egalladi. Ushbu natijaga erishishda universitet tomonidan Barqaror rivojlanish maqsadlari (SDG) doirasida amalga oshirilgan chora-tadbirlar orasidan eng muhimi sifatli ta‘lim bo‘lib, bu jihatdan, dunyo bo‘yicha: 301-400-o‘rin, O‘zbekiston bo‘yicha: 6-o‘rinni egalladi. Bu kabi natijalar o‘z-o‘zidan yuzaga kelgan emas. Buning ketida katta mehnat, mas‘uliyat va albatta, adolatli rahbar turganligini ta‘kidlash lozim.

O‘zining qutlug‘ 95 yilligini nishonlayotgan otaxon universitetlardan hisoblangan Buxoro davlat universitetida ko‘plab fakultetlar, zamon talablariga javob beradigan ta‘lim yo‘nalishlari

mavjudligini ko'rish mumkin. Masalan, hozirda universitetda tarix, bank ishi, iqtisodiyot, sport faoliyati, yurisprudensiya, matematika, fizika, kimyo, biologiya, turizm, jurnalistika, filologiya, xorijiy tillar va yana ko'plab yo'nalishlar mavjud.

Universitet o'zining zamonaviy bilim va kuchli pedagoglari, dunyoning yetakchi universitetlari bilan qo'shma ta'lim dasturlari, turli sohalarini qamrab olgan ta'lim yo'nalishlari, faol talabalar hayoti va amaliy tajriba imkoniyatlari, chet el tajribasini egallash imkoniyati, yozgi maktablarda qatnashish imkoniyati, xorijiy universitetlarda amaliyot o'tash imkoniyatlari borligi bilan ham ajralib turadi.

Universitetda xorijiy oliy ta'lim muassasalari bilan hamkorlikda qo'shma dasturlar asosida bakalavr va magistratura ta'limi ham borligini ta'kidlash lozim. Qolaversa, oliy ta'limdan keyingi ta'lim, ya'ni tayanch doktorantura va doktorantura faoliyati ham muhim jihatlardan sanaladi. Universitetda ilmiy-tadqiqot ishlari natijadorligini oshirish, yoshlarni ilmiy faoliyatga keng jalb etish, ilm-fanning innovatsion infratuzilmasini shakllantirish maqsadida qator samarali ishlar amalga oshirilgan. Jumladan, yoshlarning ilmiy-tadqiqot faoliyatiga jalb qilish maqsadida har bir tadqiqotchining ilmiy rahbarlari bilan birgalikda 3 yillik istiqbolli ishlar rejasi hamda ilmiy-tadqiqot metodologiyasi ishlab chiqiladi. Har bir dissertatsiya mavzusi o'z kafedrasida ilmiy ehtiyojidan kelib chiqib, belgilanadi va kafedra muhokamasida ko'rib chiqiladi. Fanning turli sohalarida o'ziga xos tadqiqot tamoyillariga, usullariga ega bo'lgan bir necha ilmiy maktablar yaratilgan bo'lib, bu ilmiy maktablarni yaratgan olimlar va ularning izdoshlari ilm-fanning yangi turli tadqiqot yo'nalishlariga asos solib, mamlakatimiz fani va ta'limi rivojiga munosib hissa qo'shmoqdalar.

Kimyo va neft-gaz texnologiyalari kafedrasida Akademik N.A.Parpiyev nomidagi "Koordinasion birikmalar kimyosi" va Professor O.M.Yoriyev nomidagi "Kompozitsion materiallar kimyosi va texnologiyasi" ilmiy tadqiqot laboratoriyalar mavjud. Ilmiy tadqiqot laboratoriyasida bugungi kunga qadar bir necha doktorant (DSc), tayanch doktorant (PhD) va mustaqil izlanuvchilar tadqiqotlarini olib borib, muvaffaqiyatli himoya qilyaptilar.

02.00.01-Noorganik kimyo ixtisosligida hamda 02.00.07-Kompozitsion, lok-bo'yoq va rezina materiallari kimyosi va texnologiyasi ixtisosligida ham bir qancha ilmiy tadqiqot ishlari amalga oshirilmoqda. Ushbu laboratoriyalarda barcha moddalarning spektral xususiyatlari ADANI (hozirda Advin) (Belorusiya) firmasining SPINSCAN X elektron paramagnit rezonans (EPR) spektrometrida, Shimadzu (Yaponiya) firmasining UV-Vis1900i ultrabinafsha va ko'rish sohasi spektrometrida hamda Shimadzu (Yaponiya) firmasining IRAffinity-1S infraqizil (IQ) spektrometrida tadqiq etiladi. Shuningdek, turli kimyoviy, fizik-kimyoviy, spektrofotometrik, konduktometrik va potensiommetrik analizlar ham ushbu laboratoriyalarda amalga oshiriladi. Ilmiy laboratoriyalarda mahalliy xom ashyolar asosida yuqori samarali koagulyant, flokulyantlar tarkibini ishlab chiqish va "O'zbekneftgaz" AJ negizidagi "Muborak gazni qayta ishlash" zavodi oqova suvlarini tozalash bo'yicha 1,3 mlrd so'mlik qo'shma loyiha ustida ish olib borilmoqda. Shuningdek, "Navoiy kon-metallurgiya kombinati" AJ tarkibidagi ishlab chiqarish bo'linmalarida mavjud muammolar "Quyish ishlab chiqarishida hosil bo'ladigan shlaklarni qayta ishlab zarur mahsulotlar olish; "Kekni sorbsion sianlash jarayonida natriy sianidning qo'shimcha moddalar bilan ta'sirlashuvi tufayli ortiqcha sarflanishini kamaytirish"; "Ishlab chiqarishda hosil bo'ladigan chiqindilarni qayta ishlab zarur mahsulotlar olish" kabi mavzularda hamkorlikda loyihalarni amalga oshirish istiqbollari muhokama qilinmoqda.

Shuni to'la ishonch bilan aytish mumkinki, mazkur oliygohda ilm-fan va jamiyat taraqqiyotiga salmoqli hissa qo'shadigan malakali kadrlar yetishib chiqqan. Bu an'ana tusini olgan bo'lib, hozirda ham sifatli ta'lim negizida shunday kadrlar tayyorlanmoqda. Universitetdagi ko'plab bakalavr va magistrantlarning xalqaro grandlarni qo'lga kiritayotganligi fikrimiz isboti bo'la oladi. O'ylaymizki, bu oliy ta'lim muassasasi o'zining yuksak nufuzini uzoq yillar saqlaydi va yurtimiz rivojiga muhim hissa qo'shadi.

95 yil – bu faqatgina vaqt ifodasi emas, balki butun bir avlodlar merosi, ustoz va shogird an'analari, yuksak ma'naviyat va zamonaviy bilimlarni uyg'unlashtirgan yo'ldir. Buxoro davlat universitetining ushbu bayrami – uning faxriy bitiruvchilari, professor-o'qituvchilari va talabalari

uchun faxr va g'urur manbaidir. Ishonch bilan aytish mumkinki, mazkur oliy dargoh yanada ko'p asrlarga tatiydigan tarix yaratishda davom etadi!

O'QUV JARAYONIDAGI ISLOHOTLAR VA YANGILANISHLAR

*Jumayev Rustam G'aniyevich,
Buxoro davlat universiteti
o'quv ishlari bo'yicha prorektor*

Buxoro davlat universiteti O'zbekiston ilm-fan va ta'lim tizimida o'zining mustahkam o'rniga ega bo'lgan nufuzli oliy ta'lim muassasalaridan biridir. Buxoro davlat universiteti o'z faoliyatini kichik o'quv markazi sifatida boshlagan bo'lsa-da, tez orada mamlakatning yetakchi oliy ta'lim muassasalaridan biriga aylandi. Universitetning asosiy missiyasi – yosh avlodni zamonaviy bilim va kasbiy ko'nikmalar bilan ta'minlash, ilm-fan va texnologiya sohasida yetakchi mutaxassislar tayyorlashdan iborat.

Tarixiy manbalarga ko'ra, universitetning ilk yillari murakkab davrga to'g'ri kelgan bo'lsa-da, jamoaning fidoyiligi va o'quv-uslubiy yondashuvlarining samarali natijalari tufayli Buxoro davlat universiteti qisqa vaqt ichida ilmiy salohiyatini mustahkamladi. O'tgan davr mobaynida universitet ko'plab mashhur olimlar, yetakchi pedagoglar va iqtidorli mutaxassislarni yetishtirdi.

So'nggi yillarda universitet o'quv jarayonini tubdan modernizatsiya qilishga e'tibor qaratmoqda. **Akademik mustaqil maqomga** ega bo'ldi. Bu universitetning o'zining o'quv dasturlarini, ilmiy yo'nalishlarini va ilmiy-tadqiqot faoliyatini mustaqil belgilash huquqiga ega ekanligini bildiradi. Ta'limning raqamli texnologiyalar asosida olib borilishi, masofaviy va aralash shakldagi o'qitish uslublarining joriy etilishi, o'quv dasturlarini xalqaro standartlarga moslashtirish universitetning asosiy ustuvor vazifalaridan biri bo'ldi.

So'nggi yillarda Buxoro davlat universiteti ta'lim sifatini oshirish, talabalarni zamonaviy kasbiy va ijtimoiy kompetensiyalar bilan ta'minlash maqsadida keng ko'lamli islohotlar amalga oshirdi. Bu jarayon bir nechta asosiy yo'nalishlarda kechmoqda:

1. Ta'limning modernizatsiyasi va raqamlashtirish

Universitetda o'quv jarayoni raqamli platformalar orqali olib borilmoqda. Elektron o'quv resurslari, masofaviy va aralash ta'lim shakllari joriy etildi. Bu talabalar va professor-o'qituvchilarga ta'lim jarayonini yanada interaktiv va moslashuvchan qilish imkonini berdi. Shu bilan birga, elektron kutubxonalar va ilmiy bazalar ta'lim sifatini oshirishda muhim rol o'ynamoqda.

2. Dars rejalari va o'quv dasturlarini yangilash

Buxoro davlat universiteti ta'lim dasturlarini xalqaro standartlarga moslashtirdi. Har bir fakultet o'z sohasiga xos zamonaviy bilim va amaliy ko'nikmalarni ta'minlash uchun dars rejalari va modul tizimini qayta ko'rib chiqdi. Bu talabalar malakasini oshirish va ularni zamonaviy ish bozoriga tayyorlashga xizmat qiladi.

3. Amaliyot va ilmiy tadqiqotlarni integratsiya qilish

O'quv jarayonida amaliy mashg'ulotlar va ilmiy-tadqiqot ishlari birlashtirildi. Talabalar laboratoriyalar, innovatsion markazlar va startup loyihalarida faol ishtirok etish orqali nazariy bilimlarini amaliyot bilan mustahkamlashadi.

4. Talabalarni individual rivojlantirish va personallashtirilgan ta'lim

Universitet pedagogik jarayonni talabalarning individual qobiliyatlariga moslashtirishga katta e'tibor beradi. Mentorlik tizimi, maxsus treninglar va shaxsiy rivojlanish dasturlari talabalarning o'z malakasini oshirishga imkon yaratadi. Shu bilan birga, talabalarning vaqt byudjeti va shaxsiy ehtiyojlari hisobga olinadi.

5. Innovatsion o'quv texnologiyalari joriy etilishi

Simulyatsion mashg'ulotlar, virtual laboratoriyalar, interaktiv darslar va gamifikatsiya elementlari universitetda o'quv jarayonini qiziqarli va samarali qiladi. Bu talabalar motivatsiyasini oshiradi va kreativ fikrlash ko'nikmalarini rivojlantiradi.

6. Xalqaro standartlar va akkreditatsiya

Buxoro davlat universiteti o'quv jarayonini xalqaro akkreditatsiya talablari asosida modernizatsiya qilmoqda. Bu talabalar va professor-o'qituvchilarga xalqaro miqyosda tan olinadigan bilim va malakalarni egallash imkonini beradi.

Buxoro davlat universitetining 95 yillik faoliyati nafaqat o'tgan tarixga e'tibor qaratadi, balki kelajakni rejalashtirishga ham yo'naltirilgan. Universitet yangi texnologiyalar, pedagogik innovatsiyalar, xalqaro standartlar va ijtimoiy mas'uliyatga asoslangan rivojlanish yo'lini tanlagan. Kelajakda universitet o'zining ilmiy va ta'lim salohiyatini yanada oshirib, O'zbekistonning yetakchi oliy ta'lim muassasalaridan biri bo'lib qoladi. Buxoro davlat universiteti 95 yil davomida ilm-fan, ta'lim va ma'rifat sohasida qimmatli xizmatlar ko'rsatdi.

Universitetning tarixiy rivoji, o'quv jarayonidagi islohotlar, ilmiy tadqiqotlar va xalqaro hamkorlik uni nafaqat mamlakatimiz, balki mintaqaviy miqyosda ham tanilgan nufuzli oliy ta'lim muassasasi sifatida tasdiqlaydi. 95 yillik yubiley BuxDU jamoasi uchun faqatgina o'tgan yutuqlarni eslash emas, balki yangi marralarga intilish va kelajakni yaratish uchun muhim bosqichdir.

95 YILLIK XALQARO HAMKORLIK UFQLARIDA

Jo'rayev Abror Turobovich,

Buxoro davlat universiteti

Xalqaro hamkorlik bo'yicha prorektor

Buxoro davlat universiteti bugungi kunda nafaqat O'zbekistondagi eng qadimiy oliy ta'lim maskanlaridan biri, balki xalqaro miqyosda ham o'z nufuziga ega ilmiy-ma'rifiy dargohdir. 95 yillik faoliyati davomida universitet ta'lim, ilm-fan va madaniyatning taraqqiyotida beqiyos hissa qo'shdi. Ayniqsa, so'nggi o'n yilliklarda dunyo ta'lim makoniga integratsiyalashuv, xalqaro hamkorlikni kengaytirish, qo'shma loyihalar va dasturlarni amalga oshirish universitetning asosiy ustuvor yo'nalishiga aylandi.

Bugun BuxDUda 20 dan ortiq davlatlardan kelgan talabalar tahsil olmoqda, yuzlab talabalari esa xorijiy oliygohlar bilan akademik almashinuv dasturlarida qatnashmoqda. Universitet o'zining xalqaro tashabbuslari orqali nafaqat Markaziy Osiyo, balki butun jahon ilmiy ta'lim maydonida o'z ovozigacha ega bo'ldi.

Universitetning xalqaro aloqalari o'tgan asrning ikkinchi yarmidan boshlangan bo'lib, dastlab sobiq ittifoq mamlakatlari bilan hamkorlik qilgan. Mustaqillikdan keyin esa O'zbekiston ta'lim tizimidagi keng qamrovli islohotlar tufayli BuxDU xalqaro hamkorlikni sifat jihatdan yangi bosqichga olib chiqdi. 2000-yillardan boshlab Yevropa, Osiyo va Amerika universitetlari bilan qo'shma ilmiy loyihalar, professor-o'qituvchilar almashinuvi dasturlari amalga oshirila boshlandi. 2017-yildan keyingi ta'lim islohotlari jarayonida esa BuxDU xalqaro integratsiya borasida sezilarli natijalarga erishdi: xorijiy universitetlar bilan 100 dan ortiq memorandum imzolandi, qo'shma fakultetlar ochildi, xalqaro grantlarda ishtirok etish samaradorligi keskin oshdi.

Bugungi kunda Buxoro davlat universiteti 30 dan ortiq davlatning 120 ga yaqin oliy ta'lim muassasalari bilan bevosita hamkorlik qiladi.

- **Yevropa universitetlari bilan hamkorlik** – Erasmus+ va Mevlana dasturlari asosida talabalar almashinuvi, ikki tomonlama diplom dasturlari yo'lga qo'yilgan. Polsha, Germaniya, Italiya, Turkiya, Chexiya kabi mamlakatlar bilan samarali aloqalar mavjud.

- **Osiyo mamlakatlari bilan hamkorlik** – Xitoy, Janubiy Koreya, Yaponiya, Malayziya, Hindiston universitetlari bilan qo'shma ilmiy loyihalar amalga oshirilmoqda.

- **Amerika qit'asi bilan hamkorlik** – AQShning bir qator nufuzli oliygohlari bilan ta'lim dasturlari, professor-o'qituvchilar almashinuvi yo'lga qo'yildi.

Shuningdek, **DAAD (Germaniya), KOICA (Janubiy Koreya), JICA (Yaponiya), British Council (Buyuk Britaniya)** kabi xalqaro tashkilotlar bilan hamkorlik doirasida turli grant va loyihalar muvaffaqiyatli amalga oshirildi.

Bugungi kunda BuxDUda 20 dan ortiq mamlakatdan kelgan 300 nafardan ziyod xorijiy talabalar tahsil olmoqda. Ularning asosiy qismi qo'shni Markaziy Osiyo mamlakatlaridan, shuningdek, Rossiya, Xitoy, Afg'oniston, Turkiya va Hindiston davlatlaridan keladi. Universitetda xorijiy talabalar uchun alohida "International Students Office" faoliyat yuritadi, ularga moslashtirilgan ta'lim dasturlari va til kurslari yo'lga qo'yilgan. Shuningdek, xorijiy professor-o'qituvchilar ham muntazam ravishda universitetda dars berishmoqda. So'nggi yillarda 30 ga yaqin xorijiy professorlar BuxDUda ma'ruza o'qidi, qo'shma ilmiy tadqiqotlar olib bordi. Bu esa ta'lim sifatini oshirish va universitetni xalqaro ta'lim makonida tanitishda muhim ahamiyat kasb etdi.

BuxDU nafaqat ta'lim, balki ilmiy tadqiqot sohasida ham xalqaro maydonga faol integratsiyalashmoqda.

- Har yili universitet professor-o'qituvchilari xalqaro ilmiy konferensiyalarda qatnashadi, jurnallarda maqolalar chop etadi.

- Xalqaro ilmiy jurnallar bilan hamkorlik yo'lga qo'yilgan, universitet nashr qilayotgan ilmiy jurnallar esa xorijiy indeks bazalarida ro'yxatga olingan.

- BuxDU olimlari Erasmus+, Horizon Europe kabi ilmiy grantlarda ishtirok etmoqda.

Universitet hududiy va global muammolar – ekologiya, suv resurslaridan oqilona foydalanish, qadimiy shaharlarning madaniy merosini asrab-avaylash, turizmni rivojlantirish kabi dolzarb mavzularda xorijiy hamkorlari bilan qo'shma tadqiqotlar olib bormoqda. So'nggi yillarda Buxoro davlat universiteti xalqaro reytinglarda o'z o'rnini mustahkamlab bormoqda.

- **QS Asia** reytingida universitet ilk bor qayd etildi.

- **UI GreenMetric** xalqaro reytingida BuxDU ekologik barqarorlik bo'yicha Markaziy Osiyoda ilg'or o'rinlarni egalladi.

- Mahalliy reytinglarda ham BuxDU o'zining barqaror o'sishini namoyon qilmoqda.

Ushbu natijalar BuxDUning xalqaro maydondagi nufuzi oshib borayotganini va ilm-fan hamda ta'lim sifatiga qaratilgan e'tibor samarasini yaqqol ko'rsatadi.

Buxoro davlat universiteti 2030 yilgacha bo'lgan rivojlanish strategiyasini ishlab chiqqan bo'lib, uning muhim yo'nalishlaridan biri xalqaro hamkorlikni kengaytirish va ta'lim sifatini jahon standartlariga moslashtirishdir.

Strategik maqsadlar quyidagilardan iborat:

1. Yevropa universitetlari bilan qo'shma diplom dasturlarini ko'paytirish.
2. Xorijiy talabalar sonini 1000 nafargacha oshirish.
3. Xorijiy professor-o'qituvchilar ulushini 10% ga yetkazish.
4. Raqamli ta'lim tizimiga to'liq o'tish va xalqaro onlayn kurslarni yo'lga qo'yish.
5. Ilmiy-tadqiqot grantlarida ishtirok etish samaradorligini oshirish.

Buxoro davlat universitetining 95 yillik tarixi – bu ilm-fan, ta'lim va madaniyatning uyg'unlashgan yo'lidir. Bugungi kunda universitet o'zining xalqaro faoliyati orqali Sharq va G'arbni bog'lovchi bilimlar ko'prigiga aylandi.

BuxDUning xalqaro hamkorlikdagi yutuqlari O'zbekiston ta'lim tizimi taraqqiyotining ajralmas qismi bo'lib, universitetni nafaqat respublika, balki butun jahon miqyosida tanitmoqda. Kelgusida ham Buxoro davlat universiteti xalqaro hamkorlik ufqlarini kengaytirib, o'zining 100 yillik tantanasiga yanada ulkan yutuqlar bilan kirib borishiga ishonch komil.

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI - YOSHLAR BILAN ISHLASHDA, BARKAMOL AVLODNI TARBIYALASHDA NAMUNA VA TAYANCH MASKANI

Yavmutov Dilshod Shoyimardonqulovich,

*BuxDU Yoshlar masalalari va ma'naviy-ma'rifiy masalalar
bo'yicha birinchi prorektor*

Buxoro davlat universiteti 95 yillik shonli tarixi davomida talaba-yoshlarga nafaqat zamonasining ilg'or bilimlarini berib keldi, shu bilan birga ularning vatanparvar, yuksak fazilatlariga

ega va ijtimoiy faol insonlar sifatida tarbiyalab, barkamol mutaxassis sifatida shakllanishiga katta hissa qo'shib kelayotgani tahsinga loyiq.

Buxoro davlat universitetida bugungi kunda an'analarga sodiq holda zamonaviy bilim, milliy qadriyat va faol fuqarolik pozitsiyasini mustahkamlashga qaratilgan yoshlar siyosati izchil amalga oshirilmoqda. Bugungi kunda universitet nafaqat ta'lim maskani, balki yoshlarning ma'naviy yuksalishi, huquqiy ongini oshirish va jamiyatdagi faol ishtirokini ta'minlashga qaratilgan keng qamrovli tarbiya maydoniga aylandi.

Mustahkam tuzilma – samarali faoliyat asosi

Universitetda Yoshlar masalalari va ma'naviy-ma'rifiy ishlar bo'yicha birinchi prorektor instituti tashkil etilishi – ushbu sohadagi faoliyatning markazlashuviga xizmat qilmoqda. Uning tarkibida tuzilgan “Yoshlarni ma'naviy yuksalishiga ko'maklashish departamenti” talabalar hayotidagi asosiy sohalarni qamrab olgan sektormalar bilan birgalikda ish olib bormoqda: to'garak va klublar faoliyati, turar joy masalalari, tyutorlar ishlari kabi.

Bu tizim O'zbekiston Yoshlar ittifoqi, xotin-qizlar bo'limi, profilaktika inspektorlari, kasaba uyushmasi hamda jamoatchilik kengashlari bilan hamkorlikda amalga oshirilishi – faoliyatning barcha bo'g'inlarini qamrab olgan mustahkam ijtimoiy hamkorlik modelini namoyon etmoqda.

Ma'naviy-ma'rifiy sohada besh yillik salohiyat

So'nggi 5 yil mobaynida 30 mingdan ziyod ma'naviy-ma'rifiy tadbirlar tashkil etildi. Xususan, huquqiy savodxonlikni oshirish, ekstremizm va terrorizmning oldini olish, korrupsiyaga qarshi kurash, kitobxonlik va axloqiy tarbiya borasidagi tadbirlar nafaqat miqdor, balki mazmun jihatidan ham jiddiy ahamiyat kasb etdi. Masalan, “Odob-axloq qoidalari asosida tarbiya” yo'nalishida 5105 ta, “Ma'rifat soati” doirasida 1315 ta tadbir o'tkazildi.

Ayniqsa, talabalarda jamiyatga daxldorlik tuyg'usini shakllantirish, ma'rifiy immunitetni rivojlantirish, vataniga muhabbat ruhini oshirishda “Besh tashabbus”, “Bir ziyoli – bir mahallaga ma'naviy homiy” kabi amaliy loyihalar o'z natijasini berdi.

Psixologik va huquqiy qo'llab-quvvatlash – amaliy mexanizmlar asosida

2024-yilning o'zida 341 ta psixologik trening tashkil etildi. Ular suitsid profilaktikasi, narkomaniyaga qarshi kurash, stressbardoshlik, muammolarni hal etish qobiliyati kabi dolzarb mavzularni qamrab olgan. BuxDUdagi “Psixologik markaz”, “Yuridik klinika”, “Qalqon” guruhi, “Islahotlar markazi” va “Salomatlik markazi” singari tuzilmalar talabalarning hayotiy ehtiyojlariga javob beradigan real mexanizmga aylangan.

Talabalarning ijodiy, intellektual va sport yutuqlari

Universitetda klub va to'garaklar soni so'nggi 5 yilda 3,2 barobarga oshdi – 2020-yilda 98 ta bo'lgan bo'lsa, 2024/2025 o'quv yilida 315 taga yetdi. Bu – talabalarning tashabbusi, qiziqishi va faolligiga oid eng muhim ko'rsatkichlardan biri.

Shuningdek, respublika va xalqaro miqyosdagi tanlov va musobaqalardagi yutuqlar soni ham shundan dalolat beradi: 2024-yilda xalqaro miqyosda 2 ta (jumladan, Fransiya elchixonasi bilan hamkorlikda), respublika miqyosida esa 11 ta g'oliblikka erishildi. “Kitobxon talaba”, “Ma'rifat maydoni”, “Islahotlar bilimdoni”, “Eng yaxshi dasturchi” kabi turli tanlovlardagi natijalar shunchaki yutuq emas – balki tarbiya samarasining ko'zgusidir.

TTJlarda barcha qulayliklar va ijtimoiy e'tibor

Bugungi kunda universitetda 9 ta talabalar turar joyi (TTJ) mavjud bo'lib, ularning umumiy sig'imi 3267 o'rinni tashkil etadi. So'nggi yillarda bu raqam keskin oshdi. TTJlarda oshxonalar, kir yuvish xonalari, adabiyot kutubxonasi, sport anjomlari, qo'shimcha ta'lim xonalari, ma'naviy-ma'rifiy maskanlar faoliyat yuritmoqda.

Shuningdek, ijtimoiy himoyaga muhtoj toifalar bilan individual ishlar ham tizimli yo'lga qo'yilgan: yetim, nogiron, “Temir daftar”dagi talabalarning ehtiyojlari inobatga olingan holda ularga qulay sharoitlar yaratib berilmoqda.

Tyutorlar va profilaktika inspektorlari – tarbiya frontining ilg'orlari

Universitetda 60 nafar tyutor doimiy ravishda talabalar bilan ish olib bormoqda. Ular tinglovchi talabalarning shaxsiy-ijtimoiy muammolarini hal etish, ularni yo'llanmalar, tadbirlar, madaniy ekskursiyalar orqali rivojlantirishda faol ishtirok etishmoqda. Shuningdek, profilaktika

inspektorlari bilan hamkorlikdagi 5 yillik tadbirlar soni 8000 dan oshdi. Jinoyatchilik ko'rsatkichining 2021-yildagi 22 holatdan 2024-yilda 6 holatga tushishi – tizimli ishning samarasi hisoblanadi.

Yoshlar ittifoqi va sport klubi – talabalar faolligini oshirishdagi yetakchi kuchlar
Yoshlar ittifoqi Boshlang'ich tashkiloti 2017-yildan buyon faol ish yuritib kelmoqda. Feruz Karimov rahbarligida faoliyat yurituvchi bu tuzilma 2024–2025-yilda 100 dan ortiq loyihani amalga oshirdi. Bular orasida “Talaba Travel”, “Plogging”, “Fast typing”, “Zakovat” kabi tadbirlar talabalar orasida katta qiziqish uyg'otdi.

Shuningdek, universitet sport klubida 731 nafar talabaning ishtirokida 16 ta sport seksiyasi faoliyat yuritmoqda. Universitet sport infratuzilmasi ham zamonaviy talablarga javob beradi: 18 ta sport maydoni, 5 ta yopiq zal, 13 ta ochiq sport inshooti orqali yoshlar sportga keng jalb etilmoqda.

MOLIYAVIY BARQARORLIK VA MODDIY-TEXNIK TA'MINOT

***Rashidov O'Imasjon Umarovich,**
Buxoro davlat universiteti
Moliya-iqtisod ishlari bo'yicha prorektor*

Har bir oliy ta'lim muassasasining nufuzi va muvaffaqiyatlari, avvalo, uning moddiy-texnik bazasi, moliyaviy barqarorligi hamda ta'lim-tarbiya jarayonini qo'llab-quvvatlashga yo'naltirilgan imkoniyatlari bilan belgilanadi. 1930-yilda tashkil etilgan Buxoro davlat universiteti bugungi kunda o'zining 95 yillik tarixini nishonlar ekan, nafaqat ilm-fan, ta'lim va ma'rifat sohasida, balki moddiy ta'minot va moliyaviy mustahkamlik yo'lida ham salmoqli yutuqlarga erishdi.

Moliya va iqtisod ishlari bo'yicha prorektor sifatida men uchun universitetning moliyaviy barqarorligi, moddiy-texnik bazasining mustahkamlanishi va ta'lim jarayonini samarali tashkil etish uchun yaratilayotgan sharoitlarni yoritish sharaftir.

BuxDUning dastlabki yillarida moddiy imkoniyatlar cheklangan bo'lsa-da, universitet jamoasining fidoyiligi tufayli asta-sekin ta'lim jarayoni uchun zarur sharoitlar yaratildi. Yillar davomida fakultet binolari, kutubxonalar, laboratoriyalar barpo etildi. Bugungi kunda universitetning moddiy-texnik bazasi 95 yillik mehnat, izlanish va davlat siyosatining ta'limga bo'lgan e'tiborining natijasidir.

Oxirgi yillarda universitet moliyaviy boshqaruv tizimida tub o'zgarishlar amalga oshirildi. Buxoro davlat universitetiga O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 24-dekabrda qaratilgan “Davlat oliy ta'lim muassasalarining akademik va tashkiliy-boshqaruv mustaqilligini ta'minlash bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida”gi PQ-60 sonli, shuningdek, “Davlat oliy ta'lim muassasalariga moliyaviy mustaqillik berish chora-tadbirlari to'g'risida”gi PQ-61 sonli qarorlarga asosan moliyaviy mustaqillik berildi. Ushbu qarorlarga asosan 2022-yil 1-yanvardan boshlab bir qator masalalar bo'yicha mustaqil qaror qabul qilish vakolati berildi.

Oliy ta'lim tizimini modernizatsiya qilish, byudjetdan tashqari mablag'larni jalb qilish, grantlar va xalqaro loyihalarda ishtirok etish orqali BuxDUning moliyaviy mustaqilligi kuchaytirildi.

• **Davlat byudjeti mablag'lari** – asosiy infratuzilma va ta'lim dasturlarini qo'llab-quvvatladi.

• **Xorijiy grantlar va hamkorlik loyihalari** – ilmiy laboratoriyalar, kutubxonalar va innovatsion markazlarni rivojlantirish imkonini berdi.

• **Xo'jalik shartnomalari** – amaliy tadqiqotlar va xizmat ko'rsatish sohalarida qo'shimcha daromad manbai yaratdi.

• **Talabalar to'lov-kontrakt mablag'lari** – ta'lim sifatini oshirish, yangi jihozlar xarid qilish va professor-o'qituvchilarni moddiy rag'batlantirishda qo'llanildi.

So'nggi yillarda BuxDUda yangi o'quv binolari qurildi, mavjudlari esa kapital ta'mirlandi. Auditoriyalar zamonaviy texnika bilan jihozlanib, “aqli sinf xonalari”, interaktiv doskalar, yuqori tezlikdagi internet va elektron ta'lim platformalari joriy qilindi. Shuningdek:

- **Elektron kutubxona** fondi boyitildi.
- **Virtual laboratoriyalar** yaratildi.
- **Masofaviy ta'lim tizimi** yo'lga qo'yildi.

Ilmiy tadqiqotlarni qo'llab-quvvatlash uchun moliyaviy resurslar yo'naltirildi. Natijada:

- Fan doktori va falsafa doktori (PhD) dissertatsiyalarini tayyorlash uchun grantlar ajratildi.
- Innovatsion markazlar va startap inkubatorlari tashkil etildi.
- Yosh olimlar va talabalar ilmiy loyihalarda faol qatnashishlari uchun sharoit yaratildi.

Talabalar uchun zamonaviy yotoqxonalar, oshxonalar, sport majmualari va dam olish maskanlari barpo etildi. Yotoqxonalarda Wi-Fi, o'quv xonalari va maishiy xizmatlar mavjud. Bu esa talabalar hayotining sifatini oshirish bilan birga, ularning o'qishga bo'lgan motivatsiyasini kuchaytirmoqda.

Universitet sport majmualari, futbol, basketbol, voleybol maydonlari, trenajyor zallari bilan ta'minlangan. Talabalar turar joylarida madaniy tadbirlar, ilmiy anjumanlar, ijodiy uchrashuvlar o'tkazilmoqda. Bu infratuzilmalarning barpo etilishi moliyaviy barqarorlik natijasidir. BuxDU 95 yillik tajribasi asosida kelgusida ham moddiy va moliyaviy mustahkamlikni kuchaytirishga intiladi.

Asosiy ustuvor yo'nalishlar quyidagilardan iborat:

- Ta'lim infratuzilmasini yanada kengaytirish.
- Xalqaro grantlar va investitsiyalarni ko'paytirish.
- Raqamli iqtisodiyotga moslashgan yangi o'quv dasturlarini joriy etish.
- Energiya tejamkor texnologiyalarni tatbiq etish orqali tejamkorlikni ta'minlash.
- Talabalarning ijtimoiy ta'minotini yanada yaxshilash.

Buxoro davlat universiteti 95 yillik faoliyati davomida moddiy-texnik bazasini *доимий равишда мустахкамланиб* borildi. Bugun BuxDU nafaqat ilm-fan va ta'lim maskani, balki iqtisodiy samaradorlik, xalqaro hamkorlik va barqaror rivojlanishning namunasi sifatida e'tirof etilmoqda.

95 yillik yubiley – bu universitetning o'tgan yo'lini sarhisob qilish bilan birga, yangi marralarni belgilash, kelajakni yanada ishonchli asosda qurish uchun mustahkam poydevordir.

ILM-FANDA 95 YIL: BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI TAJRIBASI

Qahhorov Otabek Siddiqovich,

*Buxoro davlat universiteti Ilmiy-tadqiqot va innovatsion faoliyatni rivojlantirish departamenti
boshlig'i, i.f.d. (DSc), prof.*

Buxoro davlat universiteti 1930-yilda tashkil topganidan buyon nafaqat O'zbekiston, balki butun Markaziy Osiyo mintaqasida ilm-fan, ta'lim va ma'rifatning yirik markazlaridan biriga aylandi. Universitet o'tgan 95 yil davomida ko'plab ilmiy kashfiyotlar, nazariy yondashuvlar, fundamental izlanishlar hamda innovatsion loyihalarni amalga oshirib, mamlakatimiz taraqqiyotiga beqiyos hissa qo'shmoqda.

Bugun BuxDUning 95 yillik faoliyatini tahlil etar ekanmiz, ilm-fan yo'lidagi bosqichlarini, an'anaviy akademik maktablarini, xalqaro integratsiya jarayonlarini va innovatsion rivojlanish strategiyalarini ilmiy nuqtayi nazardan ko'rib chiqish muhimdir. Zero, "Ilm-fanda 95 yil" – bu o'zida tarixiy meros va zamonaviylikni, milliy qadriyatlar va global ilmiy maydonni uyg'unlashtirgan ulkan tajriba maktabidir.

1930-yillarda tashkil topgan oliygoh dastlab Buxoro pedagogika instituti sifatida faoliyat boshlagan. Bu davrda ilmiy izlanishlar asosan pedagogika, tarix, tilshunoslik va tabiiy fanlar yo'nalishlarida olib borilgan. O'sha yillarda Buxoroning boy ilmiy merosini o'rganishga qaratilgan dastlabki fundamental tadqiqotlar boshlangan edi. Jumladan, Sharq allomalari merosi, mahalliy tarixiy manbalar va xalq og'zaki ijodi ustida olib borilgan izlanishlar keyingi ilmiy maktablarning shakllanishiga zamin yaratdi.

1950-1980-yillarda universitetning ilmiy faoliyati sezilarli darajada kengaydi. Shu yillarda tabiiy fanlar bo'yicha laboratoriyalar tashkil qilinib, biologiya, kimyo, geologiya yo'nalishlarida

ilmiy izlanishlar olib borildi. Buxoro vohasining flora va faunasini o'rganishga bag'ishlangan ilmiy tadqiqotlar, suv resurslari va cho'l hududlarining ekologik muammolarini tahlil qilishga oid ilmiy ishlanmalar yaratildi.

Bu davrda ko'plab professor-o'qituvchilar ilmiy unvonlar oldilar, respublika miqyosida tan olingan ilmiy maktablar shakllandi. Buxoro arxeologiyasi, tarixiy obidalarni tadqiq qilish, o'zbek tilshunosligi va adabiyotshunoslik bo'yicha ilmiy izlanishlar universitet ilmiy salohiyatining muhim yo'nalishlari bo'ldi.

O'zbekiston mustaqillikka erishgach, BuxDU oldida yangi imkoniyatlar ochildi. Endilikda ilmiy tadqiqotlarda milliy qadriyatlar, tarixiy meros va mustaqil taraqqiyot konsepsiyalarini ilmiy asosda o'rganish markaziy o'ringa chiqdi. Bugungi kunda Buxoro davlat universitetida iste'dodli yoshlarning ilm-fan va ilmiy faoliyat bilan shug'ullanishlari uchun qulay shart-sharoitlarga ega bo'lgan "Yosh olimlar xonasi", universitet huzuridagi Axborot resurs markazida "Doktorantlar burchagi", seminar trening hamda muhokamalar o'tkazish uchun "Islahotlar markazi", internet tarmog'iga ulangan 100 ga yaqin komyuterlar bilan jihozlangan kompyuter zallari yosh olimlar ilmiy tadqiqot ishlari olib borishlari uchun xizmat qilib kelmoqda. So'ngi uch yil ichida universitet jamoasi tomonidan jami 397 ta (56 ta DSc, 341 ta PhD) dissertasiya ishlari muvaffaqiyatli himoya qilingan, shundan 2022 yilda 117 ta (10 ta DSc, 107 ta PhD), 2023 yilda 126 ta (11 ta DSc, 115 ta PhD), 2024 yilda 154 ta (34 ta DSc, 120 ta PhD ta himoya amalga oshirilgan, ilmiy salohiyat 2022 yilda 48,2%, 2023 yilda 52,1%, 2024 yilda 58,5%. 2025 yil yakuniga qadar rejaga ko'ra 96 nafar professor-o'qituvchining falsafa doktori (PhD), 40 nafar professor-o'qituvchining fan doktori (DSc), jami 136 ta dissertasiya himoyalari rejalashtirilgan.

Universitetning ilmiy jurnallari, monografiyalari, xalqaro ilmiy anjumanlari muntazam nashr etila boshladi. Universitetda falsafa doktori (PhD) doktorlik dissertatsiyasini himoya qilgan tadqiqotchilarga mehnatga haq to'lashning eng kam miqdorining 6 barobari, fan doktori (DSc) doktorlik dissertatsiyasini himoya qilgan tadqiqotchilarga 10 barobari, "Scopus" bazasining Q1 – Q4 kvartilidagi jurnallarda chop etilgan har bir maqola 3-6 barobari, patent uchun 5 barobari, Prezident stipendiantini tayyorlagani uchun 4 barobari, Nomdor davlat stipendiantlarini tayyorlagani uchun 2 barobari miqdorida bir martalik rag'batlantirish tizimi joriy qilingan. Shuningdek, Ilmiy loyihalar, xalqaro grant va investisiya loyihalari hamda ilmiy ishlanmalarning amaliyotga joriy etilish yuzasidan ham salmoqli ishlar amalga oshirilmoqda.

2024-2025 yillarda universitet professor-o'qituvchilari hamda talabalari tomonidan jami 36 ta (2024 yilda 20 ta, 2025 yilning o'tgan davrida 16 ta) loyihalar turli tanlovlarga taqdim etilgan.

Universitet professor-o'qituvchilari hamda talabalari 2024-2025 yillarda Innovatsion rivojlanish agentligi va boshqa tashkilotlar tomonidan e'lon qilingan kafedralarning ilmiy-tadqiqot yo'nalishlariga mos bo'lgan 23 ta (jumladan: 2024 yilda 14 ta, 2025 yilda 9 ta) tanlovlarning 12 tasida (2024 yilda 7 ta, 2025 yilda 5 ta) ishtirok etishgan.

2024-2025 yillarda universitet professor-o'qituvchilari tomonidan umumiy qiymati 3 268,2 mln. so'm (2024 yilda 1 958,1 mln. so'm, 2025 yilda 1 310,1 mln. so'm) bo'lgan 10 ta (2024 yilda 7 ta, 2025 yilda 5 ta) loyiha (bunda 2 ta loyiha bajarish muddati 2024-2025 yillar) loyiha bajarilgan hamda bajarilmoqda.

BuxDU bugungi kunda 30 dan ortiq mamlakatning 100 ga yaqin universitet va ilmiy markazlari bilan hamkorlik qiladi. Erasmus+, DAAD, Mevlana kabi xalqaro dasturlar asosida qo'shma ilmiy loyihalar amalga oshirilmoqda.

Xorijiy universitetlar bilan qo'shma ilmiy laboratoriyalar tashkil qilinib, qo'shma maqolalar, monografiyalar chop etilmoqda. Bu esa BuxDU ilmiy faoliyatining xalqaro miqyosda tan olinishini ta'minlamoqda.

Universitet olimlari tomonidan quyidagi ilmiy ishlanmalar tijoratlashtirilgan.

– Maktab o'quvchilarining yoshga doir xususiyatlarini inobatga olgan holda ishlab chiqilgan innovation testlar to'plami;

– tashkilotning rasmiy saytini texnik qo'llab-quvvatlash va 24/7 rejimda ishlashini ta'minlash tizimi;

- talimiy robototexnika uchun mo‘ljallangan konstruktor tizimini loyihalash bo‘yicha ishlab chiqilgan texnik topshiriq;
- noorganik qurilish bo‘yoqlari kukuni olish texnologiyasini joriy qilish;
- chig‘anoq zamburug‘i (pleurotus ostreatus) ni innovasion usulda yetishtirish;
- resurs tejamkor ohorlovchi polimer-kompozitsiyalar yaratish va to‘qimachilik korxonalarida joriy etish texnologiyasi ishlab chiqilgan;
- sanoat chiqindilaridan foydalangan holda mustahkam qurilish materiali (gazobeton) olish texnologiyasini ishlab chiqilgan;
- korrupsiyaga qarshi kurashish “Komplaens nazorat” tizimi ilmiy-innovatsion dasturi asosida xodimlarlarda antikorrupsion xulq-atvorni shakllantirish loyihasi;
- sudga oid psixologik ekspertizani amalga oshirish metodikasi ishlab chiqilgan;
- Xalqaro hamkorlikni kengaytirish va qo‘shma ilmiy markazlar sonini ko‘paytirish;
- Barqaror rivojlanish tamoyillari asosida ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy muammolarni yechishga hissa qo‘shish. Bunday yutuqlar juda serunum va cheksiz.

Buxoro davlat universitetining 95 yillik yo‘li – bu nafaqat ta‘lim va ma‘rifat, balki ilm-fan va innovatsiyalar tarixidir. Universitet olimlari bugun ham xalqaro miqyosda dolzarb bo‘lgan muammolarni o‘rganishda, fundamental izlanishlarni rivojlantirishda, innovatsion g‘oyalarni amaliyotga tatbiq etishda faol ishtirok etmoqda.

Demak, “Ilm-fanda 95 yil” biz o‘zida an‘ana va zamonaviylikni, milliy qadriyatlar va global tajribani, ilmiy izlanish va innovatsion yondashuvlarni uyg‘unlashtirgan boy tarixiy tajribani nazarda tutamiz. Bu tajriba kelgusida ham BuxDUning ilmiy salohiyatini yuksaltirib, uni nafaqat O‘zbekiston, balki butun jahon ilmiy hamjamiyatida yetakchi markazlardan biriga aylantirishda xizmat qiladi.

XOTIRA VA IBRAT

Ra‘no Sayfullayeva,

*O‘zMU professori, filologiya fanlari doktori,
Yevropa Tabiiy fanlar Akademiyasi akademigi,
Turon akademiyasi akademigi*

Men Buxoro davlat pedagogika institutida tahsil olgan olim, filologiya fanlari doktori Sayfullayev Rauf Radjabovich domlaning farzandiman. Bu institutda dadam filologiya fakulteti dekani o‘rinbosari, oyim Ubayeva Farog‘at Saidovna 1955-1960 yillarda shu fakulteti dekani bo‘lib ishlaganlar. Dadam Buxoro viloyatida tug‘ilganlar va bu insonda buxorolik yigitlarga xos bo‘lgan cho‘tkesarlik, haqiqatparvarlik, qaysarlik, mehnatsevarlik, to‘g‘riso‘zlik, bolalarga soddadil, beg‘uborlik kabi xislatlar mavjud edi. Shu xislatdan ayrimlari uchun talabalik yillarida fanlardan oladigan baholari yaxshi emasdi. Professor M.Mirzayev dadamga hech "a'lo" qo‘ymasliklarini ochiq, hamma talabalar oldida aytar edi va va‘dalariga amal qilardilar. Oyimlar esa teskari fe‘l bo‘lib, a‘loga o‘qirdilar va bir necha yil “Davlat stipendiyasi” (Stalin stipendiyasini) olganlar. M. Xayrullayev domla oyimlarning matematika faniga topshirgan hujjatlarini olib, filologiya fakultetiga topshirganliklari uchun bo‘lsa kerak, bu “a’lochi”, “sochi bir qiz, o‘zi bir qizki” nazarlaridan qochirmasdilar. 4-kursda oyimni asistent sifatida M.Mirzayevning kafedrasiga ishga qabul qilib, Kom. partiya safiga qo‘shishgan. Dadam va oyim bir kursda o‘qib, birga institutni tugatishgan. O‘sha davrda (urush vaqtida) hayotning o‘ta og‘irligi haqida ba’zida gapirishardi. Hamma qiyinchiliklarga qaramay, ketma-ket nomzodlik dissertatsiyalarini himoya qilishdi. Himoyagacha dadam oyim bilan akamni Buxoroda qoldirib, Samarqandga SamDU ga kunduzgi o‘qishga kirdilar. Ikkovlarining ilmiy rahbarlari SamDUdan edi: Dadamning ilmiy rahbarlari professor Ulug‘ Tursunov, oyimning ilmiy rahbarlari dotsent A. Sulaymonov edilar.

Dadam ham, oyim ham o‘zbek tili va adabiyotni juda yaxshi bilar edilar. Dadam bo‘lajak qaynotalari bilan Alisher Navoiy, Fuzuliy kabi ajdodlarimiz dostonlarini yoddan galma-gal

aytishardi. Bu bilan buvam dadamni sinagan ekanlar. Makka-yu Madinada o'n yillardan ko'proq yashagan va Toshkentga yo'l olgan buvamlarni vasiyatlariga ko'ra u kishini ikkinchi Makkaga ya'ni Buxoroyi Sharifning Hazrati Imom qabristoniga ko'mganlar. Ularning qabrlarini vafot etganlaridan keyin, xabar olib turishimni tayinlagan edilar.

Oilada biz, farzandlarni, na dadam, na oyim erkalab gapirmasdilar juda qattiq, berahm bo'lib ko'rinar edilar. Aslida esa yurtdoshimiz buyuk mutaffakir Abu Ali Ibi Sino ta'limotini dastur qilib olgan ekanlar. "Bola qanchalik mehnatga chidamli bo'lsa, kelajakda hamma qiyinchilikni ko'taradi" deganlari to'g'ri ekan. Qiyinchiliklar kuchli odamlarni yaratadi, yengil hayot esa – kuchsizlarni!

Dadamni ishxonadagilari o'ta serjahl, qattiq qo'l odam sifatida bilshardi, Buxoroga kelganimda universitetga ba'zida borar edim. O'shanda dadam va oyimning ta'limlarini olgan prof. O. Safarov, prof. P. Vohidov, V.Egamberdiyevlar samimiyat bilan o'tilgan darslari haqida gapiradilar. Alloh hammalarini o'z rahmatiga olgan bo'lsin.

Institutda talabardan iborat bo'lgan ansamblga dadamni rahbar qilib quyishgan edi. Sobiq Ittifoq davrida Moskvadagi VDNXda sobiq respublikalarning dekadalar bo'lar, musobaqalar uyushtirilar edi, shu musobaqarda hamma respublika ichida BuxDPI ashula va raqs ansambli 1-o'rinlarni olib kelardi. Dadam juda kuchli ovoz egasi edilar va bir necha konsertda ittifoq artisti Sattor Yarashev va o'zbek xalq artisti Soson Benyaminov bilan ko'pgina ariyalarni birga ijro etishgan. Dadamning to'g'ri so'zliklari, o'ta mas'uliyatli, talabchan ekanligi boshlariga ko'p savdolarni olib keldi. Haqiqatni aytadigan va u uchun kurashuvchi inson ko'pchilikka yoqmaydi. U kishini BuxDPI kom. partiyasi 3 marta o'chirib, a'zolik chiqarishdi.

Ammo hamma holatda o'z haqligini isbotlaganlar va partiyaga tiklanganlar. Oxirgi marta dadam oxirgi instansiya Respublika kom. partiyasidan o'chirishgan va qamashga harakat qilishgan. Shunda dadam Moskvaga Markaziy qo'mitaga borib, o'z ishlarining haq ekanligini isbotlaganlar va BuxDPI ularni qayta ishga hamda partiyaga tikladi.

O'zbekistonda tilshunoslik maktablari ko'p edi, lekin BuxDPI dagi maktab kuchlilardan biri bo'lgan va dadam oyim uning vakilli edilar. Shu maktab namoyondalari prof. H.G'. Ne'matov, prof. A.Q. G'ulomov tilshunoslikning yangi yo'nalishiga asos solganlar. Bunda ona tilimizning, umuman, hamma turkiy tillarning boshqa oila tillaridan tubdan farq qilishi isbotlangan va rivojlantirilgan. Mana shu asosning o'zi Buxoro tilshunoslar maktabining zabardast olimlari borligini isbotlaydi, shu bilan birga ustozlar ishini rivojlantirgan, davom ettirgan prof. M.Q Abuzalova, R.R. Bobokalonov, D. Yo'ldosheva, S. Nazarova, N. G'aybullayeva kabi ko'plab olim-u olimalar shu universitetda faoliyat yuritishmoqdalar. Ona tilimiz ko'p qirraligini, serjiloligini tahlil qilayotgan insonlarga omadlar tilayman. Aminmakki, Ustozlar ruhini shod qilganlarni hamisha Alloh qo'llab-quvvatlaydi.

Oyim aytganlaridek, Buxoroyi Sharifning har bir qarichi muqaddas qadamjoy. Uni asrash, tarixining go'zalligini ko'rsatish har bir avlod vakillari burchidir. Buxoro shahri men uchun Aziz! Uning beqiyos minorayi kaloni, Zabardast Arki kabi qator tarixiy obidalarini, Yetti Pirlarini ko'rgan odam ruhan tetik, ma'nau boy bo'ladi va hech qachon bu qadimiy hamda navqiron shaharni esdan chiqarmaydi. Shu obidalarni yaratganlar ruhi shod bo'lsin deb, ularni asrab-avaylab, zarurlarini qayta ta'mirlab yana yashashga undayotgan muhtaram Prezidentimizga cheksiz minnatdorchilik bildirib, ta'zimlar qilaman! Omon bo'linlar!

UNIVERSITETNING 95 YILLIK TARIXI – BU O‘ZGARISHLAR, YANGILANISHLAR, YUTUQ VA TAJRIBALAR YO‘LI

S.Q. Qahhorov

*Pedagogika fanlari doktori, professor
Buxoro davlat universiteti Fizika kafedrası*

Men, hayotimni ta’lim va ilm-fan taraqqiyotiga bag‘ishlab kelayotgan oddiy bir o‘qituvchi, ilmiy izlanishlarga mehr qo‘ygan inson sifatida Buxoro davlat universiteti bilan chambarchas bog‘liq holda olib bormoqdaman.

Ilmiy faoliyatim davomida 450 dan ortiq ilmiy va ilmiy-uslubiy ishlarga mualliflik qildim. 2 ta yangi texnologiya yaratdim, 4 ta ixtiroga patent oldim, 8 ta Respublika va xorijiy grantlarga rahbarlik qildim. «Geliotexnika», “Fizika ta’limida davriylik texnologiyasi”, ”Fizika talimi metodikasi” va “Geliotexnologiya” yo‘nalishlarida o‘z ilmiy maktabimni shakllantirdim.

Bugungi kunda mening ilmiy rahbarligimda 20 nafardan ziyod shogirdlarim PhD va DSc darajasini himoya qilganlar. Yuzlab magistrlar, yosh tadqiqotchilar o‘z faoliyatini davom ettirmoqda. Bu – mening eng katta faxrim va hayotim mazmunidir.

Hayotimning eng chiroyli daqiqalari, xotiralarim shu maskan bilan bog‘liq. Universitet xotirasi – bu nafaqat arxivlarda saqlanayotgan hujjatlar, balki minglab ustozlar fidoyiligi, talabalar ilmiy izlanishlari, quvonchli kunlar va ta’lim jarayonida yaratilgan o‘ziga xos madaniyatdir. Universitet nafaqat Buxoroda, balki butun mamlakat ilm-fan taraqqiyotiga xizmat qilayotgan yirik ilmiy-ma’rifiy o‘choq sifatida tanilgan. Ta’lim sifatining yuksalishi, yangi yo‘nalish va mutaxassisliklarning ochilishi, xalqaro hamkorlik aloqalarining kengayishi BuxDUning zamonaviy universitet sifatida shakllanishiga asos bo‘ldi.

Universitetning 95 yillik tarixida yuzlab olimlar, minglab o‘qituvchilar, o‘n minglab talabalar faoliyat yuritdi. Bu davr mobaynida yuzlab darslik va monografiyalar yaratildi, xalqaro va respublika miqyosida tan olingan ilmiy maktablar shakllandi. Bugun universitet qoshida o‘nlab ilmiy kengashlar, laboratoriyalar, ilmiy markazlar faoliyat yuritmoqda. Yosh olimlarning izlanishlariga e’tibor qaratilib, ularga keng imkoniyatlar yaratilmoqda. Talabalar nafaqat bilim, balki ma’naviy kamolot, ijodkorlik va vatanparvarlik ruhida tarbiyalanmoqda.

BuxDUning 95 yillik faoliyatini fidoyi ustozlar mehnatisiz tasavvur qilib bo‘lmaydi. O‘zining hayotini ta’lim va tarbiyaga bag‘ishlagan, butun umrini ilm-fan yo‘lida sarflagan olim va pedagoglar universitet tarixining faxrli sahifalarini tashkil etadi. Har bir davrda yuzlab ustozlar bilimli, komil, vatanparvar yoshlarni tarbiyalashga hissa qo‘shdilar. Ustoz-shogird an‘analari, ilmiy maktablar davomiyligi universitetning bebaho boyligi hisoblanadi. Bugungi kunda ham ko‘plab ustozlar ilmiy izlanishlari va shogirdlariga rahbarlik orqali universitet nufuzini oshirib kelmoqda. Hozirgi globallashuv va raqamli ta’lim davrida BuxDU xalqaro maydonda o‘z o‘rnini tobora mustahkamlab bormoqda. Dunyodagi ko‘plab universitetlar bilan hamkorlik aloqalari yo‘lga qo‘yilgan, talabalar va professor-o‘qituvchilar akademik almashinuv dasturlarida ishtirok etmoqda.

Universitetning 95 yillik yo‘li – bu o‘zgarishlar, yangilanishlar, yutuq va tajribalar yo‘li. Bu yo‘l ilmga sadoqat, fidoyilik, ustozlik va yurt taraqqiyotiga xizmat qilish tarixidir. Bu maskan yuz minglab yoshlarning qalbida bilim chirog‘ini yoqib, ularni hayotga, ilm-fanga, yurtga xizmat qilishga chorlab kelmoqda. Yosh avlod zimmasidagi vazifa – ustozlar yaratgan buyuk ilmiy-ma’rifiy an‘analarni davom ettirish, Buxoro davlat universitetini kelajakda ham mamlakatimizning eng nufuzli ilmiy maskanlaridan biri sifatida rivojlantirishdir.

Buxoro davlat universitetining 95 yillik tarixi – ilm, ma’rifat, fidoyilik, ustozlik tarixidir. Men o‘z faoliyatimni shu muhtasham tarixning bir bo‘lagiga aylantira olganimdan minnatdorman. Hayotimning 50 yildan ortiq vaqti davomida BuxDUning taraqqiyoti, ilm-fan rivoji yo‘lida xizmat qilishni o‘z faoliyatimning eng ulkan sharafi deb bilaman.

OLIIY TA'LIMDA INNOVATSIYALAR: RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VA IJODIY YONDASHUVLAR

OLIIY TA'LIMNI XALQAROLASHTIRISHDA ESG TAMOIYILLARINI QO'LLASH

Jo'rayev Abror Turobovich

Buxoro davlat universiteti

Xalqaro hamkorlik bo'yicha prorektor, i.f.n., dotsent

a.t.juraev@buxdu.uz

Annotatsiya. Ushbu maqola oliy ta'limni xalqarolashtirishda ESG (Environmental, Social, Governance – Atrof-muhit, Ijtimoiy, Boshqaruv) tamoyillarini qo'llash imkoniyatlari va ahamiyatini o'rganadi. Global tendensiyalar shuni ko'rsatmoqdaki, ESG tamoyillari nafaqat korporativ sektorda, balki ta'lim sohasida ham muhim o'rin tutmoqda. Maqolada ESG tamoyillarining oliy ta'limdagi tatbiqi, xalqaro hamkorlikdagi roli va O'zbekiston oliy ta'lim tizimiga integratsiya qilish yo'llari tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: ESG tamoyillari, oliy ta'limni xalqarolashtirish, barqaror rivojlanish, ta'lim sifati.

Kirish. XXI asrda oliy ta'lim muassasalari global raqobat sharoitida faoliyat yuritmoqda va xalqaro tan olinish uchun yangi mezonlarga javob berishga majbur. ESG (Environmental, Social, Governance) tamoyillari dastlab moliyaviy sektor va korporativ boshqaruvda qo'llanilgan bo'lsa-da [3.2038], so'nggi yillarda bu yondashuv oliy ta'lim sohasiga ham faol kirib kelmoqda.

BMTning Barqaror rivojlanish maqsadlari (SDGs) doirasida ta'lim sifati muhim o'rin tutadi va ESG tamoyillari aynan shu maqsadlarga erishishda samarali vosita bo'lib xizmat qilmoqda. 2023-yilgi Times Higher Education (THE) Impact Rankings ma'lumotlariga ko'ra, dunyo bo'ylab 1,700 dan ortiq universitet o'z faoliyatida ESG mezonlarini qo'llamoqda va bu ko'rsatkich yildan yilga o'sib bormoqda.

O'zbekiston oliy ta'lim tizimi ham global tendensiyalarga moslashish jarayonida bo'lib, 2030-yilgacha mo'ljallangan "O'zbekiston – 2030 strategiyasi"da ta'lim tizimini xalqarolashtirish va ekologik barqarorlikka erishish ustuvor yo'nalishlar sifatida belgilangan. Bu kontekstda ESG tamoyillarini oliy ta'limga tatbiq etish dolzarb masala hisoblanadi.

Asosiy qism. ESG tamoyillari uch asosiy komponentdan iborat:

Environmental (Atrof-muhit) komponenti oliy ta'lim muassasalarining ekologik izini kamaytirish, energiya samaradorligini oshirish, qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish va kampuslarni "yashil" qilish tashabbuslarini o'z ichiga oladi. QS World University Rankings 2024 ma'lumotlariga ko'ra, dunyo universitetlarining 68% dan ortig'i karbon neytrallikka erishish bo'yicha aniq maqsadlar qo'ygan.

Social (Ijtimoiy) komponenti ta'limda tenglik va inklyuzivlikni ta'minlash, xodimlar va talabalar farovonligi, mahalliy jamoalar bilan hamkorlik, xalqaro talabalar va o'qituvchilar almashinuvi dasturlarini qamrab oladi. UNESCO 2023-yil hisobotiga ko'ra, ESG tamoyillarini qo'llagan universitetlarda xalqaro talabalar soni o'rtacha 32% ga oshgan.

Governance (Boshqaruv) komponenti shaffoflik, mas'uliyatlilik, korrupsiyaga qarshi kurash, akademik halollik va samarali boshqaruv tizimlarini yaratishni nazarda tutadi. Transparency International ta'lim sektoridagi korrupsiya indeksi bo'yicha ESG tamoyillarini qo'llagan muassasalarda korrupsiya darajasi 45% ga kamayganini qayd etadi.

Xalqaro tajriba va eng yaxshi amaliyotlar

Yevropa tajribasi: Yevropa universitetlari ESG integratsiyasida yetakchi o'rinni egallaydi. Masalan, Amsterdam universiteti 2022-yilda to'liq karbon neytrallikka erishgan va barcha operatsiyalarida qayta tiklanuvchi energiyadan foydalanadi. Universitet ma'muriyatining ma'lumotlariga ko'ra, bu o'zgarishlar natijasida xalqaro reytinglarda 15 pog'ona yuqoriga ko'tarilgan va xalqaro grantlar hajmi 40% ga oshgan.

Osiyo modeli: Singapur Milliy universiteti (NUS) ESG tamoyillarini o'quv dasturlariga integratsiya qilishda namuna bo'lib xizmat qilmoqda. 2023-yildan boshlab barcha bakalavriat dasturlarida majburiy ESG moduli kiritilgan. Natijada bitiruvchilarning 87% ESG bilimlariga ega mutaxassis sifatida ish topish imkoniyatiga ega bo'lmoqda.

Amerika yondashuvi: Harvard universiteti \$1.5 milliard dollar investitsiya qilib, kampusni to'liq "yashil" transformatsiya qildi. Bu tashabbuslar xalqaro talabalar sonini 25% ga oshirdi va universitetning global obro'sini mustahkamladi.

O'zbekiston oliy ta'limida ESG tamoyillarini qo'llash imkoniyatlari mavjud bo'lib, biz quyidagi rasmda ularni taqdim qilamiz:



1-rasm. O'zbekiston oliy ta'lim tizimida ESG tamoyillarini tatbiq etish yo'nalishlari¹

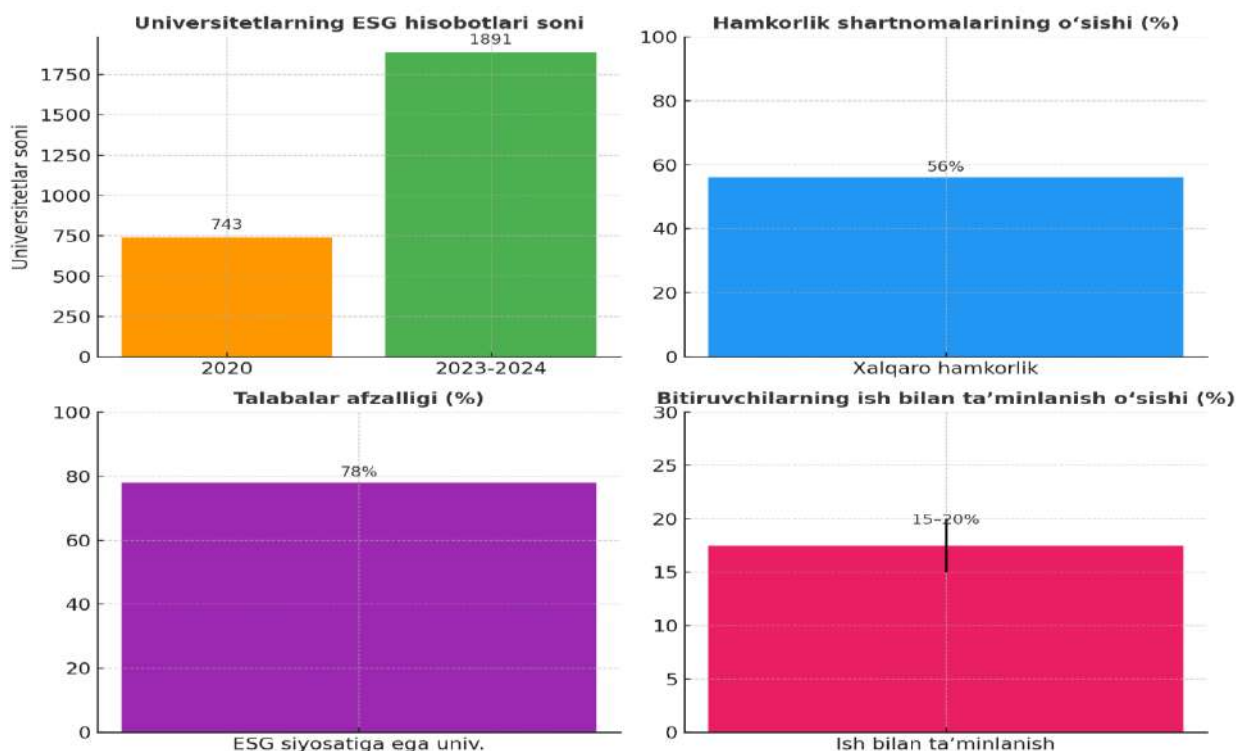
ESG tamoyillarini qo'llash xalqaro hamkorlikni sezilarli darajada kuchaytiradi:

1. Xalqaro reytinglarda o'sish: THE Impact Rankings 2024 ma'lumotlariga ko'ra, ESG ko'rsatkichlari yuqori bo'lgan universitetlar xalqaro reytinglarda o'rtacha 20-30 pog'ona yuqoriroq turadi.

2. Grant imkoniyatlarining kengayishi: Yevropa Ittifoqining Horizon Europe dasturi doirasida ESG mezonlariga javob beradigan universitetlar 2.5 baravar ko'proq grant olish imkoniyatiga ega.

3. Talabalar va o'qituvchilar mobilligi: ESG sertifikatiga ega universitetlar Erasmus+ dasturida 40% ko'proq kvota olmoqda.

2023-2024-yillar davomida o'tkazilgan global tadqiqotlar quyidagi natijalarni ko'rsatdi: Dunyo bo'ylab 112 ta mamlakatda 1,891 ta universitet ESG hisobotlarini nashr etmoqda (2020-yilda bu ko'rsatkich 743 ta edi). ESG tamoyillarini qo'llagan universitetlarda xalqaro hamkorlik shartnomalari soni o'rtacha 56% ga oshgan. Talabalarning 78% ESG siyosatiga ega universitetlarni tanlashni afzal ko'radi [1.380]. ESG reytingi yuqori bo'lgan universitetlar bitiruvchilarining ish bilan ta'minlanish darajasi 15-20% dan yuqori (2-rasm):



2-rasm. Dunyo bo'ylab universitetlarning ESG ko'rsatkichlari²

¹ Ma'lumotlar asosida muallif ishlanmasi

² Statistik ma'lumotlar asosida muallif ishlanmasi

Biz ESG tamoyillarini joriy etish bo'yicha xorijiy universitetlar tajribasidan kelib chiqib[5.59], O'zbekistonda qisqa, o'rta va uzoq muddatli strategiya ishlab chiqdik (3-rasm).



3-rasm. O'zbekiston sharoitida ESG tamoyillarini joriy etish strategiyasi³

Xulosa. ESG tamoyillarini oliy ta'limga integratsiya qilish – bu nafaqat global tendensiyalarga moslashish, balki ta'lim sifatini oshirish, xalqaro hamkorlikni kengaytirish va barqaror rivojlanishga hissa qo'shishning samarali yo'lidir. O'zbekiston oliy ta'lim tizimi uchun ESG tamoyillarini qo'llash xalqaro maydonda raqobatbardoshlikni oshirish va global ta'lim tarmog'iga to'liq integratsiyalashish imkoniyatini beradi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, ESG tamoyillarini muvaffaqiyatli tatbiq etgan universitetlar nafaqat reytinglarda yuqori o'rinlarni egallaydi, balki ko'proq xalqaro hamkorlik imkoniyatlariga ega bo'ladi, talabalar va o'qituvchilarning mobillogini oshiradi hamda moliyaviy barqarorlikka erishadi.

O'zbekiston universitetlari uchun ESG tamoyillarini bosqichma-bosqich joriy etish strategiyasi tavsiya etiladi. Bu jarayon institutsional o'zgarishlardan boshlanib, o'quv dasturlarini modernizatsiya qilish va infratuzilmani takomillashtirish orqali davom etishi lozim.

Kelgusi tadqiqotlar ESG tamoyillarining O'zbekiston oliy ta'lim tizimiga tatbiqi samaradorligini baholash, mahalliy kontekstga moslashtirilgan ESG indikatorlarini ishlab chiqish va mintaqaviy hamkorlik mexanizmlarini yaratishga qaratilishi kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Alshuwaikhat, H. M., & Abubakar, I. (2023). Campus sustainability in the higher education sector: A comprehensive review of the literature. *Journal of Cleaner Production*, 380, 134875.
2. Barnett, R. (2022). *The Philosophy of Higher Education: A Critical Introduction*. Routledge.
3. De La Poza, E., Merello, P., Barberá, A., & Celani, A. (2021). Universities' reporting on SDGs: Using THE impact rankings to model and measure their contribution to sustainability. *Sustainability*, 13(4), 2038.
4. European University Association. (2023). *Universities and Sustainable Development: Towards the Global Goals*. EUA Publications.
5. Findler, F., Schönherr, N., Lozano, R., & Stacherl, B. (2022). Assessing the impacts of higher education institutions on sustainable development—An analysis of tools and indicators. *Sustainability*, 11(1), 59.
6. García-Feijoo, M., Eizaguirre, A., & Rica-Aspiunza, A. (2023). Systematic review of sustainable-development-goal deployment in business schools. *Sustainability*, 12(1), 440.
7. Leal Filho, W., Manolas, E., & Pace, P. (2023). The future we want: Key issues on sustainable development in higher education after Rio and the UN decade of education for sustainable development. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 16(1), 112-129.
8. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2024). *O'zbekiston-2030 strategiyasi*. Toshkent: Adolat.
9. QS World University Rankings. (2024). *Sustainability Rankings 2024*. Retrieved from <https://www.topuniversities.com>

³ Muallif ishlanmasi

10. Times Higher Education. (2024). *THE Impact Rankings 2024*. Retrieved from <https://www.timeshighereducation.com>
11. UNESCO. (2023). *Education for Sustainable Development: A Roadmap*. Paris: UNESCO Publishing.
12. United Nations. (2023). *The Sustainable Development Goals Report 2023*. New York: United Nations.
13. Wals, A. E. (2022). Sustainability in higher education in the context of the UN DESD: A review of learning and institutionalization processes. *Journal of Cleaner Production*, 62, 8-15.
14. World Bank. (2023). *Higher Education and ESG Integration: Global Perspectives*. Washington, DC: World Bank Group.
15. Xalqaro Moliya Korporatsiyasi. (2023). *O'zbekistonda barqaror ta'lim: Imkoniyatlar va istiqbollari*. Toshkent: IFC.

OLIIY TA'LIM MUASSASALARINING RIVOJLANISHIDA BOSHQARISH TIZIMIDAGI O'ZGARISHLARNING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

Fayziyeva Umida Asadovna
Buxoro davlat universiteti
Inson resurslarini boshqarish
departament boshlig'i

Annotatsiya. Ushbu maqola oliy ta'lim muassasalarining rivojlanishida boshqarish tizimidagi o'zgarishlarning o'ziga xos xususiyatlari bag'ishlangan bo'lib, unda oliy ta'lim muassasalari va korxona bo'g'inida o'zaro harakatning tuzilishi, oliy ta'lim muassasasini rivojlantirishning maqsadli ko'rsatkichlari, oliy ta'lim muassasalarida boshqarishning samarali usuli sifatida Buxoro davlat universiteti misolida kafedra mudirining asosiy samaradorlik ko'rsatkichlari (Key Performance Indicators)ni aniqlash mezonlarini takomillashtirish bo'yicha tavsiyalar tayyorlangan.

Kalit so'zlar. Ta'lim xizmati, mehnat bozori, oliy ta'lim muassasasi, boshqaruv, boshqarish tizimi, bitiruvchi, samaradorlik, ish beruvchi.

Jahon mamlakatlarining ijtimoiy-iqtisodiy siyosatida yuz berayotgan o'zgarishlar global darajada oliy ta'lim tizimida ham jiddiy o'zgarishlarning sodir bo'lishiga olib kelmoqda. Oliy ta'lim tizimi yuqori salohiyatga ega bo'lgan Yaponiya, Finlyandiya, Janubiy Koreya, Germaniya, AQSh, XXR va Buyuk Britaniya kabi mamlakatlar tajribasi ushbu mamlakatlarning iqtisodiy o'sish darajasi tayyorlanayotgan mutaxassislarning sifati va raqobatbardoshligi ta'sirida barqaror o'sib borayotganligini ko'rsatadi. "Jahon banki ma'lumotlariga ko'ra bugungi kunda ta'limning boshlang'ich va o'rta ta'lim bosqichlariga sarflanayotgan xarajatlarning qaytimi mos ravishda 7 va 10 foizni tashkil etsa, oliy ta'lim uchun qilingan xarajatlar qaytimi 17 foizdan ortiqroqqa teng"⁴. Oliy ta'lim muassasalarida tayyorlanayotgan mutaxassislarning kadrlar buyurtmachilari hamda bugungi ijtimoiy-iqtisodiy tizimlar talablariga javob berishi uchun oliy ta'lim tizimini innovatsion faoliyatning ta'limga integratsiyasini chuqurlashtirish, ta'lim dasturlarining yuz berayotgan o'zgarishlarga moslashuvchanlik darajasini, boshqarishning samarali usullarini joriy etish kabi o'zgarishlarning amalga oshirilishini talab etmoqda.

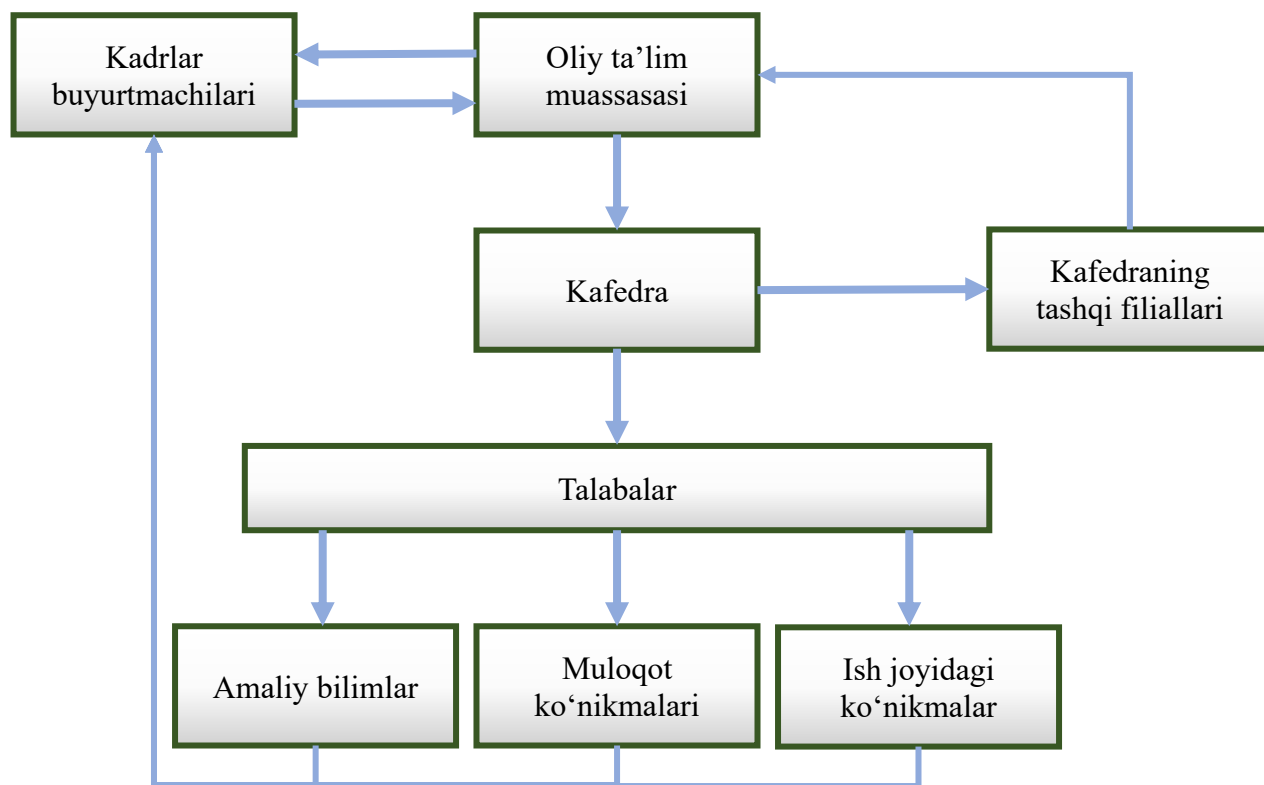
Oliy ta'lim muassasalarida boshqarishning samarali usullarini joriy etish yo'nalishida ta'lim jarayoni sifatini ta'lim dasturlari kadrlar buyurtmachilari talablari asosida takomillashtirish, oliy ta'limning hamkorlik aloqalarini rivojlantirish, ta'lim jarayoni sifatini kadrlar tayyorlash tizimining samarali tajribalarini joriy etish borasida ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Bugungi kunda oliy ta'lim muassasalari bitiruvchilarining mehnat bozorida raqobat ustunligini ta'minlash, tayyorlanayotgan mutaxassislarning mustaqil qaror qabul qilish va faoliyat olib borish ko'nikmalarini rivojlantirish, boshqarishning samarali usullarini joriy etish orqali ularning iqtisodiyot tarmoq va sohalarini jadal rivojlanishiga qo'shadigan hissasini oshirish kabi izlanishlar bu boradagi ilmiy tadqiqotlarning ustuvor yo'nalishlaridan hisoblanadi.

Yangi O'zbekistonda oliy ta'lim tizimini zamonaviy o'zgarishlar bilan bog'liq holda rivojlantirish, oliy ta'lim qamrovi va sifatini oshirishga yuqori darajada e'tibor qaratilmoqda. Xususan, 2022–2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning Taraqqiyot strategiyasida ham milliy oliy ta'lim tizimini rivojlantirish bo'yicha "...oliy ta'lim bilan qamrov darajasini 50 foizga yetkazish va ta'lim sifatini oshirish,

⁴ <https://www.worldbank.org/en/topic/tertiaryeducation>.

salohiyatli oliy ta'lim muassasalarini QS va TNE xalqaro reytinglariga kirishga maqsadli tayyorlash"⁵ vazifalari belgilangan. Mazkur vazifalarni samarali amalga oshirish oliy ta'lim muassasalarida raqobatbardosh kadrlar tayyorlashning strategik boshqarish jarayonini, oliy ta'lim muassasalarida boshqaruv strategiyasini takomillashtirish, oliy ta'lim muassasalarida raqobatbardoshligini baholash hamda zamonaviy menejment yondashuvlari asosida oliy ta'lim muassasalarini boshqarish istiqbollarini belgilash bo'yicha ilmiy taklif hamda amaliy tavsiyalarni ishlab chiqishni taqozo etadi.

Oliy ta'lim muassasalari va ularda ta'lim olayotgan talabalar sonining yildan yilga o'sib borishi respublikada yangi iqtisodiy siyosatning yuritilishi bilan bog'liq bo'lib, ta'lim jarayonining barcha bo'g'inlarida sezilarli darajadagi islohotlarning amalga oshirilishi bilan bevosita bog'liqdir. Tahlil qilingan miqdoriy o'zgarishlarning kadrlar buyurtmachilari bilan aloqalarini takomillashtirish tayyorlanayotgan mutaxassislarining korxonalar uchun tayyor kadrlar sifatida yetkazib berilishida muhim o'rin tutadi (1-rasm).



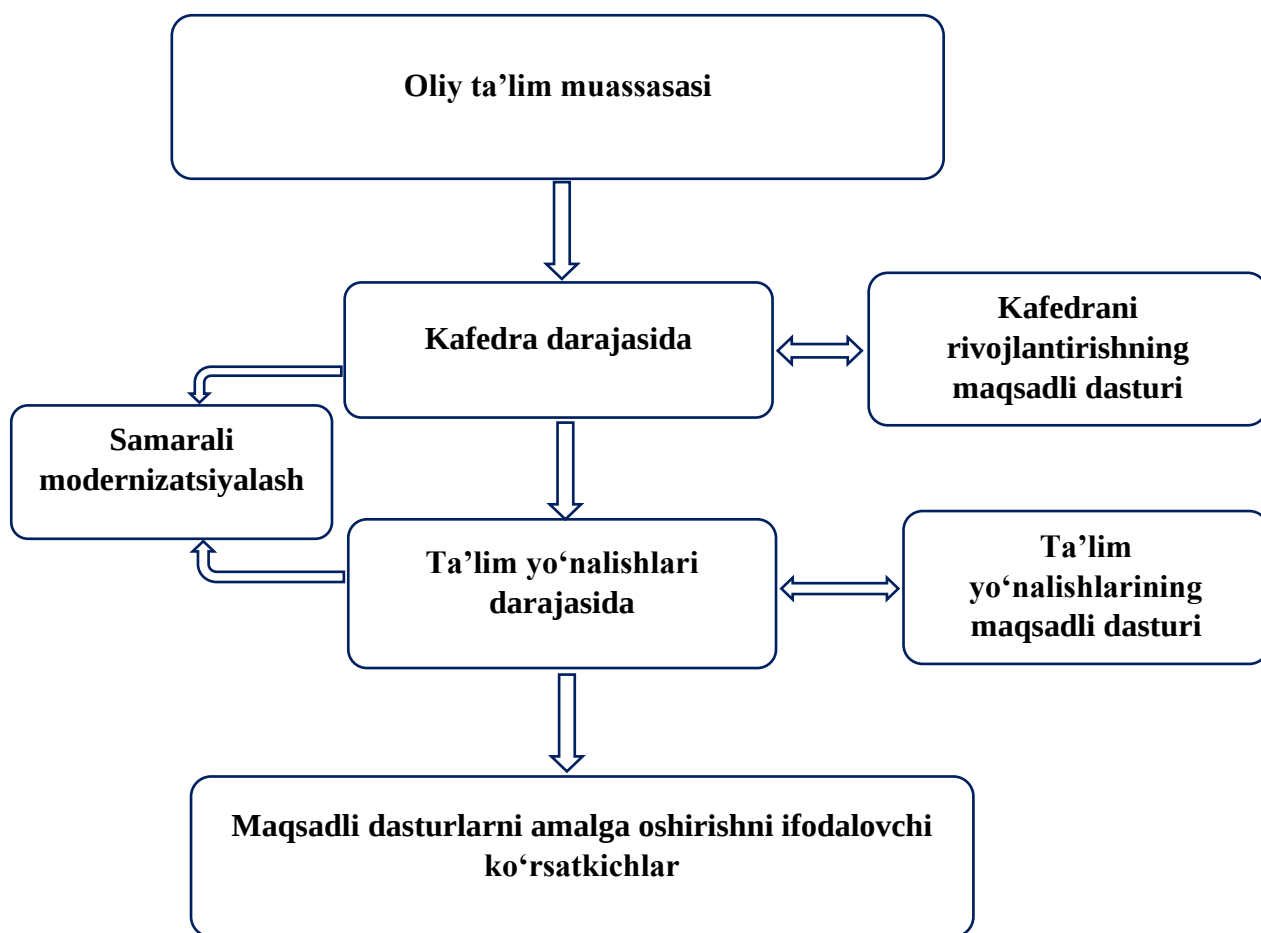
1-rasm. Oliy ta'lim muassasalari va korxona bo'g'inida o'zaro harakatning tuzilishi⁶

Ushbu rasmdan ko'rinib turibdiki, oliy ta'lim muassasasi bilan kadrlar buyurtmachilari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik korxonalar tomonidan talab qilingan mutaxassislariga bo'lgan ehtiyojni ta'minlash, ya'ni bitiruvchi mutaxassislar bilan to'ldirish ular o'rtasidagi o'zaro harakatning o'zagini tashkil etadi va iqtisodiy o'sishni ta'minlashning asosi hisoblanadi.

Oliy ta'lim muassasasini rivojlantirishning maqsadli ko'rsatkichlari ham kafedra miqyosida, ham ta'lim yo'nalishi miqyosida yagona strategiyaga amal qilgan holda amalga oshirilishi mumkin va bu jarayon 2-rasmda tasvirlangan.

⁵ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son Farmoni bilan tasdiqlangan "2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning Taraqqiyot strategiyasi" (IV-bo'lim, 46-47-maqсадlar) // www.lex.uz.

⁶ Muallif ishlanmasi



2-rasm. Oliy ta'lim muassasasini rivojlantirishning maqsadli ko'rsatkichlari⁷

Ushbu rasmdan ko'rinib turibdiki, oliy ta'lim muassasasini rivojlantirishning maqsadli ko'rsatkichlari birinchi navbatda oliy ta'limni modernizatsiyalashdagi samaradorlik ko'rsatkichlariga bog'liq bo'lib, bu oliy ta'lim muassasalarining ijtimoiy-iqtisodiy samaradorligiga bevosita ijobiy ta'siri ko'rsatadi.

O'rganilgan oliy ta'lim muassasalari ta'lim xizmatlarini boshqarish mexanizmini tahlil qilish va baholash ushbu sohada mavjud muammolar SWOT tahlilining mualliflik variantini yaratishga imkon berdi (1-jadval).

1-jadval.
Buxoro viloyatida ta'lim xizmatlari bozori holatining
SWOT tahlili⁸

KUCHLI TOMONLAR	KUCHSIZ TOMONLAR
Institutsional tarkiblar, ta'lim dasturlari va shakllari diversifikatsiya qilinadi.	Qonunchilik va me'yoriy baza oxirigacha ishlab chiqilmagan.
Nodavlat ta'lim sektori va pullik ta'lim xizmatlari bozorining jadal rivojlanishi ro'y beradi.	Daromad ortidan quvish hisobiga xususiy ta'lim muassasalari ta'lim sifatiga bo'lgan talabni keskin pasaytirib yuboradi.
Ta'lim xizmatlari sof raqobat bozori sifatida shakllanadi.	Mehnatga haq to'lash darajasining pastligi oliy ta'lim muassasalaridan professor-o'qituvchilar ketib qolishiga sabab bo'ladi, ularning yetishmasligi butun mamlakat bo'ylab seziladi.
Oliy ta'limni demokratlash-tirish tizimi va uni boshqarishni nomarkazlashtirish jarayoni uchun asoslar yaratiladi.	O'qituvchilik kasbining obro'si tushdi, ish yuki oshdi, ba'zan jismoniy bajarish imkonsiz, o'qituvchilar uchun ijtimoiy yordam yo'q.

⁷ Muallif tomonidan tadqiqotlar asosida ishlab chiqilgan.

⁸ Tadqiqotlar natijasida muallif ishlanmasi.

Yangi qonunchilik va me'yoriy-huquqiy baza shakllanadi.	O'qituvchilarni uslubiy adabiyotlar yaratish, ilmiy faoliyat bilan shug'ullanishga rag'batlantirish yo'q.
Yangi davlat oliy ta'lim standartlari ishlab chiqiladi va joriy qilinadi.	Oliy ta'lim muassasalarida ko'p hollarda mamlakatning amaldagi mehnat qonunchiligi buziladi.
IMKONIYATLAR	XAVF-XATARLAR
Tijorat ta'limining roli o'sadi.	Ta'lim sifatining ortishiga ehtiyoj OTMlarga byurokratik bosimni, o'quv jarayoniga rasmiy munosabatni kuchaytiradi.
Uzluksiz ta'limning bosqichma-bosqich tizimi joriy qilinmoqda.	Oliy ta'lim muassasalarida mehnat yuklamasi va ularni iqtisodiy rag'batlantirish ustidan nazorat yo'qligi ular bu muassasalarda mehnat o'qitish sifatini oshirish tomon o'zgartirish imkoniyatlarini pasaytiradi, mamlakatda o'qituvchilar resursi taqchilligini oshiradi, o'qituvchilik kasbining nufuzini pasaytiradi.
Ta'limni boshqarish markazi oliy ta'lim muassasalari kafedralariga o'tadi.	Maktablarda bitiruv testlari maromiga yetkazilmaganligi mamlakatda oliy ta'lim xizmatlariga talab yetishmasligini keltirib chiqaradi, pullik ta'lim xizmatlari bozorini buzadi va kelajakda oliy ma'lumotli mutaxassislar yetishmasligiga olib keladi.
Zamonaviy texnologiyalar yordamida o'quv jarayonini faollashtirishning ilg'or shakllari rivojlanmoqda.	Pullik ta'lim xizmatlari bozori faoliyat ko'rsatish tizimining ko'plab masalalarini hal qilishda rasmiyatchilik ushbu bozorni buzadi.
O'qituvchilarni iqtisodiy va ijtimoiy rag'batlantirishni takomillashtirish Oliy ta'lim muassasalarida o'quv, uslubiy va ilmiy jarayon sifatining yaxshilanishiga olib keladi.	O'qituvchilarning ilmiy faoliyati va ta'lim jarayonining uslubiy asoslarini yaratishni iqtisodiy va ijtimoiy rag'batlantirish yo'qligi vaqt o'tishi bilan mualliflik huquqiga ega bo'lgan milliy ishlanmalari yetishmasligi va ta'lim sifati keskin pasayishiga, mamlakat oliy ta'lim muassasalarida ilmiy darajali xodimlari yetishmasligiga olib kelishi mumkin.

Ko'rsatilgan va boshqa muammolarni Buxoro viloyati oliy ta'lim muassasalarining kuchli va zaif tomonlarini, istiqbolda pullik ta'lim xizmatlari rivojlanishining imkoniyatlari va xavflarini SWOT tahlil shaklida tizimlashtirish, xususiylar va davlat ta'lim muassasalarini boshqarish samaradorligini oshirish yo'llarini qidirishga asoslangan oliy ta'lim muassasalarida pullik ta'lim xizmatlari bozori faoliyat yuritish vositalarini rivojlantirish hamda mehnat jamoalarini boshqarish tizimlarini yanada yaxshilash usullari bo'yicha mualliflik takliflari va tavsiyalari ishlab chiqish uchun asos bo'lib xizmat qildi.

Olib borgan tadqiqotlarimiz natijasida oliy ta'lim muassasalarida boshqarishning samarali usuli sifatida Buxoro davlat universiteti misolida kafedra mudirining asosiy samaradorlik ko'rsatkichlari – Key Performance Indicators (KPI) ko'rsatkichlarini aniqlash mezonlarini takomillashtirish bo'yicha tavsiyalar tayyorlandi (2-jadval).

2-jadval.

Buxoro davlat universiteti kafedra mudirining KPI ko'rsatkichlarini aniqlash mezonlari⁹

№	Amalga oshiriladigan ishlar	Natijalar ni hisoblab borish muddati	Ball	Ballarni hisoblash metodikasi
1.	Kafedra professor-o'qituvchilari-ning KPI ko'rsatkichlari asosida	bir yil	0-50	Bunda kafedra professor-o'qituvchilarining o'rtacha KPI ko'rsatkichi 70% va undan ortiqni tashkil etganda eng yuqori 50 ball beriladi. Undan kam bo'lganda 70% ning kamaygan qismi miqdorida 50 ball kamaytiriladi.

⁹ Buxoro davlat universiteti ma'lumotlari asosida muallif ishlanmasi.

2.	Universitet rahbariyati tomonidan berilgan topshiriqlar va tegishli tashkilotlardan keladigan murojaatlar bilan ishlash, shuningdek, https://edo.ijro.uz platformasi topshiriqlari ijrosini o'z vaqtida va sifatli bajarganligi	bir yil	0-26	Tegishli elektron tizimlari orqali tarkibiy bo'linmaga yuborilgan topshiriqlar ijrosini ta'minlash holati asosida baholanadi. Ushbu band bo'yicha to'planadigan eng yuqori ball 26 ballni tashkil etadi.
3.	Dars tahlilining amalga oshirilishi	bir yil	0-2	https://uniwork.buxdu.uz/dars_tahlili.asp havolasi orqali amalga oshirilgan har bir "Dars tahlili" uchun 0,25 ball beriladi. Ushbu band bo'yicha to'planadigan eng yuqori ball 2 ni tashkil etadi.
4.	Oliy ta'lim fan va innovatsiyalar vazirligi reyestri asosida konferensiyalar tashkil qilish va o'tkazish	bir yil	0-3	Xalqaro miqyosdagi bitta konferensiya uchun 3 ball; Respublika miqyosidagi bitta konferensiya uchun 2 ball; Eng yuqori ball 3 ball.
5.	Xorijiy o'qituvchilar soni (kamida bitta fanni yoki 30 soat (1 kredit) dars mashg'ulotlarini o'tganligi bo'yicha)	bir yil	0-5	Xorijiy professor-o'qituvchilarning dars mashg'ulotlariga jalb etilganligi Xalqaro hamkorlik bo'limi tomonidan aniqlanadi va quyidagicha baholanadi: – kafedraga jami 1 nafardan 5 nafargacha xorijiy o'qituvchilar jalb qilinganligi uchun 1 balldan 5 ballgacha beriladi.
6.	Xalqaro oliy ta'lim muassasalari bilan loyihalar doirasida akademik almashinuvning samarali yo'lga qo'yilganligi	bir semestr davomida	0-10	Fakultet talabalarining xalqaro oliy ta'lim muassasalari bilan akademik almashinuvi samarali yo'lga qo'yilganligi Xalqaro hamkorlik bo'limi tomonidan aniqlanadi va quyidagicha baholanadi: fakultet tomonidan 1-5 nafar talabaning xalqaro oliy ta'lim muassasalari bilan akademik almashinuvini amalga oshirilganligi uchun 5 ball ; professor-o'qituvchilarning 5 va undan ortiq nafari xalqaro oliy ta'lim muassasalari yoki ilmiy markazlari bilan akademik almashinuvini amalga oshirilganligi uchun 5 ball .
7.	OAV yoki ijtimoiy tarmoqlarda universitet va mamlakatda amalga oshirilayotgan islohotlar yuzasidan chiqishlar qilganligi	bir yil	0-4	Respublika darajasida bajarilgan ishlar bo'yicha taqdim etilgan hujjatlar asosida Yoshlar bilan ishlash, ma'naviyat va ma'rifat bo'limi tomonidan aniqlanadi va baholanadi. Izoh: Ushbu bandedda nazarda tutilgan har bir tadbirni amalga oshirganligi uchun – 0,5 ball beriladi.

Bunda, albatta, obyektiv sabab borligini inobatga olib, KPI oliy ta'lim muassasalarining rejali maqsadlariga erishish darajasini baholovchi miqdoriy va sifat mezonidir. Bu ko'rsatkichlar boshqaruv jarayonida qaror qabul qilish, mablag'larni samarali taqsimlash va tashkiliy ishlarni yaxshilash uchun muhim vosita hisoblanadi. KPI tizimi aniq, o'lchanadigan, amalga oshirish mumkin bo'lgan, tegishli va muddatli

tamoyillar asosida tuziladi hamda tashkilotning har bir pog'onasi (strategik (uzoq muddatli), taktik (o'rta muddatli) va operatsion (kundalik)) uchun alohida belgilanadi. Hozirgi zamonning raqobatbardosh muhitida bu ko'rsatkichlarni kuzatish va tahlil qilish jarayoni ma'lumotlar tahlili, biznes-aql tizimlari va nazorat panellari yordamida avtomatlashtirilib, real vaqt rejimida samaradorlikni kuzatish va tezkor javob berish imkonini yaratadi.

Nega aynan kafedra mudirining KPI ko'rsatkichlari? Ushbu savolga javobni aniqlashtirish maqsadida kafedra mudiri oliy ta'lim muassasasining eng muhim strukturaviy bo'linmasi rahbari sifatida ko'p qirrali mas'uliyat yuklaydi. Uning asosiy vazifalariga ta'lim-tarbiya jarayonini tashkil etish va nazorat qilish, o'quv rejalarini ishlab chiqish va takomillashtirish, professor-o'qituvchilar tarkibini shakllantirish va malakasini oshirish kiradi. Ayniqsa, kafedra mudiri ilmiy-tadqiqot ishlarini rejalashtirish, grant loyihalarini tayyorlash, ilmiy konferensiya va seminarlar o'tkazish, magistratura va doktorantura yo'nalishlarida rahbarlik qilish funksiyalarini bajaradi. Shuningdek, u kafedra byudjetini boshqarish, materiallar-texnik bazasini rivojlantirish, talabalarin o'zlashtirish sifatini tahlil qilish, o'qituvchilarning pedagogik yuklamalarini taqsimlash, kafedra ichidagi mehnat intizomini ta'minlash va yuqori turuvchi organlarga hisobot berish vazifalarini amalga oshiradi. Kafedra mudiri, shuningdek, sanoat korxonolari va ilmiy muassasalar bilan hamkorlik aloqalarini yo'lga qo'yish, amaliyot bazalarini tashkil etish va bitiruvchilarning ishga joylashishiga ko'maklashish kabi tashqi aloqalar bilan bog'liq funksiyalarni ham bajaradi.

Oliy ta'lim muassasasining ta'lim xizmatlari samarali bozorini rivojlantirish uchun quyidagi vazifalar amalga oshirilishi zarur hisoblanadi: oliy ta'lim muassasalarining raqobatbardosh mutaxassislar tayyorlash uchun uning tayyorligini baholash, mintaqaning kadrlarga bo'lgan ehtiyojlarini qondirish maqsadida ta'lim muassasalarini integratsiyalash ixtisosligini o'zgartirish yo'llari va shakllarini belgilash, intellektual faoliyat va mutaxassislar tayyorlash bo'yicha mintaqalararo mehnat taqsimotida turli mulkchilik subyektlari ta'lim muassasalarining ishtiroki, mintaqaviy kasbiy ta'lim tizimlari rivojlanishini optimallashtirishga qodir bo'lgan tashkiliy-funksional tarkiblarni shakllantirish, jumladan, ta'lim muassasalarini moliyalashtirish, investitsiyalar jalb qilishni o'z ichiga oladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Рахимова Д.Н., Абдурахманов О.К., Зокирова Н.К. Образовательный маркетинг и рынок труда. – М.: «Сов.писатель», 2005. –С. 113-114.
2. Жигадло А., Пузиков В. Качество подготовки и трудоустройство молодых специалистов: социологический аспект // Высшее образование в России. – 2007. – № 10. – С. 108-112.
3. Осипов Г.В. Рабочая книга социолога. – М: Едиториал УРСС, 2003.
4. Тохиров, Ж. (2020). Пути эффективного использования государственно-частного партнерства для повышения качества образовательных услуг. Экономика И Образование, 1(2), 175-180.
5. Tokhirov, J. R. (2021). INTERACTION FACTORS FOR IMPROVING THE QUALITY AND EFFICIENCY OF EDUCATIONAL SERVICES BASED ON PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP. In WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS (pp. 63-65).

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETINING ILMIY-INNOVATSION RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI

O.X.Xamidov

*Buxoro davlat universiteti rektori,
i.f.d (DSc), professor*

Qahhorov Otabek Siddiqovich

*Buxoro davlat universiteti
Ilmiy tadqiqot va innovatsion faoliyatni
rivojlantirish departamenti boshlig'i,
i.f.d (DSc), professor*

Annotatsiya. Mazkur maqolada Buxoro davlat universitetining 2019–2025- yillar davomida olib borgan ilmiy, innovatsion, o'quv-uslubiy va xalqaro faoliyatining tahliliy sharhi berilgan. Oliy ta'lim muassasalarida talabalar va professor-o'qituvchilarning ilmiy-innovatsion salohiyatini yuksaltirish, zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini ta'lim jarayoniga joriy etish, xalqaro reytinglardagi

o'rinni mustahkamlash bo'yicha ko'rilgan chora-tadbirlar natijalari yoritilgan. Jumladan, universitetning ilmiy salohiyati, dissertatsiya himoyalari, xalqaro ilmiy loyihalar, akademik almashinuv dasturlari va talabalar erishgan yutuqlar aniq statistik ma'lumotlar asosida tahlil qilinadi. Maqolada, shuningdek, Buxoro davlat universitetining moliyaviy mustaqillikka erishish yo'lida amalga oshirgan infratuzilmaviy yangilanishlari, ilmiy nashrlar sifati va miqdori hamda xalqaro hamkorlik aloqalari keng ko'lamda yoritiladi. Ushbu tadqiqot natijalari orqali O'zbekiston oliy ta'lim tizimida innovatsion rivojlanishning muhim bosqichlari ochib beriladi.

Kalit so'zlar: *Oliy ta'lim, ilmiy salohiyat, innovatsion faoliyat, Buxoro davlat universiteti, xalqaro reytinglar, ilmiy loyihalar, akademik almashinuv, raqamli ta'lim, infratuzilma, pedagogik rivojlanish.*

Kirish. Ko'hna va navqiron Buxoroyi sharif yuragida joylashgan, ilm-fan va ma'rifat bayrog'ini abadiy baland tutib kelayotgan Buxoro davlat universiteti bugun o'zining 95 yillik muborak tarixini nishonlamoqda. Ushbu oliy ta'lim maskani o'z faoliyatini 1930-yilning 9-sentyabrida Buxoro oliy pedagogika instituti sifatida boshlagan bo'lib, o'sha davrdagi ijtimoiy-adabiy, kimyo-biologiya, agrar-pedagogika hamda fizika-texnika yo'nalishlarida ta'lim berishni yo'lga qo'ygan. Dastlabki yillarda atigi 53 nafar talabani o'z bag'riga olgan mazkur ta'lim muassasasi qisqa vaqt ichida katta salohiyatga ega markazga aylandi va 1930-yillarning o'rtalariga kelib yuzlab talabalarni yetishtirishga muvaffaq bo'ldi.

Tarixiy yo'lning dastlabki bosqichida Buxoro davlat universitetining boshqaruvini o'z zimmasiga olgan ilk rahbar, taniqli olim va ma'rifatparvar Karimjon Vahobov muassasaning rivojlanishida muhim rol o'ynadi. Bugungi kunda universitetga 2019-yildan buyon iqtisodiyot fanlari doktori, professor Obidjon Xamidov rahbarlik qilib kelmoqda. Uning yetakchiligida universitet ta'lim va ilm-fan sohasida sezilarli yutuqlarga erishdi.

So'nggi yillarda Buxoro davlat universiteti o'zining xalqaro reytinglardagi o'rni va obro'sini sezilarli darajada mustahkamladi, ilg'or ilmiy tadqiqotlar va innovatsion loyihalarni amalga oshirishda yetakchi o'rinlarga ega bo'ldi. Zamonaviy infratuzilmani yaratish, raqamli ta'lim texnologiyalarini keng joriy etish va dunyoning yetakchi ta'lim muassasalari bilan samarali xalqaro hamkorlik aloqalarini yo'lga qo'yish orqali universitet yosh avlodning salohiyatini oshirishga katta e'tibor qaratmoqda.

Shu tariqa Buxoro davlat universiteti nafaqat tarixiy merosga ega maskan sifatida, balki innovatsion rivojlanish yo'lida ilg'or tajribalar asosida O'zbekiston oliy ta'lim tizimining peshqadam oliy ta'lim muassasalaridan biriga aylangan. Ushbu maqolada universitetning 2019–2025 yillardagi ilmiy, innovatsion va xalqaro faoliyati tahlil qilinib, uning kelajak istiqbollari keng yoritilgan.

Asosiy qism. Eng katta yutug'imiz haqida to'xtaladigan bo'lsak, 2025- yil Buxoro davlat universiteti uchun tarixiy bosqich bo'ldi. Bu yilda universitetimiz xalqaro miqyosdagi ilmiy va akademik faoliyatini mutlaqo yangi darajaga olib chiqdi.

So'nggi yillarda BuxDU barqaror rivojlanish maqsadlari (SDG), ekologik barqarorlik, xalqaro hamkorlik, ilmiy salohiyat va ta'lim sifati yo'nalishlarida izchil taraqqiyotga erishib, dunyoning nufuzli reyting agentliklari tomonidan munosib e'tirof etilmoqda.

Ikki ming yigirma beshinchi yilgi Times Higher Education (THE) Impact Rankings, UI GreenMetric World University Rankings hamda QS Asian University Rankings natijalari Buxoro davlat universitetining xalqaro miqyosdagi barqaror o'sishi va raqobatbardoshligini yaqqol namoyon etdi.

2025-yilning ko'rsatkichlariga ko'ra universitetda universitetda 8 ta fakultet, 34 ta kafedra faoliyat yuritmoqda. Kafedralar bazasida jami 752 nafar professor-o'qituvchilar ta'lim bermoqda.

Buxoro davlat universitetining jami talabalar soni 19461 nafarni tashkil etadi. Shundan bakalavrlar 18 803 nafar, magistrlar 658 nafarni tashkil etadi.

Iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohani jadal rivojlantirish, ilmiy-intellektual hamda moliyaviy resurslarni to'liq safarbar etgan holda ilmiy-innovatsion salohiyatdan keng foydalanuvchi, istiqbolda ilm-fanni muntazam isloh qilib borishning ustuvor yo'nalishlarini belgilash, zamonaviy bilimga ega va mustaqil fikrlaydigan yuqori malakali kadrlar tayyorlash, ilmiy infratuzilmani modernizatsiya qilish ishlarini sifat jihatidan yangi bosqichga ko'tarish maqsadida universitetda ilmiy sohada bir qator ishlar amalga oshirib kelinmoqda.

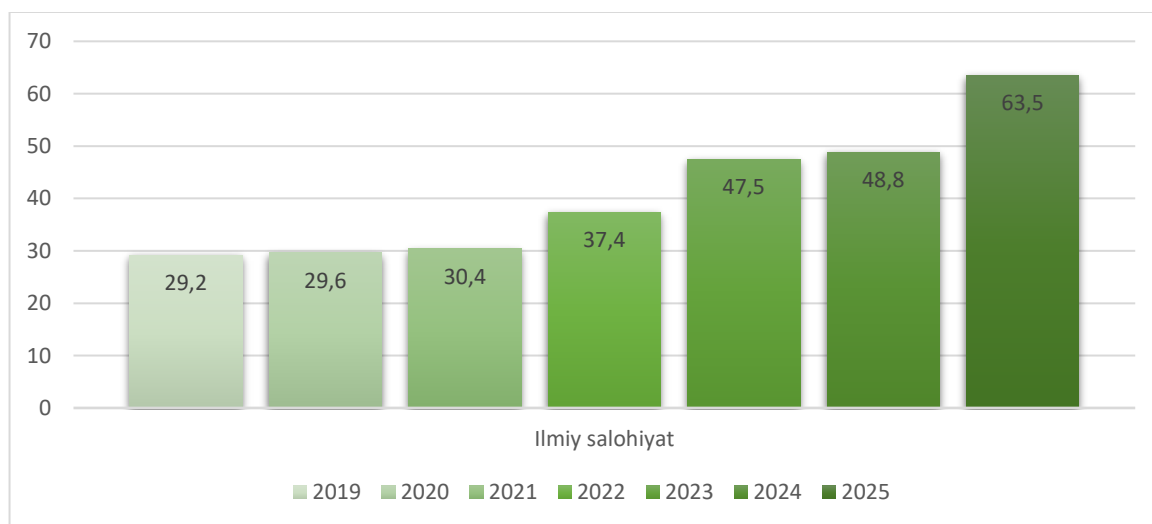
Professional fazilatlariga ega, raqobatbardosh, mamlakat va xalq taqdiri uchun mas'uliyatni chuqur his etadigan, vatanparvarlik tuyg'usi rivojlangan ilmiy, ilmiy-texnik hamda ilmiy-pedagog kadrlarni tarbiyalab yetishtirish yo'lida fidokorona xizmat qilib kelayotgan universitetning professor-o'qituvchilari soni kundan kunga oshib bermoqda. Jumladan, fan doktori (DSc), professorlar soni 2019-yilda 34 nafarni tashkil etgan bo'lsa, 2025-yilga kelib 81 nafarni tashkil etmoqda.

Fan nomzodi hamda falsafa doktori (PhD) darajasini olganlar soni 2019-yilda 169 nafarni tashkil etgan bo'lsa, 2025-yilga kelib 382 nafarga oshganligini ko'rishimiz mumkin.

Ilmiy daraja	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Fan doktori (DSc)	34	39	48	63	68	73	81
Fan nomzodi (PhD)	169	206	213	261	322	332	382

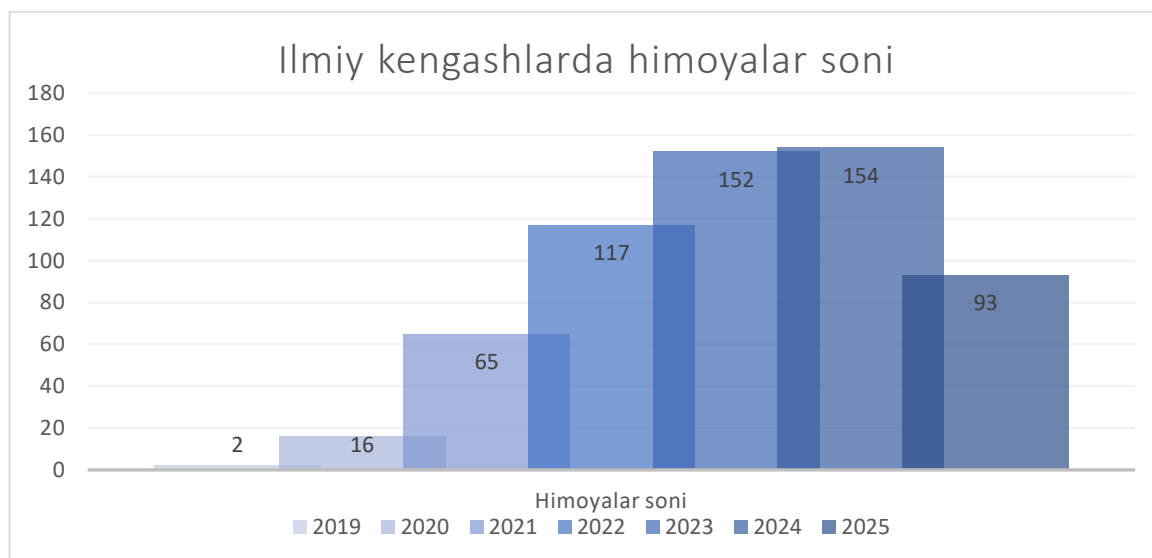
Oliy ta'limdan keyingi ta'lim institutida 37 ta ixtisoslik bo'yicha 2025-yilda 313 nafar tayanch doktorantlar, 27 nafar doktorantlar, 1 nafar stajyor-tadqiqotchi va 763 nafar mustaqil izlanuvchilar tahsil olmoqda.

Universitet ilmiy salohiyati 2019-yilda 29,2% ni tashkil etgan bo'lsa, 2025- yilning o'tgan davrigacha 63,5% ga oshirildi. Bu esa universitetimizning dunyodagi eng nufuzli universitetlar bilan raqobatlasha oladigan ilmiy salohiyatli kadrlar zaxirasiga boy ekanligidan dalolat beradi.

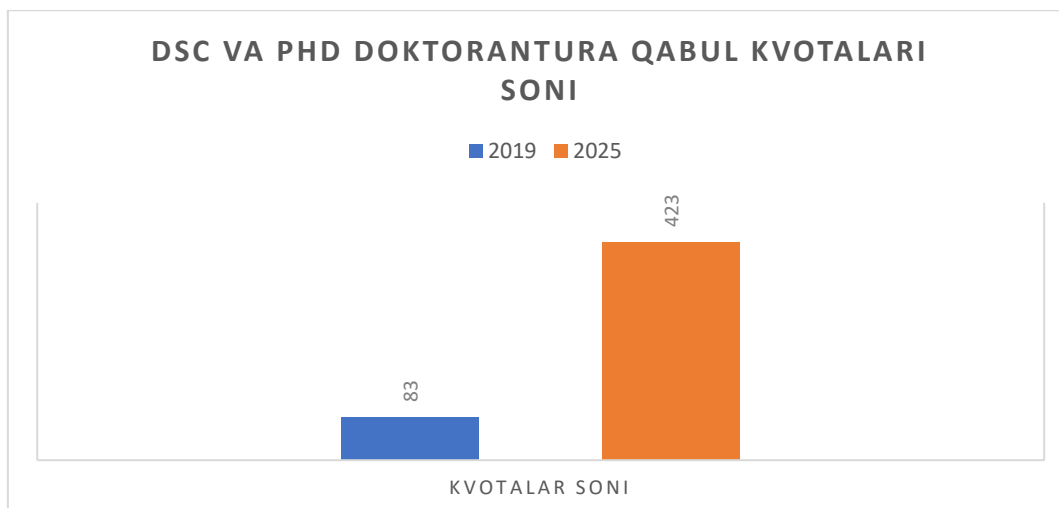


Buxoro davlat universiteti huzurida 26 ta ixtisoslik kesimida fan doktori, falsafa fanlari doktori (PhD) ilmiy darajasini beruvchi jami 12 ta ilmiy kengashlar faoliyati yo'lga qo'yilgan.

Ushbu kengashlarda himoyalar soni 2019-yilda 2 ta bo'lgan bo'lsa, 2025-yilning o'tgan davrigacha 93 tani tashkil etmoqda.



Tayanch doktorantura hamda doktorantura uchun qabul kvotalari soni 2019–2021-yillarda 83 tani tashkil qilgan bo'lsa, 2022–2024-yillarda 423 taga oshirildi.



2017–2020-yillarda Buxoro davlat universitetida umumiy summasi 3 mlrd. 147,3 mln. so‘m bo‘lgan jami 9 ta ilmiy faoliyatga oid davlat dasturlari doirasidagi va boshqa loyihalar bajarilgan bo‘lsa, 2021–2024-yillarda davlat ilmiy-texnik dasturlari doirasida umumiy summasi 6 mlrd. 124,3 mln. so‘m bo‘lgan jami 19 ta loyiha bajarildi. 2025-yilning o‘tgan davrida umumiy summasi 2 mlrd. 093,6 mln. so‘m bo‘lgan jami 13 ta loyiha bajarilmoqda.

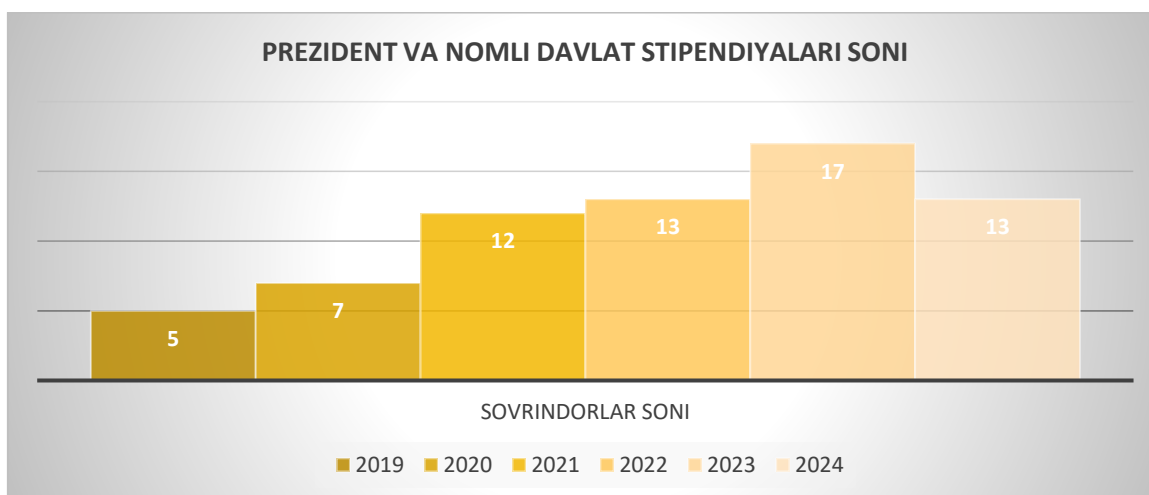
2017–2020-yillarda universitet professor-o‘qituvchilari tomonidan sohalar buyurtmalariga asosan tashkil etilgan ilmiy-tadqiqot ishlari orqali universitet hisob raqamiga 638,4 mln. so‘m mablag‘ tushumi ta‘minlangan bo‘lsa, 2021–2024-yillarda 4 mlrd. 259,3 mln. so‘m tushum amalga oshirildi. 2025-yilning o‘tgan davri mobaynida kafedralarda ilmiy tadqiqot ishlarini bajarilishi yuzasidan viloyatdagi turli tashkilotlar va sanoat korxonalari bilan 280 ta fan va ishlab chiqarish o‘rtasidagi innovatsion-korporativ hamkorlik shartnomalari imzolangan bo‘lib, ushbu shartnomalar orqali universitet hisob raqamiga 1 mlrd. 112,0 mln so‘m tushum amalga oshirilgan.

2019–2025-yillar mobaynida jami 87 nafar talabalar respublika va xalqaro olimpiadalarida sovrinli o‘rinlarni qo‘lga kiritdi. Shundan Respublika fan olimpiadalarida jami 28 nafar talaba hamda xalqaro nufuzli olimpiadalarida 59 nafar talabalar g‘oliblikni qo‘lga kiritdi.

Iqtidorli talabalarimiz tomonidan Al-Xorazmiy nomidagi xalqaro matematika, OMOUS-2023, 2024, 2025 xalqaro matematika, xalqaro falsafa, xalqaro biologiya, xalqaro iqtisodiyot, moliyaviy hisobotning xalqaro standartlari fan olimpiadalarida jami hisobda 16 ta oltin, 12 ta kumush, 31 ta bronza medallarni qo‘lga kiritishdi. Shuningdek, joriy yilda “Ulug‘bek vorislari” Respublika loyihalar tanlovida 3 nafar, “Yosh jadidlar” Respublika tanlovida 2 nafar, Respublika insholar tanlovida 2 nafar talabalar sovrinli o‘rinlarni egalladi.

2019–2024-yillar oralig‘ida 5 nafar talabalarimiz Zulfiya nomidagi davlat mukofoti sovrindori bo‘lishdi.

Universitetda Prezident hamda nomli davlat stipendiyalari sovrindorlari soni 2019-yilda 5 nafarni tashkil etgan bo‘lsa, 2025-yilga kelib ushbu ko‘rsatkich 13 tani tashkil etmoqda.



Qolaversa, iqtidorli talabalarni qo'llab-quvvatlash va rag'batlantirish maqsadida universitetda turli stipendiyalar ta'sis etildi, jumladan, 11 nafar talabalar "O'zbekneftgaz" AJ stipendiyasi, 29 nafar talaba va magistrlar Rektor stipendiyasi, 3 nafar talaba Fitrat stipendiyasi sovrindorlari bo'lishdi.

Buxoro davlat universitetida 4 ta ilmiy jurnallar faoliyati yo'lga qo'yilgan. Ular "Buxoro davlat universiteti axborotnomasi", "Pedagogik mahorat", "Psixologiya" va "Ayniy vorislari" jurnallaridir.

Jurnallarda nashr etilgan maqolalar soni 2019-yilda 179 tani tashkil etgan bo'lsa, bu ko'rsatkich 2025-yilda 1303 tani tashkil etmoqda.

Buxoro davlat universiteti muassisligida chop etilayotgan ilmiy jurnallarning nashr to'lovlaridan 2022–2025-yillar bo'yicha tushgan tushumlar ko'rsatkichi 1 mlrd. 363 mln. 472 mingni tashkil etdi.

So'nggi 5 yilda universitetda o'qitish jarayonini modernizatsiyalash, yangi innovatsion texnologiyalarni qo'llash borasida ko'plab samarali ishlar olib borilgan. Talabalar bilimining baholanishi elektron qaydnomalar orqali amalga oshirilishi, dars jarayonlarida Moodle, HEMIS, UNIWORLD kabi ta'lim platformalaridan foydalanish, dars sifatini oshirish maqsadida xonalarni video kuzatuv moslamalari bilan jihozlash shular jumlasidandir.

O'quv ishlari bo'yicha prorektorning tashkiliy tuzilmasi:

1. O'quv-uslubiy departament;
2. Raqamli ta'lim texnologiyalari departamenti;
3. Axborot resurs markazi;
4. Magistratura bo'limi;
5. Registrator ofisi;
6. Sirtqi va masofaviy ta'lim bo'limi;
7. Qo'shma ta'lim dasturini muvofiqlashtirish bo'limi;
8. Buxoro davlat universiteti Qorako'l akademik litseyi faoliyatidan iborat.

Buxoro davlat universitetida "Ofis registrator" faoliyati 2022-yilda tashkil etilgan bo'lib, 7 ta yo'nalish bo'yicha 100 dan ortiq xizmat turi ko'rsatish yo'lga qo'yilgan. Mazkur xizmatlar tarkibida: to'lov-shartnoma summasini aniqlash, hisoblash va taqdim etish, shuningdek, to'lov-shartnomasi olish uchun ariza berishga ko'maklashish, qayta o'qishga shartnoma berish, stipendiya to'g'risida, talabalar uchun to'lov-shartnomasi olish uchun ariza berishga ko'maklashish, talabaning yotoqxonalarga joylashish shartnomasi bo'yicha qarzdorligi va haqdorligi haqida to'lov-shartnoma summasi haqida ma'lumotlar berish singari xizmatlar shular jumlasidandir.

Buxoro davlat universitetida 2000/2001-o'quv yilidan boshlab hozirga qadar 53 ta mutaxassislik bo'yicha magistrlar tayyorlash yo'lga qo'yilgan. 2001–2025-yillar davomida Buxoro davlat universiteti magistratura mutaxassisliklarini tugatgan magistrlar soni 2625 nafaradan ortiqni tashkil etib, ularning 700 nafaridan ortig'i oliy ta'lim tizimida ilmiy faoliyat olib bormoqda.

2024/2025-o'quv yilida universitetda 1-kursda 34 ta mutaxassislik bo'yicha 334 nafar, 2-kursda 42 ta mutaxassislik bo'yicha 221 nafar, universitet bo'yicha 53 ta mutaxassisliklarda 555 nafar magistrantlar tahsil olmoqda.

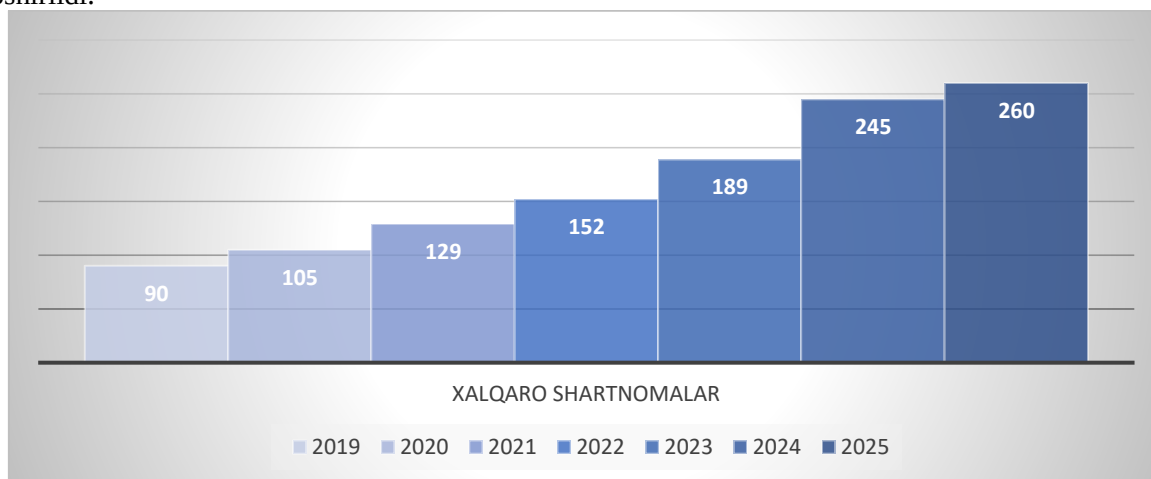
2009-yilda Buxoro davlat universiteti qoshidagi 3-son Qorako'l akademik litseyi tashkil etildi. Litseyga har yili 208 nafar o'quvchi qabul qilinadi. O'quv dargohiga 5 ta asosiy yo'nalish: iqtisodiyot, texnika, tibbiyot, xorijiy tillar va ijtimoiy gumanitar yo'nalishlar bo'yicha sifatli ta'lim berilmoqda.

Litsey jamoasi bugungi kunga kelib respublikamizda "Qorako'lcha o'qitish usuli", "Qorako'l maktabi" kabi nomlar bilan keng yoyilishi uchun beshik bo'lgan jamoa hisoblanadi. Keyingi besh yillikni e'tiborga olsak, litsey o'quvchilari tomonidan respublika fan olimpiadasi va tanlovlarda 10 ta diplom, jahon va xalqaro fan olimpiadalarida 12 ta medal va diplomlar qo'lga kiritilgan. Qorako'l akademik litsey talabalari uchun joriy qilingan "Rektor stipendiyasi" sovrindorlari 2025-yilga qadar 20 nafarni tashkil etdi. Ya'ni oxirgi besh yillikni misol qilib oladigan bo'lsak, oliygohlarga kirish ko'rsatkichi 100% ni tashkil qilib, respublikada 1-o'rin qayd etilmoqda.

Buxoro davlat universitetida bugungi kunda qo'shma ta'lim dasturlari soni 13 taga yetkazildi, 4 ta bakalavriat yo'nalishi, 9 ta magistratura mutaxassisligi. E'tiborli tomoni, qo'shma ta'lim dasturlari bo'yicha xorijiy hamkorlar jahonning yetakchi oliy ta'lim muassasalari hisoblanishadi. Masalan, nufuzli Rossiya Federatsiyasining Moskva davlat universiteti, Qozon federal universiteti, Fransiyaning VATEL mehmonxona va turizm biznes maktabi, Bolgariyaning Sofiya universiteti, Isroilning Holon texnologiyalar instituti, Gunadarma universiteti shular jumlasidandir.

Buxoro davlat universitetining 2019–2025-yillardagi xalqaro hamkorlik ko'rsatkichlarini tahlil qiladigan bo'lsak, xalqaro grant va xorijiy investitsiya mablag'larini jalb qilish ko'rsatkichlari 2024-yilda 5 mlrd 5 mln so'mni, 2025-yil o'tgan davrigacha 24 mlrd 27 mln so'mni tashkil etmoqda.

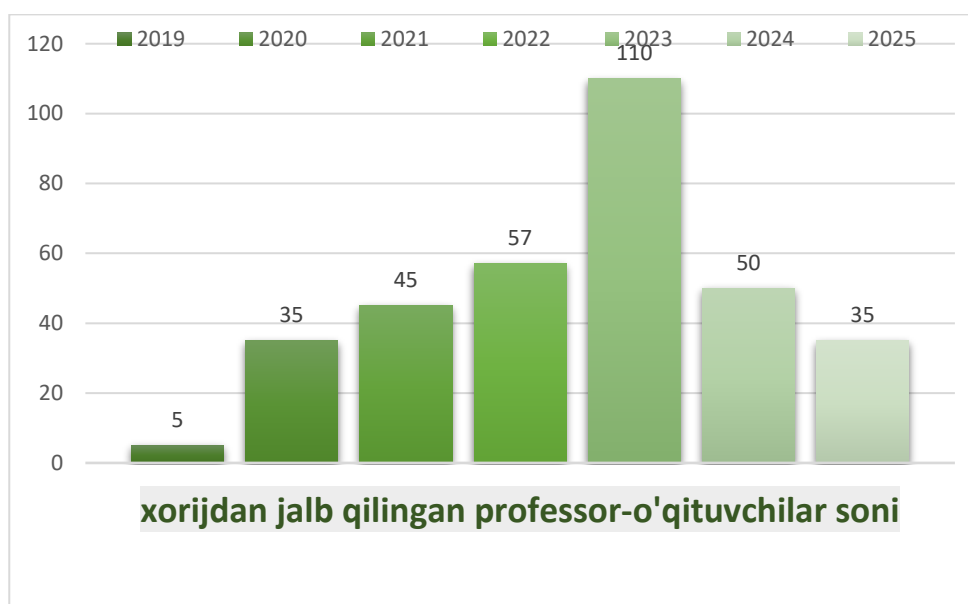
Xalqaro imzolangan shartnoma va bitimlar soni 2019-yilda 90 ta bo'lgan bo'lsa, 2025-yilga kelib 260 taga oshirildi.



Xorijdan jalb qilingan professor-o'qituvchilar soni 2019-yilda 5 ta bo'lgan bo'lsa, 2025-yilga kelib 35 tani tashkil etmoqda.

2019–2025-yillarda Buxoro davlat universitetiga Rossiya Federatsiyasi, Qozog'iston, Germaniya, Xitoy, Kanada va boshqa davlatlardan professor-o'qituvchilar jalb qilingan. Xorijda stajirovka o'tagan va malaka oshirgan professor-o'qituvchilar va ilmiy xodimlar soni 2019-yilda 34 nafarni tashkil etgan bo'lsa, 2025-yilda esa bu ko'rsatkich 74 nafarni tashkil etmoqda.

Buxoro davlat universiteti o'qituvchilari va tadqiqotchilari 2019–2025-yillar davomida Rossiya, Ispaniya, Turkiya va boshqa davlatlarda malaka oshirib, stajirovka o'tib qaytdilar.



Talabalar almashinuvi dasturi doirasida xorijda ta'lim olgan va amaliyot o'tagan talabalar soni 2019-yilda 63 nafar bo'lgan bo'lsa, 2025-yilda 77 nafarni tashkil etmoqda.

Buxoro davlat universiteti 2022-yildan boshlab moliyaviy mustaqillikka erishdi.

Universitetning moliyaviy mustaqilligi, kundan kunga taraqqiy etishi nuqtayi nazaridan so'nggi yillarda sig'imni oshirish, o'quv jarayonini yanada zamonaviylashtirish maqsadida bir qancha qurilish-montaj ishlari olib borildi. Jumladan:

1. Buxoro davlat universiteti hududida 2700 o'quvchiga mo'ljallangan o'quv binosi, quyosh energiyasi va fizika laboratoriya binosi, Axborot resurs markazi binosi va yosh tadqiqotchi olimlar uchun oilaviy yotoqxona binosi qurib foydalanishga topshirildi.

2. Buxoro davlat universiteti huzuridagi Qorako'l akademik litseyi kapital ta'mirlanib, zamonaviy bino va laboratoriyalar foydalanishga topshirildi.

3. Universitet hududidagi ochiq sport maydonlari, G'ijduvon tumanidagi o'quv-amaliyot poligoni kapital ta'mirlanib foydalanishga topshirildi.

4. Universitetning Tabiiy fanlar va agrobiotexnologiya fakulteti o'quv binosi hududida 400 o'ringa mo'ljallangan talabalar turar joyi qad rostlab foydalanishga topshirildi.

Universitetda oxirgi yillarda barcha sohalar bo'yicha yangidan yangi imkoniyatlar yaratildi. Jumladan, axborot resurs markazi faoliyatiga nazar tashlaydigan bo'lsak, bugungi kungacha universitet axborot resurs markazining fondi 329 953 nusxada, 157 792 nomdagi adabiyotlardan tashkil topgan. 2024-yilda professor-o'qituvchilar tomonidan 127 ta darslik va 283 ta o'quv qo'llanma yaratilgan.

Joriy yilda ARM fondini boyitish maqsadida 478 nomda 15 990 sonda, 868 859 883 (sakkiz yuz oltmish sakkiz million sakkiz yuz ellik to'qqiz ming sakkiz yuz sakson uch) so'mga o'quv, ilmiy va badiiy adabiyotlar xarid qilindi. Imkoniyati cheklangan ko'zi ojiz talabalarimiz uchun 18 nomda 116 sonda Brayl yozuvidagi kitoblar yaratildi va xarid qilindi.

<https://unilibrary.uz> elektron kutubxona platformasiga Axborot-resurs markazi fondidagi 19 155 ta o'quv va ilmiy adabiyotlar (6 937 ta o'quv adabiyotlar, 7 486 ta maqolalar, 3 536 ta dissertatsiyalar va 1 196 ta monografiyalar)ning elektron shakli joylashtirildi.

Xorijiy davlatlarda xizmat safarida bo'lgan universitet professor-o'qituvchilar tomonidan xarid qilingan 62 nomda 80 nusxada kitoblar Axborot resurs markaziga taqdim etildi.

So'nggi 3 yil davomida Buxoro davlat universitetini muvaffaqiyatli tamomlagan jami 17 357 nafar bitiruvchilarning jamiyatda o'z o'rnini topishlari, ularning bandligini ta'minlash orqali ijtimoiy hayotini yaxshilashga qaratilgan rejali amaliy ishlar natijasida o'z ta'lim yo'nalishlari va mutaxassisliklariga mos ish o'rinlariga joylashtirishga erishildi.

Buxoro davlat universitetida so'nggi besh yil (2020–2025-yillar) davomida yoshlarni ma'nan va jismonan sog'lom va barkamol avlod bo'lib yetishishi, ijtimoiy-siyosiy, huquqiy savodxonligini oshirish hamda barkamol avlod etib tarbiyalash borasida juda ko'p tadbirlar amalga oshirildi. Jumladan:

universitet talabalari sport musobaqalari bo'yicha: xalqaro musobaqalarda 2020–2025-yillar mobaynida 112 ta sovrinli o'rinlarni, Osiyo musobaqalarida 2020–2025- yillarda 98 ta sovrinli o'rinlarni, respublika musobaqalarida 598 ta sovrinli o'rinlarni qo'lga kiritishdi. Bundan tashqari, 2024–2025-o'quv yili davomida talabalarimiz nufuzli ma'naviy-ma'rifiy tanlovlarda respublika darajasida 12 ta, xalqaro darajadagi tanlovlarda 2 ta sovrinli o'rinlarni egallashdi. Parij – 2024 Yozgi Paralimpiya o'yinlarida universitet dotsentining jahon chempioni bo'lishi, alohida tahsinga sazovordir.

Buxoro davlat universiteti jamoasi va talaba-yoshlari so'nggi 3 yilda birgina sport yo'nalishida respublika OTMlari talaba-yoshlari o'rtasida o'tkaziladigan "Universiada" o'yinlarida umumjamoa hisobida Buxoro viloyati (34 nafar ishtirokchi, shundan 32 nafari BuxDU talabasi) Respublikada 2-o'rinni qo'lga kiritdi. Xuddi shunday respublika OTMlari talabalari o'rtasida sportning 9 ta turi bo'yicha o'tkaziladigan "Talaba ligasi" va sportning 5 ta turi bo'yicha o'tkaziladigan "5 tashabbus olimpiadasi" sport musobaqalarida voleybol sporti bo'yicha yigitlar jamoasi Respublikada doimiy 1- va 2-o'rinlarni qo'lga kiritib kelgan. Ushbu musobaqalarda BuxDU talaba-yoshlaridan tashkil topgan Buxoro viloyat jamoalari Respublikada doimiy yetakchi o'rinlarni qo'lga kiritib kelmoqda.

Xulosa. Buxoro davlat universiteti so'nggi yillarda o'zining ilmiy, ta'limiy va ijtimoiy salohiyatini sezilarli darajada oshirdi. Universitetda xalqaro hamkorlik kengayib, innovatsion texnologiyalar joriy etildi, zamonaviy infratuzilma yaratildi. Talabalar va professor-o'qituvchilarning ilmiy faoliyati va yutuqlari ortib, ko'plab xalqaro va respublika miqyosidagi tanlovlarda muvaffaqiyatlar qayd etildi. Shuningdek, universitet moliyaviy mustaqillikka erishib, ta'lim va tadqiqot jarayonlarini yanada samarali tashkil etmoqda. Bu esa Buxoro davlat universitetini mintaqaviy va xalqaro ta'lim makonida yetakchi o'rinlarga olib chiqmoqda. Kelajakda ham universitet o'zining innovatsion yondashuvlari va sifatli ta'lim bilan yosh avlodni tayyorlashda davom etadi. Yuqorida ta'kidlangan ko'rsatkichlar va yutuqlar Buxoro davlat universitetining xalqaro maydondagi obro'-e'tibori ortib borayotganini, uning ilmiy va ekologik salohiyati global darajada tan olinayotganini tasdiqlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

Maqola tarixiy faktlar, ichki bo'limlar ma'lumotlari va tahlillar, universitetning tarixiy muzeylarida mavjud ma'lumotlar va buxdu.uz sayti ma'lumotlariga asoslanib tayyorlandi.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ ВУЗА

Олимов Ширинбой Шарофович
завкафедрой кафедры «Педагогика»
Бухарского государственного университета,
доктор педагогических наук, профессор
Сайфуллаева Нигора Закиралиевна
начальник редакционно-издательского отдела
Бухарского государственного университета,
доктор философии педагогических наук, доцент

Аннотация. В статье приводится описание системной концепции внедрения инноваций, рассматриваются понятия новшества, инновации, педагогических инноваций. Анализируются разновидности интерактивных методов обучения экономическим дисциплинам, таких, как кейс-стади, ролевая игра, синквейн, «дерево предсказаний». В статье раскрываются трактовки проектно-кейсовой, системно-ориентированной и проектно-целевой технологий обучения, нацеленных на развитие у студентов практических, коммуникативных, проектировочных, аналитических, творческих, социальных умений, навыков самоанализа.

Ключевые слова: схема инновационного процесса, новшество, инновация, педагогические инновации, педагогические технологии, интерактивный метод, кейс-стади, ролевая игра, системно-ориентированная технология, проектно-кейсовая технология, проектно-целевая технология.

Введение. В литературных источниках по педагогике приводится схема инновационного процесса, включающая в себя следующие этапы:

1. Фаза рождения новой идеи или инновационной концепции, её также называют фазой открытия.
2. Фаза изобретения – этап создания новшества.
3. Этап практического применения созданной инновации.
4. Распространение новшества, этап её повсеместного внедрения.
5. Стадия доминирования новшества в той или иной области. На этом этапе новшество теряет свою новизну, появляется её альтернатива, являющаяся более эффективной.
6. Стадия замены новшества новой альтернативой, сокращающей масштаб её применения.

Авторы системной концепции внедрения инноваций (А.И. Пригожин, Б.В. Сазонов, В.С. Толстой) различают две важные формы инновационных процессов: к первой форме относятся простые процессы внедрения инноваций. Это относится к организациям, впервые создавшим продукт. Вторая форма относится к крупномасштабному производству новшества.

Понятие «новшество» занимает центральное место в педагогических инновациях. В научных направлениях понятия новшества и инновации различаются.

Новшество – это средство: новый метод, методика, технология и прочее.

Инновация – это образование: процесс, развивающийся по определённым этапам. В. И. Загвязинский интерпретировал понятие «новое» в педагогике – не только как идею, но и как ещё не применявшиеся дотоле подходы, методы, технологии.

Анализ литературных источников. Р.Н. Юсуфбекова рассматривает педагогические инновации в обучении и воспитании в качестве ранее неизвестного, не зарегистрированного состояния, результата, теоретического и практического содержания развивающейся педагогической реалии.

Следует отметить, что современные педагогические технологии в качестве объекта исследования педагогической науки являются способом обучения не только естественным наукам, но и проявлением обновлённых подходов к обучению социально-экономическим наукам.

При обучении экономическим дисциплинам особое внимание уделяется повышению эффективности непрерывного образования посредством использования инновационных педагогических технологий.

Педагогические технологии – это средства обучения, имеющие своеобразную дидактическую и методическую основу и предоставляющие возможность развития и совершенствования личностных качеств учащихся посредством применения современных образовательных и информационных технологий.

Чтобы добиться этого результата, как считает Порывкина А.А. «необходима специальная методика преподавания, направленная, в первую очередь на развитие у обучающихся творческой

активности. Для развития творческой активности, по нашему мнению, должна использоваться давно известная форма получения знаний и умений, которой является деловая игра. Её использование при проведении учебных занятий позволяет смоделировать систему разнообразных экономических отношений, а также всевозможных условий осуществления профессиональной деятельности».

Интерактивный метод является более прогрессивной формой активного метода преподавания. Интерактивные методы в отличие от активных, ориентированы на более обширное взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на стимулирование активности студентов в ходе обучения.

На интерактивных занятиях роль преподавателя сконцентрирована в направлении активности студентов на достижение установленных на занятии целей.

Анализ полученных результатов. Кейс-стади (англ. case study – «анализ случая») предполагает получение знаний и формирование умений на основе анализа и решения обучающимися производственной ситуации. Работа с «кейсами» предполагает разбор или «решение» конкретных ситуаций в бизнесе по определённому сценарию, который включает в себя и самостоятельную работу обучающегося, и «мозговой штурм» в рамках малой группы, и публичное выступление с представлением и защитой предполагаемого решения, и, например, контрольным опросом.

Игровые роли, исполняемые студентами в ходе case-study, отображают некоторые реальные роли в деловой практике.

Такая коллективная роль в case-study будет иметь функции проектной группы для разработки эффективных экономических решений. Использование проектных групп в процессе обучения является современным технологичным инструментом развития экономической культуры учащихся.

Важное значение имеет и правильное определение начального уровня подготовки сторон, а также допустимости участия в case-study студентов с разными уровнями теоретической подготовки, знаний, умений, навыков.

В ходе осуществления опытно-экспериментальных работ со студентами экспериментальной группы была апробирована технология применения материалов народной педагогики в ролевой игре при обучении экономическим дисциплинам.

Интерактивное обучение является разновидностью инновационных технологий. Необходимость интерактивного взаимодействия в процессе обучения появляется тогда, когда преподаватель не только требует репродуктивного воспроизведения содержания учебников, а стимулирует к самостоятельному анализу: побуждает раскрывать отношения, свойства, наличие противоречий, обобщать сказанное, давать оценку, соотносить его с другими существующими проблемами, иначе говоря, выполнять то, что в психологии называется решением задач.

Панина Т.С. утверждает: «*Ролевая игра* – это интерактивный метод, который позволяет обучаться на собственном опыте путём специально организованного и регулируемого «проживания» жизненной и профессиональной ситуации.

Ролевая игра как игровой метод характеризуется наличием задачи или проблемы и распределением ролей между участниками для ее решения. Ролевая игра (по существу, игдраматизация) — это процесс, в котором участникам предлагается «сыграть» другого человека или «разыграть» определённую проблемную ситуацию. Иначе говоря, ролевые игры представляют собой небольшие сценки спланированного или произвольного характера, отражающие модели жизненных ситуаций».

Эмоциональный эффект ролевой игры строится на «проживании» участниками нового опыта в игровой обстановке, на своего рода открытиях, которые совершает человек, участвуя в игре.

Панфилова А.П. даёт следующее определение сюжета: «Отличительным признаком ролевой игры является наличие *сюжета*. Сюжет – предмет игрового изображения, последовательность и связь изображаемых событий, их совокупность, способ развёртывания темы игры. Сюжет ролевой игры узнаваем, но вместе с тем в нём присутствуют условия преодоления стереотипов поведения в повседневной жизни, к которым можно отнести неопределённость, самостоятельный выбор, риск, неожиданность, эмоциональную увлечённость».

Обсуждение. Изучение экономических дисциплин представляет определённые трудности, обусловленные динамичностью общественно-экономического развития общества и несоответствием в связи с этим содержания дисциплин конкретным реалиям сегодняшнего дня. С другой стороны, только применение мощных мотивационных стимулов может способствовать повышению сознательной активности студентов на занятии, особенно на семинарском занятии. Вовлечению сегодняшних студентов на семинаре в процесс активного обсуждения может способствовать применение интерактивных технологий, в частности, ролевой игры. Экономические дисциплины, изучаемые студентами как экономического, так и неэкономического направления, - одни из самых

сложных с точки зрения понимания и усвоения. Этот факт был выявлен в ходе анкетирования преподавателей на начальном этапе опытно-экспериментальных работ. Поэтому целесообразно материалы со сложным смысловым содержанием преобразовывать в игровую форму. Заменяв рутину повседневности на необычные действия, можно добиться, чтобы студенты выполняли учебные задания с полной уверенностью, что они находятся в каких-то фантастических условиях. Чтобы достичь этой цели, была разработана методика проведения семинарского занятия по предмету «Экономическая теория» на тему «Валютный курс». Форма проведения занятия – ролевая игра по заранее составленному сценарию. Основой сюжета ролевой игры является узбекская народная сказка, героями которой становятся экономические термины и категории. Задача студентов – перевоплотившись в сказочных героев, последовательно выполнить все учебные задания, достигнув таким образом поставленной дидактической цели.

Особого внимания заслуживает то, что в рамках ролевой игры студенты, вживаясь в свои роли, по иному подходят к выполнению заданий, а соревновательный характер действий студентов способствует реализации основных принципов обучения: принципа активности и сознательности, принципа проблемности, принципа единства образовательных, развивающих и воспитательных функций обучения. Ещё одним преимуществом подобной организации учебного процесса является то, что развёртывание ролевой игры, являющейся прогрессивной педагогической технологией, предполагает применение других инновационных приёмов и технологий, имеющих самостоятельное значение: синквейна и «дерева предсказаний».

В ходе выполнения этого задания студенты выдвигали различные предположения о том, как будет в дальнейшем развиваться мировая валютная система, какой статус приобретёт наша национальная валюта, аргументируя свои мнения теоретическими выкладками и проводя обзор существующего в мире положения. Это позволило им не только тщательно проработать теоретический материал, но и развивать аналитические способности.

В значительной степени ценность игры заключается не столько в достижении поставленных дидактических целей, сколько в *социально-психологическом воздействии на играющих участников и тех эффектах, которые при этом наблюдаются.*

Ролевая игра преобразует процесс обучения в творческую лабораторию самообразования и самовоспитания.

Трудно не согласиться с Борисовой Н.В., заявляющей: «Процесс обучения современного специалиста не должен заканчиваться в вузе, он должен стать непрерывным. Важно научить человека добывать знания самостоятельно, уметь интегрировать эти знания и применять их для получения новых знаний. Этого нельзя достигнуть при традиционной системе обучения, когда студент привыкает, что ему преподносят знания в готовом виде. Если же в процессе обучения используются различные технологии обучения, то каждый обучаемый вовлекается в активную познавательную деятельность, учится гибко адаптироваться в меняющихся жизненных ситуациях, критически мыслить, быть способным генерировать новые идеи, четко осознавать, где и каким образом приобретаемые им знания могут быть применены в окружающей действительности».

Заключение. В связи с этим наряду с технологизацией образовательной деятельности столь же неизбежен процесс её гуманизации, что сейчас находит всё более широкое распространение в рамках личностно-деятельностного подхода. Технология имеет существенное отношение к взаимодействию науки, искусства и человеческих ценностей.

Проектно-кейсовая технология базируется на участии студентов в разработке, осуществлении научно-образовательных и научно-производственных проектов, в формировании кейсов, на специально организованных практических занятиях.

Системно-ориентированная технология ориентирована на поэтапное формирование составляющих профессиональной компетентности студентов при решении многопрофильных профессионально направленных учебных задач.

Системно ориентированная технология подготовки современного инженера позволяет студенту выделить сбалансированное соответствие своих возможностей и предъявляемых преподавателем требований. Технология может быть ориентирована как на применение студентами методов формирования расчётно-графических результатов, так и на использование методов доведения результатов до системного функционально-завершённого вида.

Проектно-целевая технология предполагает создание условий деятельности, максимально приближенные к реально существующим, обеспечивая формирование профессиональных навыков, развитие информационных и познавательных умений. Проектно-кейсовый метод развивает у студентов практические, коммуникативные, проектировочные, аналитические, творческие, социальные умения, навыки самоанализа.

Литература:

1. Порывкина А.А. Деловая игра как метод интерактивного обучения на уроках обществознания в образовательных учреждениях СПО // Ж. Молодой учёный. – 2015. – №3. – С. 841-844.
2. Пахомов А.В. Педагогические инновации в преподавании экономики // Научные достижения и открытия современной молодёжи: актуальные вопросы и инновации. Сборник статей победителей международной научно-практической конференции. МЦНС «Наука и просвещение». - 2017. - С. 437-439.
3. Сайфуллаева Н.З. Методика оценки и развития экономического мышления у студентов на основе инновационных технологий обучения // «Молодежь и XXI век - 2020». Материалы X Международной молодежной научной конференции. Том 2. – Курск, 2020. – С. 251-254.
4. Киселев В.М., Сяглова Ю.В. Инновационные технологии в преподавании экономических дисциплин в русле Болонского процесса // Инновационные недра Кузбасса. IT – технологии. Сборник научных трудов, посвящённый 50-летию СО РАН, 10-летию Центра Интернет в Кузбассе, 5-летию ОАО «Сибирьтелеком»: 2007. - С. 86-89.
5. Бедулина Г.Ф. Интерактивные методы преподавания социально-гуманитарных дисциплин [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pacademy.edu.by/public/academ.phtml?l&page=yanushevich.htm>(дата обращения: 10.02.2018).
6. Панина Т. С. Современные способы активизации обучения [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Т. С. Панина, Л. Н. Вавилова; под ред. Т. С. Паниной. – М.: Академия, 2006. – 176 с.
7. Панфилова А. П. Инновационные педагогические технологии. Активное обучение [Текст] : учеб. пособие / А. П. Панфилова. - М. : Академия, 2009. - 192 с.
8. Сайфуллаева Н.З. Социально-педагогические аспекты формирования информационного пространства на современном этапе // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – Курск, 2018. – №4. – С. 113-119.
9. Борисова Н.В. От традиционного через модульное к дистанционному образованию: учеб. пособие / Н.В. Борисова. – М. – Домодедово: ВИПК МВД России, 1999. – 174 с.
10. Сазонова З. С. Интеграция образования, науки и производства как методологическое основание подготовки современного инженера: автореферат дисс. канд. пед. наук... - Казань: 2008. – 29 с.

OLIIY TA'LIM MUASSASALARIDA TALABALARNING ILMIY-INNOVATSION FAOLIYATINI TASHKIL ETISH MEKANIZMLARI

Xalikova Umida Mirovna

Buxoro davlat universiteti

Talabalarning ilmiy-tadqiqot faoliyatini tashkil

etish sektori bosh mutaxassisi,

p.f.f.d (PhD), dotsent

Annotatsiya. Ushbu maqolada oliy ta'lim muassasalarida talabalarning ilmiy-innovatsion faoliyatini samarali tashkil etishning nazariy va amaliy jihatlari yoritilgan. Talabalarda ilmiy tafakkur, ijodiy yondashuv va innovatsion g'oyalarni shakllantirish mexanizmlari tahlil qilinadi. Shuningdek, ta'lim jarayonida ilmiy-tadqiqot faoliyatini rag'batlantirish, zamonaviy texnologiyalar asosida innovatsion loyihalarni yaratish va ularni amaliyotga tatbiq etish bo'yicha taklif va tavsiyalar beriladi.

Kalit so'zlar. oliy ta'lim, ilmiy-innovatsion faoliyat, talabalar faolligi, ilmiy izlanishlar, innovatsion yondashuv, texnologiyalar integratsiyasi, ta'lim sifati, ilmiy loyiha, tadqiqot metodologiyasi, innovatsion muhit.

Kirish. Hozirgi globallashuv va raqobatbardosh bilimlar asrida oliy ta'lim tizimining asosiy vazifalaridan biri – ilm-fan, innovatsiya va ta'lim integratsiyasiga asoslangan holda jamiyat taraqqiyotiga xizmat qiluvchi yuqori malakali mutaxassislarni tayyorlashdan iboratdir. Ayniqsa, talabalarning ilmiy-innovatsion faoliyatini tizimli va samarali yo'lga qo'yish orqali ularning mustaqil fikrlashi, ilmiy tadqiqot olib borish ko'nikmalari va yangilik yaratishga bo'lgan intilishlarini shakllantirish muhim ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi "2022–2026-yillarga mo'ljallangan

Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF-60-sonli Farmonida ta'lim va ilm-fanni uyg'unlashtirish, ilmiy salohiyatni oshirish hamda yoshlarning innovatsion g'oyalarini qo'llab-quvvatlash davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlari sifatida belgilangan. Ushbu hujjatda oliy ta'lim muassasalarida talabalarning ilmiy izlanishlarga jalb qilinishini rag'batlantirish, ularning innovatsion faoliyatini qo'llab-quvvatlashga alohida e'tibor qaratilgan [1]. Shuningdek, 2020-yil 9-martdagi PQ-133-sonli "Ilmiy-tadqiqot va innovatsion faoliyatni rivojlantirishning normativ-huquqiy bazasini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qaror asosida OTM talabalari ilmiy-tadqiqot va innovatsion loyihalarga erta bosqichdanoq jalb qilinmoqda. Grantlar, stipendiyalar va startap dasturlari orqali ularning faoliyati moddiy va tashkiliy jihatdan qo'llab-quvvatlanmoqda. Innovatsion ta'lim metodikalarini ishlab chiqish, ularni ilmiy jihatdan asoslash va tajribadan o'tkazish faoliyati kuchaygan. Talabalar tomonidan yaratilgan texnologik ishlanmalar (dasturiy ta'minot, sun'iy intellekt loyihalari) innovatsion loyiha sifatida e'tirof etilib, texnoparklar orqali tijoratlashtirish imkoniyati kengaymoqda. O'zbekistonda ilmiy va innovatsion faoliyatni davlat darajasida tizimli rivojlantirishga xizmat qiluvchi muhim hujjatlardan biridir. Ushbu qaror asosida yaratilgan qulay huquqiy va tashkiliy sharoitlar oliy ta'lim muassasalar [2].

Bugungi kunda yurtimizdagi ko'plab universitetlar va institutlarda talabalar tomonidan tayyorlangan startap loyihalar, texnologik ishlanmalar va ilmiy izlanishlar nafaqat mahalliy balki xalqaro miqyosda ham e'tirof etilmoqda. Masalan, Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, Turin politexnika universiteti va boshqa nufuzli OTMlarda talaba-yoshlar tomonidan yaratilgan mobil ilovalar, avtomatlashtirilgan tizimlar va innovatsion yechimlar respublika darajasidagi ko'rik-tanlovlarda yuqori baholanmoqda. Shu munosabat bilan ushbu maqolada oliy ta'lim muassasalarida talabalarning ilmiy-innovatsion faoliyatini tashkil etish mexanizmlarini o'rganish, mavjud holatni tahlil qilish hamda samaradorlikni oshirishga qaratilgan taklif va tavsiyalar ishlab chiqish asosiy maqsad qilib olinadi. Mazkur masala bo'yicha ilmiy yondashuvlar va amaliy tajribalarni umumlashtirish orqali ta'lim tizimida innovatsion rivojlanishga xizmat qiluvchi muhim yo'nalishlar aniqlanadi.

XXI asr — innovatsiyalar, raqamli texnologiyalar va bilimga asoslangan iqtisodiyot davrida har bir mamlakatning raqobatbardoshligi, eng avvalo, uning intellektual salohiyati, ilm-fan va ta'lim sohasidagi yutuqlari bilan belgilanadi. Ayniqsa, axborot texnologiyalari (IT) sohasi bugungi kunda ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyotning strategik ustuvor yo'nalishlari sifatida namoyon bo'lmoqda. Shu bois oliy ta'lim muassasalarida aynan shu yo'nalishlar bo'yicha tahsil olayotgan iqtidorli talabalarni ilmiy-innovatsion faoliyatga keng jalb etish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi [3].

Yoshlarning innovatsion salohiyatini ro'yobga chiqarish uchun davlat tomonidan qator tashkiliy-huquqiy chora-tadbirlar ko'rilmogda. Jumladan, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2008-yil 13-oktyabrda "O'zbekiston iqtidorli yoshlarini taqdirlash va moddiy rag'batlantirish to'g'risida"gi 226-sonli qarori yosh avlodning ilmiy salohiyatini qo'llab-quvvatlash, ularni ilmiy-tadqiqot ishlariga jalb qilish va ularning yutuqlarini e'tirof etish orqali rag'batlantirish mexanizmlarini belgilab berdi. Ushbu qaror asosida bakalvr, magistr hamda tayanch doktorantlar uchun "Prezident davlat stipendiyasi", bakalavrlar uchun "Islom Karimov", "Beruniy", "Navoiy" va boshqa nomli davlat stipendiyalari joriy etilib, iqtidorli talabalar o'z ilmiy-innovatsion salohiyatini namoyon etib, tanlov jarayonlarida faol ishtirok etib kelmoqda [4].

Barcha sohalarida bu rag'batlantiruvchi mexanizmlar yoshlar orasida startap loyihalar, innovatsion metodikalar va raqamli o'quv resurslarining yaratilishiga olib kelmoqda. Masalan, axborot texnologiyalari yo'nalishda tahsil olayotgan talabalar tomonidan raqamli darsliklar, interaktiv platformalar va o'quv kontentlarini ishlab chiqish amaliyoti kengaymoqda. Qolaversa, sun'iy intellekt, dasturiy ta'minot, mobil ilovalar va ma'lumotlar tahlili kabi yo'nalishlarda innovatsion loyihalar ustida ishlamoqda. Shu bilan birga, ilmiy-innovatsion faoliyatni samarali tashkil etish uchun nafaqat moliyaviy, balki tashkiliy va metodik yondashuvlarni ham takomillashtirish zarur. Ilmiy rahbarlik institutini mustahkamlash, talabalar ishtirokida kichik ilmiy guruhlar tashkil etish, grant asosidagi loyihalarni ko'paytirish va ularning natijalarini amaliyotga joriy etish bugungi kunning muhim vazifalaridan biridir. Shu bois, ushbu maqolada oliy ta'lim tizimida, talabalarning ilmiy-innovatsion faoliyatini tashkil etishning huquqiy, tashkiliy va pedagogik mexanizmlari chuqur o'rganiladi. Qaror va dasturlar tahlili asosida mavjud imkoniyatlar baholanadi hamda ilmiy faoliyat samaradorligini oshirish bo'yicha amaliy taklif va tavsiyalar ishlab chiqiladi.

Tadqiqot metodologiyasi va adabiyotlarning tahlili. O'zbekiston va xorijiy adabiyotlarda talabalarning ilmiy-innovatsion faoliyatini rivojlantirish masalasi keng yoritilgan. Ammo mahalliy adabiyotlarda ko'proq nazariy yondashuvlar ustun bo'lsa, xorijiy manbalarda tizimli tahlillar va aniq amaliy modellarga urg'u berilgan. Shu bois, maqolada ushbu adabiyotlar asosida milliy tajriba va xalqaro yondashuvlar integratsiyasini tavsiya etish maqbul yo'l bo'ladi.

Adabiyotlar tahliliga nazar soladigan bo'lsak, Z.Mannabova "Ta'lim tizimida innovatsion yondashuv. Ma'naviy barkamol yoshlar yangi O'zbekiston bunyodkori" nomli maqolasida bugungi kunda ta'lim sohasi va ta'lim tizimida kommunikatsiya, tanqidiy fikrlash, ijodiy fikrlash, kollaboratsiya tamoyili asosida 4K

ko'nikmasida ishlash metodini taklif qilgan. Ushbu metodning ijobiy tomoni talabani mustaqil fikrlash doirasini kengaytirish va liderlik qobiliyatini shakllantirishga turtki bo'ladi [5.300].

B.Muradovning "Oliy ta'lim muassasalarida ilmiy faoliyatni boshqarishning innovatsion yondashuvlari" nomli maqolasida zamonaviy ilmiy boshqaruv tizimlarida raqamlashtirish, sun'iy intellekt, axborot kommunikatsiya texnologiyalari va tizimli monitoring mexanizmlarining tahliliga ko'ra, so'nggi yillarda dissertatsiyalar, maqolalarning sifati ortib borayotganligi, ilmiy tadqiqot bilan shug'ullanish istagini bildirgan yoshlarning soni yildan yilga oshib borayotganligi ta'kidlangan [6.408].

Oksana Ibraynovaning "Подготовка студентов педвуза к научно-исследовательской деятельности в условиях многоуровневой системы высшего образования" nomli dissertatsiyasida bakalavriat bosqichi talabalarini ilmiy-tadqiqot faoliyatiga jalb qilish orqali talabani shaxsiy kompetentligi oshadi, individual ilmiy tadqiqot natijalarini olish tushunchasi shakllanadi, magistratura bosqichida bimalol yakka tartibda tadqiqot olib borish ko'nikmasiga ega bo'ladi deb takidlagan [7.12].

A.Kiryuxin, I.Munasipov, S.Xaustovlarning "Организация научно-исследовательской деятельности бакалавра технического вуза" mavzusidagi maqolasida Soft Silk kommunikatsiyasi asosida talabalarning ilmiy tadqiqot faoliyatini tashkil etish orqali, ularning o'z fikrini bayon etish, hamkorlikda ishlash, ommaga fikrini bayon etish, o'zini boshqarish, mantiqiy fikrlash, liderlik qobiliyati, rejalashtirilgan loyihalarni amalga oshirish, jamoani boshqarish qobiliyatini shakllantirishga erishiladi deb ta'kidlagan [8.98].

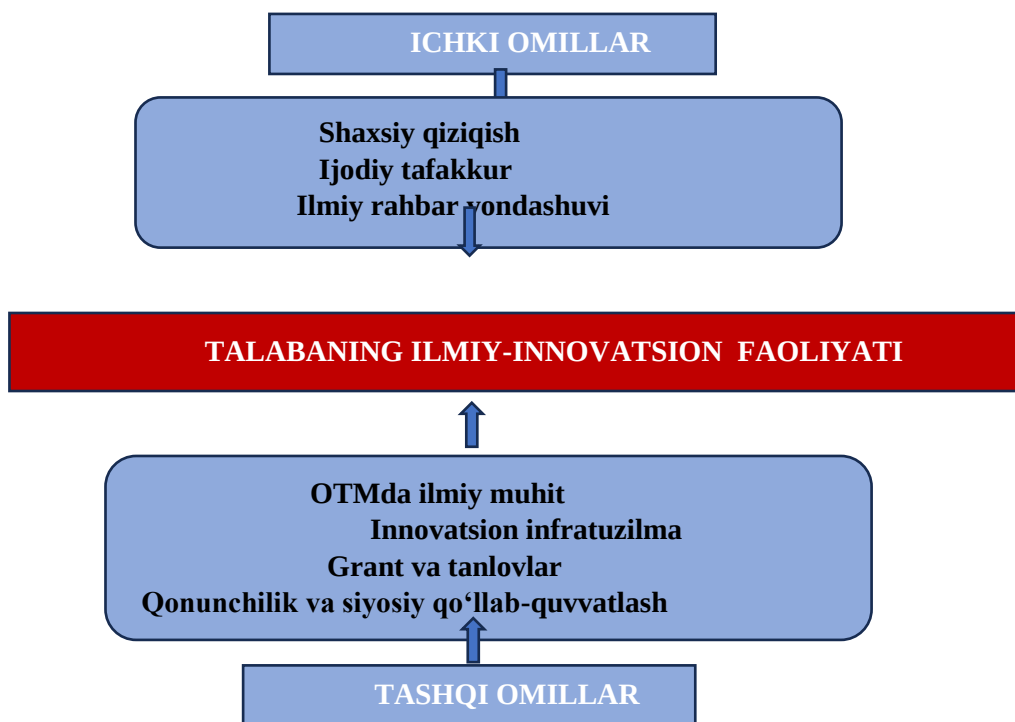
Oliy ta'lim muassasalarida talabalarning ilmiy-innovatsion faoliyatini samarali tashkil etish mexanizmlarini aniqlash, baholash va takomillashtirish bo'yicha ilmiy asoslangan takliflar ishlab chiqildi. Ilmiy-innovatsion faoliyatning nazariy asoslari o'rganildi. O'zbekiston Respublikasi va xorijiy mamlakatlarda mavjud yondashuvlar va tajribalarni tahlil qilish orqali talabalar ishtirokidagi amaliy faoliyatni o'rganildi, oliy ta'lim tizimida mavjud muammo va to'siqlarni aniqlandi va talabalarning ilmiy salohiyatini oshirishga qaratilgan mexanizmlarni ishlab chiqildi.

Tadqiqot davomida quyidagi ilmiy-uslubiy yondashuvlar va metodlardan foydalanildi:

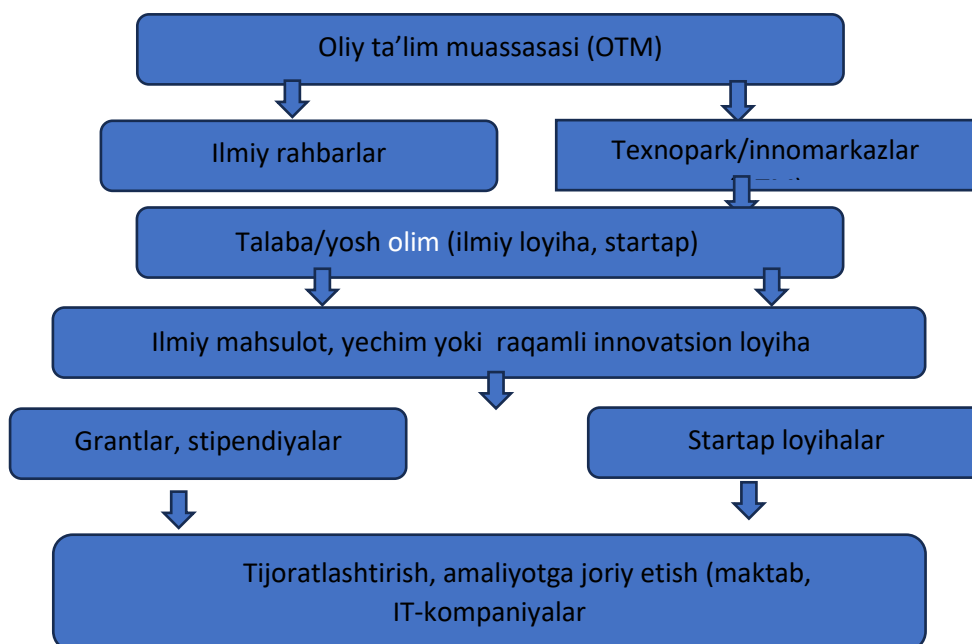
Metod	Izoh
Tahlil va sintez	Ilmiy-innovatsion faoliyatga oid adabiyotlar, qonun hujjatlari va statistik ma'lumotlar tahlil qilindi.
Tizimli yondashuv	Oliy ta'lim muassasasining ilmiy muhitini butun tizim sifatida baholash uchun.
Taqqoslash usuli	O'zbekiston va xorijiy mamlakatlardagi amaliy tajribalar o'rtasida farqlarni aniqlash maqsadida.
Sotsiologik usullar	So'rovnoma va intervyular orqali talabalar va o'qituvchilarning fikrlari o'rganildi.
Modellashtirish	Talabalar ilmiy-innovatsion faoliyatini tashkil etish bo'yicha taklif etilayotgan mexanizm konseptual modeli ishlab chiqildi.

Tadqiqot bazasida Buxoro davlat universiteti, Buxoro davlat pedagogika instituti hamda Buxoro davlat texnika universiteti talabarlari, ilmiy rahbarlari bilan olib borilgan so'rovnoma, suhbatlar asosida tahlillar amalga oshirildi. Tajriba-sinov ishlarida 686 nafar respondentlar ishtirok etdi.

Quyidagi keltirilgan model talabani ilmiy-innovatsion faoliyatiga ta'sir qiluvchi ichki (shaxsiy) va tashqi (tashkiliy) omillarni tahlil qilishga yordam beradi.



Quyidagi modelda esa OTMda talabalar ilmiy-innovatsion faoliyatini tashkil etish mexanizmi aks etgan bo'lib, u orqali talabaning g'oya bosqichidan to mahsulotni amaliyotga joriy etishgacha bo'lgan **to'liq innovatsion jarayon zanjirini** ko'rishingiz mumkin.



Natijalar. Empirik tadqiqot natijalari

Tadqiqot davomida Buxoro davlat universiteti, Buxoro davlat pedagogika instituti va Buxoro davlat texnika universiteti talabalari orasida o'tkazilgan **so'rovnoma va intervyular** asosida quyidagi asosiy natijalarga erishildi:

So'rovnoma savollari	Ijobiy javob (%)	Izoh
Ilmiy-innovatsion faoliyatda ishtirok etganmisiz?	43%	Ko'pchilik faqat tanlovlar yoki topshiriqlar doirasida ishtirok etgan

So'rovnoma savollari	Ijobiy javob (%)	Izoh
Ilmiy rahbarlik va mentorlik tizimi mavjudmi?	28%	Rasmiy biriktirish mavjud, ammo muntazam hamkorlik zaif
Innovatsion loyihalaringiz uchun grant yoki moddiy yordam oldingizmi?	11%	Ko'pchilik grant imkoniyatlaridan bexabar
Ilmiy loyihangiz amaliyotga tatbiq etildimi?	7%	Aksariyat loyihalar faqat nazariy bosqichda qolgan

Ushbu raqamlar shuni ko'rsatadiki, talabalar ilmiy-innovatsion faoliyatga qiziqish bildirsa-da, **ularni rag'batlantirish, muhandislik va pedagogik faoliyatga tatbiq etish mexanizmlari yetarli emas.**

Munozara. Ilmiy tahlil va muammolar.

Talabalar o'z g'oya va loyihalarini ilgari surishda ilmiy rahbar, texnik baza va metodik ko'makdan chetda qolmoqda. Ilmiy muhit ko'proq magistrlar va doktorantlarga yo'naltirilgan bo'lib, bakalavrlarga nisbatan passiv yondashuv mavjud.

Pedagogika yo'nalishidagi talabalar ko'pincha mavhum, umumiy yoki oldin ishlangan mavzularni tanlaydi. Bu esa real ta'lim muammolariga echim topishga xizmat qilmaydi. Ayniqsa, raqamli metodikalar, interaktiv vositalar, O'BT (o'quv-baho tizimi)da sun'iy intellekt yondashuvlari kabi zamonaviy yo'nalishlar yetarlicha o'rganilmayapti.

IT yo'nalishida aksariyat talabalar o'z-o'zini o'qitish orqali dasturlash, veb-texnologiyalar, sun'iy intellekt kabi sohalarida loyihalar yaratmoqda. Biroq bu loyihalarning OTMdagi ilmiy faoliyat bilan bog'lanishi, huquqiy himoyasi va tijoratlashtirish tizimi deyarli yo'q.

Tadqiqot jarayonida ko'plab talabalar grant olish uchun murakkab byurokratik jarayonlar, moliyalashtirishning noaniqligi, hamda doimiy ustoz yo'qligi sababli ilmiy faoliyatdan chetda qolmoqda.

Xalqaro tajriba bilan taqqoslaganda

Mamlakat	Yondashuv	O'zbekiston bilan farqi
FI Finlandiya	OTMlarda "Living Labs" tashkil etilgan, talabalar real muammolar ustida ishlaydi.	Bizda esa ko'proq nazariy izlanishlar ustun.
KR Janubiy Koreya	Har bir universitetda talabalar startaplari uchun grant ajratiladi.	Bizda grantlar ko'proq magistratura va doktorantura uchun mo'ljallangan.
DE Germaniya	Talabalar o'quv dasturida 3–4 semestr davomida ilmiy tadqiqot olib boradi.	Bizda ilmiy faoliyat faqat bitiruv malakaviy ish darajasida mavjud.

Bu taqqoslash shuni ko'rsatadiki, O'zbekiston OTMlarida talabalar ilmiy faoliyati yo'lga qo'yilgan bo'lsa-da, tizimli, bosqichma-bosqich qo'llab-quvvatlash, amaliyot bilan uzviy bog'liqlik, moliyaviy rag'bat va tijoratlashtirish mexanizmlari yetarli emas.

So'nggi yillarda "**Talabalar startup g'oyalari tanlovlari**", "Yoshlar akademiyasi", "Ilm-fan va innovatsiya haftaligi" kabi loyihalar orqali yoshlar faol ishtirok etmoqda. IT yo'nalishida ayrim texnoparklar (masalan, **TATU Technopark**) yosh dasturchilar uchun inkubatsiya imkoniyatlarini bermoqda. Pedagogik yo'nalishda ayrim universitetlarda **raqamli laboratoriyalar, interaktiv darslar modeli** ishlab chiqilmoqda.

O'zbekistonda talabalarning ilmiy-innovatsion faoliyatini tashkil etish borasida ijobiy tashabbuslar mavjud bo'lsa-da, bu faoliyat ko'p hollarda epizodik, tasodifiy va nazoratdan chetda qolmoqda. Ayniqsa, IT va pedagogika yo'nalishlarida ilmiy-innovatsion jarayonni tizimli tashkil etish uchun:

- normativ-huquqiy asoslarni yangilash;
- ilg'or xorijiy tajribalarni adaptatsiya qilish;
- mentorlik, grant, texnologik ko'mak va tijoratlashtirish zanjirini to'liq yo'lga qo'yish zarur.

Bu boradagi harakatlar O'zbekistonning Yangi taraqqiyot strategiyasida belgilangan **raqobatbardosh, innovatsion iqtisodiyotga o'tish** maqsadlariga bevosita xizmat qiladi.

Xulosa. O'zbekiston Respublikasida amalga oshirilayotgan islohotlar jarayonida ilmiy-innovatsion faoliyatni rivojlantirish, ayniqsa, yoshlarning ilm-fanga bo'lgan qiziqishini kuchaytirish va ularni ilmiy izlanishlarga faol jalb etish dolzarb masalalardan biri sifatida qaralmoqda. Xususan, 2020-yil 9-martdagi PQ–133-sonli qaror, 2008-yil 13-oktabrdagi 226-sonli Vazirlar Mahkamasi qarori hamda O'zbekistonning

Yangi taraqqiyot strategiyasi kabi hujjatlar ushbu sohada huquqiy, moliyaviy va tashkiliy asosni yaratishga qaratilgan.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, oliy ta'lim muassasalarida talabalar ilmiy-innovatsion faoliyatga qiziqish bildirayotgan bo'lsa-da, bu qiziqishni rivojlantirish va qo'llab-quvvatlash mexanizmlari tizimli ishlamayapti. Ilmiy-innovatsion faoliyatni ta'limning integral tarkibiy qismiga aylantirish lozim, ayniqsa bakalavriat bosqichidan boshlab bu jarayon bosqichma-bosqich rejalashtirilishi zarur. IT sohasida talabalar tomonidan yaratilayotgan dasturiy mahsulotlar, startap loyihalar va g'oyalar mavjud. Pedagogika sohasida esa yangi metodikalar, interaktiv ta'lim texnologiyalari bo'yicha izlanishlar bor [9.45]. Ammo bu loyihalarning aksariyati ilmiy asosdan yiroq bo'lib, real muammolarni hal qilish darajasiga chiqmagan. Bu esa ilmiy metodologiyaaning chuqur o'zlashtirilmagani, mentorlik tizimining sustligi va amaliyot bilan integratsiyaaning yetishmasligini ko'rsatadi. Talabani ilmiy izlanishda muvaffaqiyatli harakat qilishi ko'p jihatdan ilmiy rahbarning roliga bog'liq. Afsuski, mavjud tizimda ilmiy rahbarlar ko'proq yakuniy bitiruv ishlari bilan cheklanmoqda, bu esa talabani chuqur izlanishlarga jalb qilish imkoniyatini cheklab qo'ymoqda. Ilmiy faoliyatni rivojlantirish uchun moddiy va ma'naviy rag'batlantirish mexanizmlari (grantlar, stipendiyalar, startaplar uchun seed-fondlar) barqaror ishlashi zarur. Shuningdek, OTMLar qoshida zamonaviy texnoparklar, ilmiy laboratoriyalar, raqamli ta'lim studiyalari faoliyatini yo'lga qo'yish orqali talabalar uchun amaliy baza yaratilishi lozim. Finlandiya, Janubiy Koreya, Germaniya kabi mamlakatlar tajribasi shuni ko'rsatadiki, talabalarning ilmiy-innovatsion salohiyatini rivojlantirish uchun ularni erta bosqichdan amaliy, ko'p darajali ilmiy loyihalarga jalb etish, universitet – biznes – davlat hamkorligini mustahkamlash muhim. O'zbekistonda ham bu modelni milliy sharoitga moslashtirish zarur [10.45]. Talabani ilmiy-innovatsion faolligi faqat akademik topshiriq yoki tanlov darajasida emas, barqaror faoliyat, ijodkorlik va ijtimoiy foydali yechimlar ishlab chiqaruvchi kuch sifatida qaralishi zarur [11.32]. Oliy ta'lim muassasalarida ushbu faoliyatni tizimli tashkil etish uchun huquqiy, tashkiliy, metodik va moliyaviy jihatlarni kompleks yondashuv asosida isloh qilish lozim. IT va pedagogika yo'nalishlarida esa raqamli texnologiyalar, innovatsion metodikalar, sun'iy intellekt, interaktiv platformalar orqali ilmiy-innovatsion salohiyatni oshirish imkoniyatlari kengaymoqda — faqat bu jarayonni oqilona boshqarish, koordinatsiyalash va baholash zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi "2022–2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF–60-sonli Farmoni.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 9-martdagi PQ–133-sonli "Ilmiy-tadqiqot va innovatsion faoliyatni rivojlantirishning normativ-huquqiy bazasini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Qarori.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentyabrdagi "O'zbekiston-2030" strategiyasi to'g'risidagi Farmoni.
4. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2008-yil 13-oktyabrdagi "O'zbekiston iqtidorli yoshlarini taqdirlash va moddiy rag'batlantirish to'g'risida"gi 226-sonli Qarori.
5. Z.Mannabova. Ta'lim tizimida innovatsion yondashuv. "Ma'naviy barkamol yoshlar yangi O'zbekiston bunyodkori" xalqaroilmiy-amaliy anjuman. 2024-yil 16-may. 300-301 bet.
6. B.Muradov. Oliy ta'lim muassasalarida ilmiy faoliyatni boshqarishning innovatsion yondashuvlari. "Ilm fan taraqqiyotida raqamli iqtisodiyot va zamonaviy ta'limning o'rnini hamda rivojlanish omillari" nomli xalqaro konferensiya. 2025-yil may. 5-to'plam 2-son. 408-409 bet.
7. О.Ибрянова. Диссертация. Подготовка студентов педвуза к научно-исследовательской деятельности в условиях многоуровневой системы высшего образования. 2003. 12-15 стр.
8. Кирюхин А., Мунасыпов И., Хаустов С. Статья. Организация научно-исследовательской деятельности бакалавра технического вуза. Наука и образования. 98-стр.
9. Mamajonov B. (2020). *Ilmiy-tadqiqot faoliyatini tashkil etishning zamonaviy usullari*. Toshkent: Fan va texnologiya.
10. Raximov O. (2022). Yosh olimlarni ilmiy faoliyatga jalb etish mexanizmlari. *Ilm va taraqqiyot*, 2(12), 45–52.
11. Sharipova D. (2023). Pedagogik ta'limda raqamli texnologiyalarning ilmiy-tadqiqot faoliyatidagi o'rnini. *Pedagogik innovatsiyalar*, 3(17), 32–40.
12. Innovatsion rivojlanish agentligi. (2024). *Innovatsion platformalar va loyihalar*. <https://www.innovatsiya.uz>
13. O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi. (2024). <https://www.edu.uz>

RAQAMLI SIMULYATSIYALAR ASOSIDA IQTISODIY JARAYONLARNI O'QITISH KOMPETENTLIGINI OSHIRISH

Akbarjon Akramov Akmal o'g'li

Janubiy Koreya, Chonbuk Milliy Universiteti
Xalqaro Savdo va Iqtisodiyot yo'nalish magistranti.

Annotatsiya. Maqolada iqtisodiyot asoslari fanini o'qitishda raqamli simulyatsiyalardan foydalanishning nazariy va metodik asoslari yoritiladi. Adabiyotlar tahliliga tayanib, simulyatsiya yondashuvlari tasnifi keltiriladi hamda maqsad, mazmun, jarayon va baholash bo'g'inlaridan iborat didaktik model taklif etiladi. Model bozor muvozanati, narx shakllanishi, pul-kredit siyosati va inflyatsiya kabi mavzularda talabning iqtisodiy tushunchalarni amaliy ko'rinishda anglashiga xizmat qiladi. Maqolada ikki namunaviy dars ssenariysi, topshiriqlar to'plami va baholash mezonlari beriladi. Taklif etilayotgan yechim o'quv natijalarini aniq belgilash, talaba faolligini oshirish va refleksiya madaniyatini shakllantirishga qaratilgan. Ish nazariy yo'nalishda olib borilgan, empirik ma'lumotlar to'planmagan, biroq joriy etish uchun zarur metodik ko'rsatmalar va amaliy tavsiyalar keltirilgan. Natijalar iqtisodiy ta'lim sifatini oshirish, o'qituvchi malakasini rivojlantirish va o'quv dasturlarini yangilash jarayonida qo'llanishi mumkin.

Kalit so'zlar: Raqamli simulyatsiya, iqtisodiy jarayonlar, o'qitish kompetentligi, didaktik model, tizim dinamikasi, agentga asoslangan modellashtirish, bozor muvozanati.

Kirish. Maqola iqtisodiyot asoslari fanini o'qitishda raqamli simulyatsiya vositalaridan foydalanishning nazariy va uslubiy asoslarini yoritadi. Zamonaviy ta'lim jarayoni kompetentlikka yo'naltirilgan yondashuvni talab etadi [1.208], [10.200], [13.400]. Bu yondashuvda talaba iqtisodiy tushunchalarni nafaqat yodda saqlaydi, balki ularni amaliy vaziyatda qo'llaydi, qaror qabul qiladi va natijani tahlil qiladi. Iqtisodiyotda ko'plab jarayonlar murakkab aloqalar va kechikishlar orqali yuzaga keladi. Shuning uchun tizim dinamikasi hamda agentga asoslangan modellashtirish kabi yondashuvlar ta'limda mavhum tushunchalarni ko'rinarli holga keltirishga xizmat qiladi [11.982], [12.500]. Dolzarblik quyidagi omillar bilan belgilanadi. Birinchidan, milliy darajada raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish va boshqaruv samaradorligini oshirish vazifalari qo'yilgan. Bu vazifalar ta'lim tizimida raqamli texnologiyalardan mazmunli foydalanishni talab etadi [8]. Ikkinchidan, oliy ta'lim tizimini modernizatsiya qilish bo'yicha konseptual hujjatlar hamda tayanch kompetensiyalarni aniqlovchi normativ talablar mavjud. Ular o'qitish natijalarini aniq belgilash, baholashning shaffof mexanizmlarini joriy etish va o'qituvchilarning metodik tayyorgarligini kuchaytirishni ko'zda tutadi [5], [7]. Uchinchidan, iqtisodiyot nazariyasidagi asosiy bo'limlar talab va taklif munosabatlari, narx mexanizmi, pul va kredit munosabatlari, risk va noaniqlik kabi mavzularni qamrab oladi. Bunday mavzular simulyatsion muhitda o'rgatilganda talabning mazmunni anglash chuqurligi va mustaqil tahlil qilish ko'nikmasi ortadi [4.640], [11]. Maqsad raqamli simulyatsiyalar asosida iqtisodiy jarayonlarni o'qitish kompetentligini rivojlantirishga qaratilgan didaktik modelni asoslashdir. Mazkur modelda maqsad, mazmun, jarayon va baholash bo'g'inlari yaxlit tizim sifatida ko'riladi. U o'qituvchi va talaba rollari, raqamli muhit talablari hamda o'quv natijalari bilan moslikni aniq belgilashga qaratiladi [1], [10]. Tizim dinamikasi yondashuvi sabab va oqibat zanjirlarini, zaxira va oqim munosabatlarini hamda kechikishlarni ko'rsatish orqali iqtisodiy tizimning ichki mantiqini ochib beradi. Agentga asoslangan modellashtirish esa ko'p ishtirokchining oddiy qoidalar asosidagi xulqi yig'indisidan murakkab natijalar qanday yuzaga kelishini ko'rsatadi [3.464], [11], [12].

Ilmiy yangilik bir necha jihatda namoyon bo'ladi. Simulyatsiya yondashuvlari iqtisodiy ta'lim uchun yagona didaktik model doirasida tizimli tartibga solinadi. Modelda o'quv natijalari bilan moslik xaritasi taklif etiladi. Unda bilish darajalari, amaliy ko'nikmalar va refleksiya faoliyati bo'yicha aniq ko'rsatkichlar belgilanadi. Shuningdek, dars ssenariylarini loyihalashda mazmun tanlash mezonlari va baholash ko'rsatkichlari bir tartibga keltiriladi [1], [10], [11].

Qo'llanish sohasi keng. Model oliy ta'lim muassasalarida iqtisod fanlarini o'qitishda, iqtisod o'qituvchilari malakasini oshirish kurslarida hamda akademik litsey va kollejlarda amaliy mashg'ulotlarida tatbiq etilishi mumkin. Raqamli simulyatsiyalar talabning faolligini oshiradi, o'quv jarayonini ko'rgazmali qiladi, natijalarni qayd etish va tahlil qilishni yengillashtiradi. Bu esa normativ talablar bilan uyg'un holda ta'lim sifatini oshirishga xizmat qiladi [5], [7], [8], [9].

Adabiyotlar tahlili. Milliy me'yoriy asoslar iqtisodiyot asoslari fanini zamonaviy o'qitish yondashuvlari bilan boyitishni taqozo etadi. "Ta'lim to'g'risida"gi Qonun ta'lim sifatini oshirish, natijalarga yo'naltirilgan o'qitish va zamonaviy metodlarni joriy etish vazifalarini belgilaydi. Oliy ta'lim tizimini 2030-

yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi bo'yicha Prezident farmoni ta'lim jarayonini yangilash, o'quv dasturlarini mehnat bozori ehtiyojlariga moslashtirish, didaktik yangiliklarni tatbiq etish zaruratini ko'rsatadi [7]. "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi ta'limda raqamli muhit, elektron resurslar va raqamli vositalar bilan ishlash madaniyatini rivojlantirishga yo'naltirilgan bo'lib, dars jarayonida raqamli modellashtirish va vizuallashtirishdan foydalanish imkoniyatini kengaytiradi [8]. Davlat ta'lim standarti o'quv natijalarini aniq ifodalashni, baholash mezonlarini ochiq belgilashni, amaliy ko'nikmalarni rivojlantirishga xizmat qiladigan metodik yechimlarni qo'llashni talab etadi [5]. "Oliy ta'lim to'g'risida"gi qonun loyihasida ham innovatsion pedagogik texnologiyalarni bosqichma-bosqich joriy etish masalasi kun tartibida turadi, bu esa raqamli simulyatsiyalardan oqilona foydalanish uchun huquqiy va tashkiliy zamin yaratadi [6]. Mazkur hujjatlar ta'limda raqamli simulyatsiyalarni qo'llashni alohida loyiha sifatida emas, balki natijaviylikka yo'naltirilgan o'qitishning tarkibiy qismi sifatida ko'rishga undaydi [7], [8], [9].

Mahalliy pedagogik maktab vakillari o'qitish jarayonini tizimli loyihalash, natijani oldindan ko'zda tutish va baholash mexanizmlarini aniq belgilash g'oyalarini ishlab chiqqan. Pedagogik texnologiya tushunchasi o'quv maqsadini, mazmunni, metodni, vositani va baholashni yagona tizimda uyg'unlashtirishga qaratilgan yondashuv sifatida talqin etiladi, bunda dars jarayonining har bir bosqichi oldindan rejalashtiriladi va natija o'lchanadigan ko'rsatkichlar bilan ifodalanadi [1], [2.160], [10]. Umumiy pedagogika bo'yicha ishlarda o'qituvchi va talaba rollarini aniqlashtirish, mustaqil ta'lim, refleksiya, bahs va dalillash madaniyatini shakllantirishga alohida e'tibor qaratiladi [13]. Bu qarashlar iqtisodiyot fanini o'qitishda raqamli simulyatsiyalarni kiritish uchun metodik poydevor yaratadi, chunki simulyatsiya jarayoni natija uchun mas'uliyatni talaba faoliyatiga ko'proq yo'naltiradi va o'qituvchidan jarayonni puxta rejalashtirishni talab qiladi [1], [10]. Iqtisodiyot nazariyasi bo'yicha mahalliy darsliklarda bozor mexanizmi, talab va taklif, narx shakllanishi, pul va kredit munosabatlari, raqobat xulqi kabi bo'limlar batafsil yoritiladi, bu esa ayni mavzularni simulyatsion muhitda ko'rgazmali o'rganish uchun boy mazmuniy asos yaratadi [4]. Shunday qilib, mahalliy metodik merosda taklif etilgan rejalashtirish, natijaga yo'naltirish va baholash tamoyillari simulyatsiya asosida o'qitishning didaktik modelini ishlab chiqishda bevosita qo'llanadi [1], [2], [10].

Xalqaro adabiyotlarda iqtisodiy jarayonlarni modellashtirishning ikki asosiy yo'nalishi alohida o'rin tutadi. Tizim dinamikasi yondashuvi murakkab tizimlarni sabab va oqibat bog'lanishlari, zaxira va oqim munosabatlari hamda kechikishlar orqali tahlil qiladi. Bu yondashuv iqtisodiy ko'rsatkichlar o'rtasidagi aylana bog'lanish va qayta aloqa xususiyatini ko'rsatish orqali talabaning sistemali fikrlashini rivojlantiradi [3]. Tizim dinamikasi bo'yicha didaktik materiallar o'quvchi uchun ko'rinarli model, ssenariylarni solishtirish va parametrlar sezgirligini tahlil qilish imkonini beradi. O'quv laboratoriyalari shaklida tashkil etilgan mashg'ulotlar natijani grafik va jadval ko'rinishida kuzatish, farazlarni tekshirish hamda xulosa chiqarish ko'nikmalarini mustahkamlaydi [11]. Agentga asoslangan modellashtirish mikro darajadagi xatti harakatlarning oddiy qoidalaridan makro darajadagi murakkab natijalar qanday yuzaga kelishini ochib beradi. Bozor koordinatsiyasi, strategik raqobat, kooperatsiya va klaster jarayonlarini shu yondashuv orqali tushuntirish talabaning qaror va oqibat o'rtasidagi bog'lanishni o'z ko'zi bilan ko'rishiga imkon yaratadi [12].

Tahlil shuni ko'rsatadiki, milliy me'yoriy baza natijaga yo'naltirilgan o'qitishni talab qiladi va raqamli vositalarni o'quv jarayoniga kirita borishni rag'batlantiradi [7]. Mahalliy pedagogik meros bu talabni didaktik yechimlar bilan mustahkamlaydi, ya'ni darsni tizimli loyihalash, baholash mezonlarini oldindan belgilash va refleksiyaning yo'lga qo'yish orqali simulyatsiya jarayonini tartibga solish imkonini beradi [1]. Xalqaro tadqiqotlar esa simulyatsiya turlarining nazariy va amaliy asoslarini beradi, iqtisodiy jarayonlarning vaqt bo'yicha rivojlanishini, ishtirokchilar o'zaro ta'siridan kelib chiqadigan natijalarni va parametrlar sezgirligini ko'rsatadigan metodlarni taqdim etadi [3]. Shu tariqa adabiyotlar tahlili raqamli simulyatsiyalarni iqtisodiyot asoslari faniga kiritish uchun zarur bo'lgan me'yoriy, metodik va nazariy poydevor mavjudligini tasdiqlaydi va maqolada taklif etilayotgan didaktik modelni asoslashga xizmat qiladi [1].

Raqamli simulyatsiyalar tasnifi va didaktik model. Ushbu bo'limda iqtisodiyot asoslarini o'qitish jarayonida qo'llanishi mumkin bo'lgan raqamli simulyatsiyalar tasnifi yoritiladi hamda ularni dars amaliyotiga kiritish uchun didaktik model taklif etiladi. Yondashuvlar tanlovi milliy me'yoriy hujjatlar bilan belgilangan natijaga yo'naltirilgan o'qitish talablari, raqamli muhitdan samarali foydalanish vazifalari va o'quv natijalarini aniq ko'rsatkichlar orqali baholash zarurati bilan uyg'un holda asoslanadi [7]. Mahalliy 51-yanvar merosida shakllangan darsni tizimli loyihalash, texnologik xarita, o'qituvchi va talaba rollarini aniqlashtirish hamda baholashning shaffof mezonlarini belgilash g'oyalari mazkur modelning uslubiy poydevorini tashkil etadi [2]. Iqtisodiyot nazariyasi bo'yicha mazmun bloklari esa simulyatsion vaziyatlar uchun mavzu bazasini beradi, chunki talab va taklif munosabatlari, narx shakllanishi, pul va kredit

munosabatlari, raqobat va risk kabi bo'limlar vaqt va o'zaro ta'sir dinamikasini ochib beruvchi modellash usullari bilan uyg'unlashadi [4].

Tasniflashning birinchi yo'nalishi tizim dinamikasi bo'lib, u sabab va oqibat zanjirlari, zaxira va oqim munosabatlari hamda kechikishlarni hisobga olgan holda iqtisodiy jarayonlarning ichki mantiqini ko'rsatadi. Forrester tomonidan tamal qo'yilgan ushbu uslub murakkab tizimlardagi qayta aloqa halqalarini ko'rinarli qiladi va talabaning sistemali fikrlashini rivojlantirishga xizmat qiladi [3]. O'quv amaliyotida bozor muvozanati, narx moslashuvi, yalpi taklif va yalpi talab, pul massasi va inflyatsiya o'rtasidagi bog'lanish kabi mavzularni dinamik diagrammalar va ssenariylar orqali tahlil qilish imkoniyati yuzaga keladi. Sterman tomonidan taklif qilingan o'quv laboratoriyasi tamoyillari esa 52eying52er sezgirligi, ssenariylarni taqqoslash va dalilga tayangan xulosa chiqarish madaniyatini shakllantirishga yordam beradi. Bunday topshiriqlarda talaba ma'lumot kiritadi, parametrlarni o'zgartiradi, grafik va jadvalni talqin qiladi hamda iqtisodiy mazmunni asoslaydi. Natijada nazariya va amaliy tahlil o'rtasidagi ko'priklarni mustahkamlanadi [11].

Ikkinchi yo'nalish agentga asoslangan modellashdir. Bu yondashuv ko'p ishtirokchi xulqi yig'indisidan paydo bo'ladigan makro natijalarni o'rganadi. Talaba oddiy qoidalar asosida harakat qiluvchi agentlar qarorini ko'rishi va ular o'rtasidagi o'zaro ta'sir natijasida koordinatsiya, raqobat yoki klasterlashuv qanday shakllanishini kuzatishi mumkin. Bozor muvozanatiga kelish, oligopoliya munosabatlari, 52eying52er hamkorlik va narx signallarining tarqalishi kabi mavzular agentlar o'zaro aloqasi fonida ochiladi. Ushbu yondashuv talabaning mikro qaror va makro natija o'rtasidagi bog'lanishni anglashiga, shuningdek alternativ ssenariylarni sinab ko'rish orqali iqtisodiy tavsiyalar ishlab chiqishiga sharoit yaratadi. Agentga asoslangan muhitlarda o'yin elementlarini qo'shish ham mumkin, bu esa motivatsiyani oshiradi va muammoli vaziyatni hal etish ko'nikmasini kuchaytiradi [12].

Uchinchi yo'nalish auditoriya sharoitida tashkil etiladigan o'yin va bozor tajribalaridir. Talabalar auksion, bozor savdosi, muzokara va narx belgilash jarayonida bevosita qaror qabul qiladi va natijani darhol ko'radi. Bunday mashg'ulotlar nazariy qoidani yoddan ko'ra qo'llash darajasiga olib chiqadi, chunki talabalar foyda va xarajat o'rtasidagi almashuvni, 52eying52er xulq oqibatini va axborot nosimmetriyasining ta'sirini tajriba orqali his qiladi. Tajribalar keyinchalik tizim dinamikasi yoki agentga asoslangan modellar bilan bog'lanib, dalilga tayangan tahlilga o'tishni yengillashtiradi [12].

To'rtinchi yo'nalish Monte Karlo simulyatsiyasi bo'lib, u ehtimollik va tasodifiylikka asoslangan ko'p ssenariyli tahlilni amalga oshirishga imkon beradi. Investitsiya loyihalarining kutilayotgan foydasini baholash, riskni o'lchash, narx tebranishi va portfel boshqaruvi kabi mavzularda Monte Karlo yondashuvi noaniqlikni ochiq ko'rsatadi, sezgirlik tahlilini soddalashtiradi va qaror qabul qilish madaniyatini mustahkamlaydi [11]. Talaba tasodifiy taqsimot tanlaydi, namunalar sonini belgilaydi, natija taqsimotini tahlil qiladi va xavf hamda rentabellik o'rtasidagi bog'lanishni izohlaydi. Bu yo'nalish ham milliy standartlarda belgilangan kompetensiyalarni amaliy ko'nikmalar orqali namoyon etishga xizmat qiladi [5].

Taklif etilayotgan didaktik model maqsad, mazmun, jarayon va baholashdan iborat yagona tizim sifatida quriladi. Maqsad yadroda turadi va u o'quv natijalari bilan bevosita bog'lanadi. Mazmun bloklari bozor mexanizmi, raqobat va 52eying52er xulq, pul va kredit munosabatlari hamda risk va noaniqlik kabi yo'nalishlardan tuziladi. Har bir blok uchun mos simulyatsiya turi tanlanadi. Masalan, bozor mexanizmi uchun tizim dinamikasi va bozor tajribalarining birikmasi, raqobat mavzusi uchun agentga asoslangan modellar, risk mavzusi uchun Monte Karlo usuli maqsadga muvofiq bo'ladi [4]. Jarayon bosqichma bosqich tashkil etiladi. Avval muammo qo'yiladi va kutilayotgan natija aniqlanadi. So'ng simulyatsiya muhitida ssenariy ishga tushiriladi, kuzatuvlar qayd etiladi va parametrlar o'zgartiriladi. Keyin natijalar grafik va jadval ko'rinishida tahlil qilinadi, iqtisodiy mazmun asoslanadi va dalilga tayangan xulosa chiqariladi. Yakunda talaba refleksiya yozuvi tayyorlaydi, xatolar va cheklovlarni ko'rsatadi hamda 52eying mashg'ulot uchun taklif beradi. Bunday jarayon talabaning faol subyekt sifatida ishtirokini kuchaytiradi va o'qituvchidan jarayonni metodik jihatdan puxta rejalashni talab qiladi [1]. Baholash tizimi uch tarkibdan tashkil topadi. Birinchisi bilish natijalari bo'lib, unda terminlar, tamoyillar va model aloqalarini aniq bayon etish, faraz ilgari surish va dalil keltirish talablari belgilanadi. Ikkinchisi amaliy ko'nikmalar bo'lib, 52eying52er kiritish, ssenariy yaratish, natijani tahlil qilish va iqtisodiy xulosa chiqarish kabi o'lchanadigan ko'rsatkichlar bilan ifodalanadi. Uchinchi refleksiya bo'lib, qaror oqibatini tahlil qilish, dalilga tayangan mulohaza va 52eying qadamlar bo'yicha tavsiyalarni o'z ichiga oladi. Baholash mezonlari oldindan e'lon qilinadi, rubrika ko'rinishida tuziladi va natijalar o'quv boshqaruv tizimida qayd etiladi. Bu tartib milliy standartlarda ko'zda tutilgan shaffoflik va natijaga yo'naltirilganlik tamoyillariga mos keladi [5].

O'qituvchi roli mazmun tanlash, simulyatsiya turini asoslash, xavfsiz va inklyuziv o'quv muhitini yaratish, tahlil savollarini berish va baholashni adolatli olib 52eying52 bilan belgilanadi. Talaba roli vazifani o'z vaqtida bajarish, parametrlarni mustaqil belgilash, dalilga tayangan xulosa chiqarish va refleksiya yozuvini tayyorlashdan iborat. Raqamli muhit talablari sifatida mos dasturiy vosita, barqaror texnik

infratuzilma, ma'lumotlarni qayd etish va saqlash madaniyati hamda o'quv boshqaruv tizimi bilan integratsiya kabi jihatlar ko'zda tutiladi. Bu omillar raqamli iqtisodiyot sharoitida ta'lim sifatini oshirish bo'yicha belgilangan vazifalar bilan bevosita uyg'unlashadi [8].

Kompetentlik ko'rsatkichlari rejalashtirish va mazmun tanlash, jarayonni boshqarish, tahlil va talqin hamda baholash va refleksiya yo'nalishlarida belgilanadi. Rejalashtirishda maqsadlarning aniqligi va o'lchanishi, simulyatsiya tanlovining mavzu bilan mosligi hamda o'quv dasturi bilan uyg'unlik xaritasi ko'rib chiqiladi. Jarayonni boshqarishda vaqt va resurslar taqsimoti, ssenariylararo taqqoslash va bahsni moderatsiya qilish ko'nikmalari baholanadi. Tahlil va talqinda grafik va jadvalni o'qish, 53eying53er sezgirligini tekshirish, cheklovlarni ko'rsatish va tavsiya ishlab chiqish qamrab olinadi [1]. Baholash va refleksiya rubrika bilan ishlash, akademik halollikni ta'minlash va 53eying bosqich uchun aniq taklif berish talab qilinadi. Mazkur ko'rsatkichlar bo'yicha darajalar ketmaketligi aniqlanadi va tekshiruv varag'i orqali qayd etiladi, bu esa baholashni shaffof va solishtiriladigan qiladi [4].

Dars ssenariylari, topshiriqlar va baholash mezonlari. Bo'lim dars jarayonini natijaga yo'naltirish, baholashni shaffof tashkil etish hamda raqamli simulyatsiyalarni o'quv mazmuni bilan uyg'unlashtirish tamoyillariga tayangan holda tuzildi. Davlat ta'lim standarti o'quv natijalarini aniq ifodalash, mezonli baholash va amaliy ko'nikmalarni shakllantirish zaruratini belgilaydi. Bu talablarga muvofiq dars ssenariylari, topshiriqlar va baholash jadvali bir butun tizimda loyihalanadi [5]. Metodik yondashuvlar pedagogik texnologiya g'oyalari, darsni oldindan rejalash, natija ko'rsatkichlarini belgilash va refleksiyaning yo'lga qo'yish bilan mustahkamlanadi [1]. Simulyatsiya asosiy mazmun bloklariga bevosita ulanadi. Talab va taklif, narx shakllanishi, pul va kredit munosabatlari kabi bo'limlar dinamik munosabatlar va o'zaro ta'sirlar orqali o'rganilganda mazmun ko'rgazmali bo'ladi [4]. Tizim dinamikasi sabab va oqibat zanjirlarini, kechikishlarni hamda qayta aloqa halqalarini ko'rsatadi. Agentga asoslangan modellashtirish mikro darajadagi xulqlar yig'indisidan kelib chiqadigan makro natijalarni ochib beradi [4].

Dars ssenariylarining tuzilishi yagona qolip bo'yicha bayon etiladi. Har bir ssenariyda o'quv maqsadi, mazmun doirasi, simulyatsiya muhitida bajariladigan ishlar ketma ketligi, kutilgan natija va refleksiya savollari ko'rsatiladi. O'qituvchi mazmun tanlovini asoslaydi, simulyatsiya turini mavzuga moslab belgilaydi, xavfsiz va inklyuziv muhitni ta'minlaydi, tahlil savollarini beradi va baholashni mezonlarga tayangan holda amalga oshiradi. Talaba vazifalarni o'z vaqtida bajaradi, parametrlarni mustaqil belgilaydi, natijalarni dalil bilan talqin qiladi, yozma xulosa va refleksiya topshirig'ini tayyorlaydi. Raqamli muhit talablari sifatida mos dasturiy vosita, barqaror texnik infratuzilma va natijalarni qayd etish tartibi ko'zda tutiladi [12].

Birinchi ssenariy bozor muvozanati va narx moslashuviga bag'ishlanadi. Maqsad talab va taklif o'rtasidagi bog'lanish, narx moslashuvi va muvozanatga kelish jarayonini sistemali ko'rinishda tahlil qilishdan iborat. Mazmun doirasida talab funksiyasi, taklif funksiyasi, muvozanat narxi va muvozanat miqdori tushunchalari mustahkamlanadi [4]. Jarayon tizim dinamikasi muhitida amalga oshiriladi. Talaba dastlabki parametrlarni kiritadi, vaqt bo'yicha o'zgarishlarni ishga tushiradi, narxning moslashuviga kechikishlar va qayta aloqa halqalarini kuzatadi. Natijalar grafik va jadval ko'rinishida tahlil qilinadi. Talaba muvozanatga yaqinlashuv tezligi, parametrlar sezgirligi va barqarorlik shartlarini izohlaydi. Yakunda refleksiya yozuvi tayyorlanadi, unda talaba modelning soddalashtirilgan farazlari va real bozor bilan farqlarini qisqa tahlil qiladi. Mazkur ssenariy darslikdagi nazariy qoidalarni ko'rgazmali qilish va qaror oqibatlarini vaqt bo'yicha kuzatish imkonini beradi [11].

Ikkinchi ssenariy pul va kredit siyosati hamda inflyatsiya dinamikasiga qaratiladi. Maqsad pul massasi, foiz stavkasi va narxlar darajasi o'rtasidagi bog'lanishlarni tizimli tahlil qilishdir. Mazmun doirasida pul bozori muvozanati, foiz kanalining ta'siri va inflyatsiya kutilmalarining roliga e'tibor qaratiladi. Jarayon tizim dinamikasi modeli orqali olib boriladi. Talaba pul massasi ko'payishi va kamayishi ssenariylarini solishtiradi, foiz stavkasi o'zgarishining talab va investitsiyaga ta'sirini kuzatadi, inflyatsiya dinamikasi uchun qayta aloqa zanjirlarini tahlil qiladi. Natijalar tahlilida grafiklar asosida inflyatsiya bosqichlari va barqarorlashtiruvchi choralar muhokama qilinadi. Refleksiya yozuviga talaba siyosatning kechikishlar bilan ishlashi va kutilmagan oqibatlar ehtimolini bayon etadi. Mazkur yondashuv talabaning sistemali fikrlashini kuchaytiradi va siyosiy qarorlarning vaqt bo'yicha oqibatlarini ko'rish madaniyatini shakllantiradi [11].

Topshiriqlar uch turga bo'linadi. Tayyorlov topshiriqlari darsdan oldin beriladi. Talaba qisqa nazariy konspekt tayyorlaydi, modeldagi asosiy o'zgaruvchilar va parametrlarni aniqlaydi, farazlar ro'yxatini tuzadi [1]. Amalga oshirish topshiriqlari dars jarayonida bajariladi. Talaba ssenariyni ishga tushiradi, parametrlarni o'zgartirib kuzatuvlarni qayd etadi, grafik va jadvalni tayyorlaydi, ko'rgan natijalarini bahsda himoya qiladi. Yakuniy topshiriqlar darsdan keyin bajariladi. Talaba yozma tahlil hisobotini tayyorlaydi, unda savol

qo'yish, metod tanlash, natijani talqin qilish, cheklov va tavsiyalarni aniq ko'rsatadi. Refleksiya bo'limida xatolar, kutilmagan natijalar va keyingi dars uchun takliflar qayd etiladi [12].

Baholash mezonlari uch yo'nalishda belgilanadi. Birinchi yo'nalish bilish natijalari bo'lib, bunda tushunchalarni to'g'ri ta'riflash, model aloqalarini izohlash, faraz ilgari surish va dalil keltirish talablari qo'yiladi. Ikkinchi yo'nalish amaliy ko'nikmalarni qamrab oladi. Parametrlarni to'g'ri kiritish, ssenariy yaratish, grafik va jadvalni to'g'ri talqin qilish, iqtisodiy xulosa chiqarish o'lganadigan ko'rsatkichlar bilan ifodalanadi. Uchinchi yo'nalish refleksiya bo'lib, qaror oqibatini tahlil qilish, yozma mulohazani dalil bilan mustahkamlash va keyingi bosqich uchun taklif berish kabilar baholanadi [5]. Baholash jadvali rubrika ko'rinishida tuziladi. Har mezon uchun to'rt daraja belgilanadi. Past darajada izoh yuzaki bo'ladi, parametr tanlovi tasodifiy bo'ladi va xulosa noaniq bo'ladi. Asosiy darajada tushuncha va aloqa to'g'ri bayon qilinadi, parametr tanlovi mazmun bilan mos bo'ladi va xulosa dalil bilan qisqa asoslanadi. Yaxlit darajada tahlil chuqur bo'ladi, sezgirlik tekshiriladi, cheklovlar ko'rsatiladi va tavsiya aniq beriladi. Yuqori darajada talaba alternativ ssenariylarni solishtiradi, dalillarni uyg'unlashtiradi, modellashtirish chegaralarini muhokama qiladi va keyingi tadqiqot yo'nalishini asoslaydi [1]. Baholash natijalari o'quv boshqaruv tizimida qayd etiladi, mezonlar dars boshida e'lon qilinadi, bu tartib shaffoflikni ta'minlaydi va talabani mas'uliyatini oshiradi [5].

Natijalarni qayd etish va tahlil qilish tartibi alohida ko'rsatiladi. Dars davomida yaratilgan grafik va jadvallar fayl sifatida saqlanadi, versiya va sana bilan belgilab boriladi. Hisobot matni aniq tuziladi. Kirish qismida savol va maqsad qayd etiladi. Asosiy qismda metod va parametrlar, kuzatuvlar va tahlil beriladi. Yakuniy qismda xulosa va tavsiyalar keltiriladi [10]. Akademik halollik qoidalariga rioya etish majburiy hisoblanadi. Hisobotda ishlatilgan manbalar ko'rsatiladi, nusxa ko'chirish va soxta ma'lumot berish taqiqlanadi. Raqamli muhit talablariga ko'ra shaxsiy ma'lumotlar himoyasi va fayllarni tartibli saqlash madaniyati ta'minlanadi [8].

Keltirilgan ssenariylar va baholash tizimi milliy me'yoriy talablar, mahalliy metodik meros va xalqaro modellashtirish tajribasini uyg'unlashtiradi. Mazkur yondashuv dars mazmunini aniq maqsadlar bilan bog'laydi, jarayonni faol hamkorlik asosida tashkil etadi va natijalarni o'lganadigan ko'rsatkichlar orqali baholashga imkon beradi.

Xulosa va amaliy tavsiyalar. Taklif etilgan model milliy me'yoriy talablar, mahalliy metodik meros va xalqaro modellashtirish tajribasini yagona didaktik tizimda birlashtiradi. Davlat ta'lim standarti natijaga yo'naltirilgan o'qitishni, aniq ko'rsatkichlar bilan baholashni va amaliy ko'nikmalarni rivojlantirishni talab etadi. Oliy ta'limni modernizatsiya qilish hamda raqamli muhitni keng tatbiq etish bo'yicha qabul qilingan hujjatlar mazkur yondashuvning zarurligini tasdiqlaydi [5]. Mahalliy manbalarda ishlab chiqilgan pedagogik texnologiya g'oyalari darsni oldindan rejalashtirish, natijani o'lchash va refleksiyani yo'lga qo'yish orqali modelning ichki uyg'unligini ta'minlaydi [1]. Xalqaro adabiyotlarda tizim dinamikasi va agentga asoslangan modellashtirishning nazariy asoslari hamda o'quv laboratoriyalari uchun metodik ko'rsatmalar mavjudligi modelning amaliy tatbiqini yengillashtiradi [3].

Modelning asosiy afzalligi mavhum iqtisodiy tushunchalarni ko'rinarli va sinovdan o'tkaziladigan holga keltirishidir. Tizim dinamikasi sabab va oqibat zanjirlarini hamda kechikishlarni ochib beradi. Bu esa talabani sistemali fikrlashini, parametr sezgirlikni tahlil qilishini va dalilga tayangan xulosa chiqarishini kuchaytiradi [4]. Agentga asoslangan modellashtirish mikro darajadagi xatti harakatlardan makro natijalar qanday hosil bo'lishini ko'rsatadi. Bozor muvozanati, raqobat xulqi va koordinatsiya muammolarini shu muhitda tatbiq etish talabani qaror va oqibat o'rtasidagi bog'lanishni chuqur anglashiga xizmat qiladi [12]. Model baholashni rubrika asosida tashkil etish imkonini beradi. Bilish natijalari, amaliy ko'nikmalar va refleksiya bo'yicha mezonlar oldindan e'lon qilinadi. Bu tartib metodik shaffoflik va adolatni ta'minlaydi.

Cheklovlar ham mavjud. Har qanday model soddalashtirishlarga tayanadi. Parametr tanlovi va boshlang'ich shartlar natijaga ta'sir qiladi. Shuning uchun ssenariylarni talqin qilishda ehtiyotkorlik talab etiladi [11]. Agentga asoslangan muhitda hisoblash resurslariga bo'lgan ehtiyoj va agent qoidalarini to'g'ri belgilash masalasi yuzaga keladi. Auditoriya tajribalarida vaqt va guruh hajmi bilan bog'liq cheklovlar bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, dars mazmuni bilan simulyatsiya farazlari o'rtasidagi nomutanosiblik real bozor sharoitini to'liq aks ettirmasligi ehtimolini keltirib chiqaradi. Bunday hollarda nazariy manbaga tayanib muhokama yuritish zarur. Akademik halollik qoidalariga qat'iy rioya etish, natijalarni o'z vaqtida va aniq qayd etish ham majburiydir[5].

Modelni tatbiq etishning asosiy sharti o'quv mazmunini aniq belgilash va simulyatsiya turini maqsadga muvofiq tanlashdir. Bozor mexanizmi mavzulari uchun tizim dinamikasi hamda auditoriya tajribalarini, strategik xulq va raqobat mavzulari uchun agentga asoslangan modellashtirishni, risk va noaniqlik masalalari uchun ehtimollik usullarini qo'llash maqsadga muvofiqdir [4]. Tatbiq jarayonida

raqamli infratuzilmani tayyorlash, dasturiy vositalarni tanlash va o'quv boshqaruv tizimi bilan integratsiyani yo'lga qo'yish talab etiladi [8]. Baholash mezonlari dars boshida e'lon qilinadi va natijalar o'quv boshqaruv tizimida qayd etiladi. Bu yuritma milliy standartlarda belgilangan shaffoflik tamoyiliga mos keladi [5].

Modelni o'quv dasturiga joriy etish bosqichma bosqich amalga oshiriladi. Avval laboratoriya mashg'ulotlari shaklida kichik modul joriy etiladi, so'ng mavzu bloklari bo'yicha to'liq ssenariylar ishlanadi. Har blok uchun maqsad, mazmun, jarayon va baholash ko'rsatkichlari o'quv dasturidagi natijalar bilan xaritalashtiriladi [4]. Auditoriya tajribasi orqali olingan natijalar darslikdagi nazariy qoidalar bilan bog'lanadi. Grafik va jadval materiallari portfel shaklida jamlanadi. Bu yondashuv talabning yutuqlarini bosqichma bosqich hujjatlashtirishga yordam beradi.

O'qituvchi malakasini oshirish bo'yicha ikki yo'nalish tavsiya etiladi. Birinchi yo'nalish metodik tayyorgarlikka qaratiladi. Darsni texnologik xarita asosida loyihalash, mezonli baholash, refleksiya tashkil etish va o'qituvchi hamda talaba rollarini aniq belgilash bo'yicha qisqa modul kurslari tashkil etiladi [1]. Ikkinchi yo'nalish texnik tayyorgarlikka qaratiladi. Tizim dinamikasi, agentga asoslangan modellashtirish va auditoriya tajribalarini o'tkazish bo'yicha amaliy seminarlar, ssenariy ishlab chiqish ustaxonalari hamda masofaviy materiallar banki yaratiladi [11]. Raqamli muhitda ishlash madaniyati, fayllarni to'g'ri nomlash, versiyani yuritish va ma'lumotlarni himoya qilish bo'yicha ko'rsatmalar ishlab chiqiladi [8].

Monitoring va takomillashtirish tartibi doimiy bo'lishi lozim. Har semestr yakunida rubrika natijalari tahlil etiladi, talabalar refleksiylari umumlashtiriladi va o'qitish jarayoniga o'zgartirishlar kiritiladi [4]. Mavzular kesimida ssenariylar banki shakllantiriladi va amaliyotchi o'qituvchilar hamjamiyati orqali almashinuv yo'lga qo'yiladi. Shu tariqa model qonuniy va metodik asoslar bilan mustahkamlanadi, o'quv dasturi bilan uyg'unlashadi va dars jarayonida muntazam natija beradi [8].

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. **Avliyakov N. X.; Musaeva N. N.** Pedagogik texnologiya: oliy o'quv yurtlari uchun darslik. – Toshkent: Cho'lpon, 2012. - 208 b.
2. **Azizxo'jayeva N. N.** Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat: o'quv qo'llanma. - Toshkent: Adabiyot jamg'armasi nashriyoti, 2006. - 160 b.
3. **Forrester J. V.** Sanoat dinamikasi. - Kembrij (AQSh): MIT Press, 1961. - 464 b.
4. **G'ulomov S. S.; Shodmonov Sh. Sh.; Abdulkarimov A. A.** Iqtisodiyot nazariyasi: darslik. - Toshkent: Iqtisodiyot, 2016. - 640 b.
5. **Oliy ta'limning davlat ta'lim standarti (bakalavriat yo'nalishlari bo'yicha).** - Toshkent: 2021.
6. **"Oliy ta'lim to'g'risida" Qonun loyihasi (muhojama uchun tahrir).** - Toshkent: 2024.
7. **O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-5847-son Farmoni.** Oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi to'g'risida. - Toshkent: 2019.
8. **O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-6079-son Farmoni.** "Raqamli O'zbekiston - 2030" strategiyasi to'g'risida. - Toshkent: 2020.
9. **O'zbekiston Respublikasining "Ta'lim to'g'risida" Qonuni.** Yangi tahrir. - Toshkent: 2020.
10. **Sayidahmedov N. S.** Yangi pedagogik texnologiyalar. - Toshkent: Fan, 2003. - 200 b.
11. **Sterman J. D.** Biznes dinamikasi: tizimli fikrlash va murakkab dunyoni modellashtirish. - Boston: McGraw-Hill, 2000. - 982 b.
12. **Wilensky U.; Rand W.** Agentga asoslangan modellashtirishga kirish. - Kembrij (AQSh): MIT Press, 2015. - 500 b.
13. **Yo'ldoshev J. G'; Usmonov S. A.** Pedagogika: umumiy kurs. - Toshkent: O'qituvchi, 2006. - 400 b.

XORIJIY TILLARNI O'RGANISHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VA IJODIY YONDASHUVLAR

Abduhakimova Visola Abdulla qizi
*O'zbekiston davlat jahon tillari universiteti,
ingliz filologiyasi fakulteti talabasi.*

Annotatsiya. Ushbu maqolada xorijiy tillarni o'rgatishda raqamli texnologiyalar va ijodiy yondashuvlarning ahamiyati va roli, yo'nalishning o'zaro uyg'unligi, pedagogikadagi o'rni va kelgusi zamonaviy ta'lim jarayonlaridagi o'rni haqida so'z boradi.

Kalit so'zlar: xorijiy tillarni o'rgatish, raqamli texnologiyalar, ijodiy yondashuvlar, interaktiv ta'lim, rol o'yinlar, raqamli hikoyalar.

Zamonaviy globallashuv davrida xorijiy tillarni o'rganish zaruratdan ko'ra ehtiyojga aylangan. Texnologiyalar sur'at bilan rivojlanib borayotgan hozirgi davrda ta'lim jarayonlari ham zamon bilan hamnafas bo'lishi, an'anaviy usullar bilan cheklanib qolmasligi lozim. Ayniqsa, xorijiy tillarni o'qitishda raqamli texnologiyalar va ijodiy yondashuvlardan foydalanish samaradorlikni sezilarli darajada oshiradi. Bugungi kunda ta'lim tizimiga kirib kelgan turli raqamli vositalar xorijiy tilni o'rgatish jarayonini interaktiv, qiziqarli va samarali qiladi.

Xorijiy tillarni o'rgatishda raqamli texnologiyalar va ijodiy yondashuvlarning uyg'unligi nafaqat o'quv jarayonining samaradorligini oshiradi, balki o'quvchilarning tilga bo'lgan qiziqishini ham kuchaytiradi. Pedagoglar bu vositalardan to'g'ri foydalangan holda zamonaviy va interaktiv ta'lim muhitini yaratishlari mumkin. Shunday ekan, ta'lim jarayonida innovatsion texnologiyalarni keng joriy etish bugunning asosiy talablaridan biridir. Pedagoglar raqamli texnologiyalar va ijodiy yondashuvlardan oqilona foydalanish orqali zamonaviy, interaktiv va samarali ta'lim muhitini shakllantirishlari mumkin. Shu sababli, xorijiy til ta'limida innovatsion texnologiyalarni keng joriy etish hozirgi davrning dolzarb talablaridan biri hisoblanadi.

O'qituvchilar texnologiya va ijodiy yondashuvlardan to'g'ri foydalansalar, o'quvchilar uchun qiziqarli va zamonaviy dars muhitini yaratishlari mumkin. Shuning uchun ham raqamli vositalarni ta'limga keng joriy etish bugungi kunning eng muhim talabidir. O'qituvchining vazifasi nafaqat bilim berish, balki zamon talablari asosida o'quvchilarda mustaqil fikrlash, muloqot va ijodiy yondashuv ko'nikmalarini shakllantirishdir. Bunda raqamli texnologiyalardan maqsadli foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi. Shu bois, ta'lim jarayoniga innovatsion yondashuvlarni joriy etish hozirgi pedagogik faoliyatning ustuvor yo'nalishlaridan biridir. Ta'lim jarayonida raqamli texnologiyalar muhim o'rin egallab, o'quvchilarning til o'rganishga bo'lgan qiziqishi va faolligini oshirishga xizmat qilmoqda. Xususan, xorijiy tillarni o'rgatishda turli interaktiv platformalar (Duolingo, Quizlet, Kahoot, BBC Learning English), video va audiomateriallar, virtual sinflar (Zoom, Google Meet) hamda sun'iy intellekt asosidagi ilovalar yordamida o'quvchilar til muhitiga yaqinlashtiriladi. Bunday texnologiyalar til o'rganish jarayonini jonlantirib, tinglab tushunish, o'qish, yozish va gapirish ko'nikmalarining uyg'un rivojlanishini ta'minlaydi. Shuningdek, raqamli vositalar o'quvchilarga mustaqil ravishda o'rganish, o'z bilimini sinab ko'rish va xatolarini tahlil qilish imkonini yaratadi. Natijada, darslar samaradorligi oshadi, o'quvchilar individual yondashuv asosida tilni chuqurroq o'zlashtira boshlaydi.

Xorijiy tillarni samarali o'rgatishda ijodiy yondashuvlar muhim o'rin tutadi. An'anaviy, faqat grammatikaga asoslangan usulblardan farqli ravishda, ijodiy metodlar o'quvchilarda tilga nisbatan ijobiy munosabat va qiziqish uyg'otadi. Bunday yondashuvlar orqali o'quvchi darsda faollashadi, mustaqil fikrlashga va muloqot qilishga intiladi. Masalan, rol o'yinlari, sahnalashtirish, loyiha asosidagi ta'lim, digital storytelling (raqamli hikoya yaratish), debatlar yoki podcast tayyorlash kabi faoliyatlar tilni amaliy qo'llashga imkon yaratadi. Bu esa, o'rganuvchining eslab qolish darajasini oshiradi va to'g'ri talaffuz, ravon nutq hamda kontekstual tushunishni shakllantiradi.

Ijodiy yondashuvlar, ayniqsa, xorijiy tilni o'rganish jarayonida o'quvchining shaxsiy qiziqishlari va individual ehtiyojlarini inobatga olgan holda amalga oshirilganda, yanada samaraliroq bo'ladi. Har bir o'quvchining til o'rganish uslubi turlicha bo'lishi mumkin – ba'zilar vizual, boshqalar eshitish yoki kinestetik uslubda yaxshiroq o'zlashtiradi. Ijodiy metodlar aynan shu jihatlarni hisobga olib, turli topshiriq va faoliyatlar orqali har bir o'quvchining faol ishtirokini ta'minlaydi. Masalan, matn yozish, qisqa film yoki animatsiya yaratish, komikslar tuzish, xalqaro virtual loyihalarda qatnashish o'quvchilarning nafaqat til bilimini, balki kreativ tafakkurini ham rivojlantiradi. Shuningdek, bunday ijodiy faoliyatlar o'quvchilarga real hayotga yaqin bo'lgan kontekstda tilni qo'llash imkonini beradi, bu esa ularning muloqotga kirishishdan qo'rqqanligini, erkin fikr bildirishga tayyor bo'lishini ta'minlaydi. Tilni o'rganish faqat nazariy bilim emas, balki amaliyot talab qiladigan jarayon ekanini inobatga olsak, ijodiy yondashuvlar aynan shu amaliy ko'nikmalarni shakllantirishda muhim vosita hisoblanadi.

Xorijiy tillarni o'rgatishda rol o'yinlar metodidan foydalanish – kommunikativ yondashuvning eng samarali shakllaridan biridir. Ushbu usul o'quvchilarni tilni real hayotiy vaziyatlarda qo'llashga o'rgatadi, ular orasida erkin muloqot qilish, so'z boyligini amaliyotda ishlatish va o'z fikrini erkin ifodalash ko'nikmalari shakllanadi.

Rol o'yinlarda o'quvchilar turli rollarga kirib, har xil ssenariylar asosida muloqot qilishadi. Bu orqali o'quvchilar nafaqat og'zaki nutqni mashq qiladilar, balki madaniy kontekstni ham tushunib boradilar. Rol o'yinlar quyidagi afzalliklari bilan ajralib turadi: O'quvchilarni faollikka undaydi, darsga emotsional rang-baranglik olib kiradi, ijtimoiy va muloqot ko'nikmalarini rivojlantiradi, xatolardan qo'rqqanmasdan, erkin muloqot qilish imkonini beradi. Eng asosiysi, rol o'yinlar jarayonida o'quvchilar o'zlari o'rganayotgan tilni

“real hayotda qanday ishlatilishini” amalda sinab ko‘radi. Bu esa ularning o‘ziga bo‘lgan ishonchini oshiradi va tilni faol ishlatishga yordam beradi.

Xorijiy tillarni o‘rgatishda zamonaviy yondashuvlardan biri bu raqamli hikoyalar yaratish, ya’ni digital storytelling metodidir. Ushbu usul o‘quvchilarni til o‘rganish jarayoniga faol, ijodiy va texnologik jihatdan jalb etadi. Raqamli hikoya yaratish – bu matn, ovoz, tasvir, musiqa va video kabi multimediyaviy vositalarini birlashtirgan holda o‘z fikrini ifodalash shaklidir. Bu metod orqali o‘quvchilar tilni nafaqat yozma, balki og‘zaki, vizual va emotsional jihatdan ham o‘zlashtiradilar. Masalan, o‘quvchilardan o‘z hayoti, orzulari, sevimli mashg‘uloti yoki muayyan mavzu bo‘yicha qisqa hikoya tayyorlash talab qilinadi. Ular bu jarayonda ssenariy yozadilar, rasm va videolar tanlaydilar, matnga ovoz yozadilar va tayyor videoni taqdim etadilar. Bu esa tinglab tushunish, talaffuz, matn tuzish, grammatik birliklardan foydalanish kabi ko‘nikmalarni kompleks ravishda rivojlantiradi. Raqamli hikoya yaratishning asosiy afzalliklari: o‘quvchining ijodkorligini oshiradi, til materialini amaliyotga tatbiq etish imkonini beradi, vizual va audio vositalar orqali eslab qolish darajasini kuchaytiradi, o‘rganuvchining o‘ziga ishonchini mustahkamlaydi, jamoaviy ish, rejalashtirish va prezentatsiya qilish ko‘nikmalarini rivojlantiradi. Bu metod orqali o‘quvchilar raqamli savodxonlikni ham o‘zlashtirib boradilar. Raqamli hikoyalar yaratish ta’lim jarayoniga nafaqat texnologiya, balki emotsional va shaxsiy yondashuvni olib kiradigan o‘qitish usulidir. Xorijiy til o‘rganuvchilar uchun bu metod nafaqat til elementlarini o‘zlashtirish, balki o‘z fikrini erkin ifodalash, nutqni mantiqan bog‘lash va ijodiy tafakkurni rivojlantirish imkonini beradi. O‘quvchilar o‘zlari yaratgan hikoyani vizual materiallar (rasmlar, videolar), audio (tovush, musiqa, ovoz yozuvi) va matn orqali jonlantiradi. Bu esa, ularni tilni har tomonlama o‘rganishga undaydi. Bu metod o‘quvchilarning faqat passiv bilim oluvchidan faol ijodkorga aylanishiga yordam beradi. Ayniqsa, introvert (ichki dunyosi boy, lekin jamoat oldida gapirishdan tortinadigan) o‘quvchilar uchun bu usul o‘z fikrini ifoda etishning qulay, xavfsiz va ijodiy shaklidir. Xulosa qilib aytganda, raqamli hikoya yaratish bu nafaqat til o‘rganish usuli, balki XXI asr ko‘nikmalarini shakllantirishga xizmat qiluvchi samarali vositadir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Ашурова М.М., Рахимов Н.Ш. Замонавий педагогика ва ахборот-коммуникация технологиялари. – Т., 2020.
2. Johnson K. Teaching Foreign Languages with Technology. – Cambridge University Press, 2018.
3. Warschauer M., Kern, R. Network-based language teaching: concepts and practice. Cambridge University Press, 2000.
4. Томпсон Г. Ижодий ёндашувлар орқали тил ўргатиш. – М.:Педагогика, 2019.

BO‘LAJAK ZAXIRADAGI OFITSERLARNI HARBIY TAYYORGARLIK FANINI O‘QITISHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNING AHAMIYATI VA ULARDAN SAMARALI FOYDALANISH YO‘LLARI

Anorboyev Abdulla Abduhakimovich
O‘zbekiston milliy universiteti
Harbiy tayyorgarlik o‘quv markazi
katta o‘qituvchisi, dotsent, podpolkovnik.

Annotatsiya. Ushbu maqolada bo‘lajak zaxiradagi ofitserlarning harbiy tayyorgarlik fanini o‘qitishda raqamli texnologiyalarning o‘rni va ahamiyati yoritilgan. Shuningdek, raqamli texnologiyalar yordamida dars samaradorligini oshirish, bilim va ko‘nikmalarni mustahkamlash yo‘llari hamda zamonaviy raqamli platformalardan foydalanishning afzalliklari tahlil qilingan.

Kalit so‘zlar: raqamli texnologiyalar, harbiy tayyorgarlik, zaxiradagi ofitserlar, masofaviy ta’lim, interaktiv metodlar, raqamli resurslar.

Bugungi kunda raqamli texnologiyalar jamiyatning barcha jabhalarida, xususan, ta’lim tizimida tobora keng qo‘llanilmoqda va chuqur ildiz otmoqda. Ular nafaqat o‘quv jarayonini avtomatlashtirish, balki ta’lim sifati, tezkorligi hamda individual yondashuv imkoniyatlarini kengaytirish orqali zamonaviy pedagogikaning ajralmas qismiga aylanib bormoqda. Harbiy soha bundan mustasno emas. Bo‘lajak zaxiradagi ofitserlarni tayyorlashda raqamli texnologiyalardan foydalanish, ularning nazariy bilim va amaliy ko‘nikmalarini mustahkamlashda katta imkoniyatlar yaratadi.

Harbiy tayyorgarlik fani bo'yicha dars jarayonlarini raqamli vositalar bilan boyitish o'quvchilarning mavzuni yaxshiroq tushunishiga, tahlil qilish va real vaziyatlarda to'g'ri qaror qabul qilish ko'nikmasini shakllantirishga xizmat qiladi. Bugungi axborotlashgan jamiyatda ta'lim jarayonlarini zamonaviy raqamli texnologiyalarsiz tasavvur etib bo'lmaydi. Ayniqsa, harbiy tayyorgarlik kabi aniqlik, tezkorlik va interaktiv yondashuvni talab qiladigan yo'nalishlarda raqamli vositalarning roli beqiyosdir.

Elektron platformalar, videodarslar, animatsiyalar va interaktiv xaritalar orqali kerakli ma'lumotlar qisqa vaqt ichida yetkaziladi. Bu usul darsning dinamikligini oshiradi va har bir bo'lajak zaxiradagi ofitserlarning o'quv jarayonida faol ishtirok etishini ta'minlaydi. Virtual trenajyorlar va simulyatsiya dasturlari yordamida real jangovar vaziyatlar modellashiriladi. Bu orqali bo'lajak zaxiradagi ofitserlar xavfsiz muhitda amaliy ko'nikmalar hosil qiladi, bu esa, ularning tayyorgarligini oshiradi.

Raqamli texnologiyalar nafaqat darslarni qulay va qiziqarli qilishga xizmat qiladi, balki o'quvchilarning fikrlash qobiliyatini rivojlantirish, strategik qaror qabul qilishga tayyorlash, o'z ustida ishlashga rag'batlantirish kabi jihatlarida ham muhim ahamiyat kasb etadi. Harbiy tayyorgarlik fanida bu texnologiyalarni faol qo'llash zamonaviy armiya va zaxiradagi ofitserlar tayyorlashning muhim sharti hisoblanadi. Raqamli vositalar harbiy tayyorgarlik fanini o'qitishda nafaqat bilim berish, balki amaliy ko'nikmalarni shakllantirish, murakkab strategik vazifalarni modellashirish va darslarni yanada interaktiv qilish imkonini beradi. Harbiy tayyorgarlik fanida raqamli vositalardan samarali foydalanish nafaqat darslarning sifatini oshiradi, balki harbiy xizmatchilarni zamonaviy jangovar vaziyatlarga tayyorlaydi. Bu vositalar bilim olishni interaktiv, qulay va real hayotga yaqinlashtirilgan holga keltiradi.

Raqamli texnologiyalarni harbiy tayyorgarlik fanida qo'llash nafaqat darsni interaktiv va zamonaviy shaklda o'tkazishga xizmat qiladi, balki bo'lajak zaxiradagi ofitserlarda zamonaviy harbiy xizmatchiga xos bo'lgan muhim ko'nikmalarni shakllantirishga ham yordam beradi. Raqamli texnologiyalar bo'lajak zaxiradagi ofitserlarga darsdan tashqari vaqtda mustaqil ravishda dars materiallarini o'rganish, internet orqali qo'shimcha axborot topish imkonini beradi. Bu esa, ular orasida tashabbuskorlik va intellektual faollikni rivojlantiradi. Simulyatsiya dasturlari va interaktiv topshiriqlar orqali harbiy vaziyatni tahlil qilish, eng to'g'ri qarorni qabul qilish o'rganiladi. Natijada, bo'lajak zaxiradagi ofitserlarda analitik tafakkur, mas'uliyatli qaror qabul qilish ko'nikmalari shakllanadi.

Zamonaviy harbiy texnikani o'rganishda raqamli trenajyorlar va grafik interfeysli dasturlar orqali bo'lajak zaxiradagi ofitserlar kompyuter savodxonligi va raqamli muhitda ishlash malakasini rivojlantiradilar. Zamonaviy raqamli texnologiyalar yordamida o'qitilayotgan bo'lajak zaxiradagi ofitserlar nafaqat harbiy nazariyani chuqur o'zlashtiradilar, balki mustaqil fikrlovchi, tahliliy yondashuvga ega, raqamli dunyoda ishonchli harakat qiluvchi shaxs sifatida shakllanadilar. Bu ko'nikmalar ularning kelgusidagi harbiy xizmatida, rahbarlik faoliyatida va tez o'zgaruvchan sharoitlarda samarali qaror qabul qilishida muhim rol o'ynaydi.

Raqamli texnologiyalardan samarali foydalanish bu ularni faqatgina qo'llash emas, balki maqsadli integratsiya qilish, darsning mazmuni bilan uyg'unlashtirish va natijadorlikni oshirish demakdir. Harbiy tayyorgarlik fanida raqamli texnologiyalarga asoslangan yondashuv ofitserlar zaxirasini tayyorlashda ta'lim sifati, ta'lim jarayonining tezligi va jangovar xavfsizlik talablariga mos tayyorgarlikni ta'minlashda muhim omil hisoblanadi. Ushbu uslub harbiy bilimlarni yanada samarali va tushunarli shaklda yetkazish, real sharoitga yaqinlashgan virtual mashg'ulotlar orqali amaliy ko'nikmalarni shakllantirish hamda harbiy xizmatchilarning zamonaviy raqamli muhitga moslashuvchanligini oshirish imkonini beradi. Harbiy sohada raqamli savodxonlik bu oddiy texnik bilim emas, balki harbiy xizmatchining axborot maydonida xavfsiz, ishonchli va samarali harakat qila olish qobiliyatidir. Bo'lajak zaxiradagi ofitserlarni bu yo'nalishda o'qitish, ularni nafaqat zamonaviy texnologiyalarni biluvchi mutaxassis, balki raqamli xavfsizlik va axboriy mas'uliyatni his qiluvchi mas'ul ofitser sifatida shakllantiradi.

Harbiy tayyorgarlik bo'yicha yaratilgan elektron darsliklar orqali bo'lajak zaxiradagi ofitserlar kerakli ma'lumotlarni istalgan vaqtda, istalgan joyda o'qib chiqish imkoniga ega bo'ladi. Harbiy amaliyot, qurol-yarog' turlari, taktik harakatlar bo'yicha interaktiv qo'llanmalar va multimediya materiallari (video sharhlar, animatsiyalar, 3D modellari) yordamida tushunchalar osonroq o'zlashtiriladi. Harbiy tayyorgarlik fanida raqamli hujjatlar va adabiyotlar bazasidan foydalanish bu o'quv jarayonini avtomatlashtirish va optimallashtirish vositasidir. U nafaqat bilimni mustahkamlash, balki harbiy xizmatchining mustaqil o'rganish qobiliyatini, huquqiy savodxonligini, axborotni tahlil qilish salohiyatini oshiradi. Harbiy ta'limda bu kabi bazalar asosiy axborot manbai sifatida faol rol o'ynashi zarur.

Ta'lim jarayonida elektron darsliklar va o'quv qo'llanmalar bo'lajak zaxiradagi ofitserlarning bilimga bo'lgan qiziqishini oshiradigan, interaktiv va qulay manbalar sifatida alohida o'rin egallaydi. Harbiy tayyorgarlik fanida ushbu raqamli vositalar o'quv jarayonining samaradorligini sezilarli darajada oshiradi hamda ta'limni zamonaviy, interaktiv va qiziqarli shaklga keltiradi. Bu esa, ofitserlar zaxirasining bilimlarini

tez va sifatli o'zlashtirishga, amaliy ko'nikmalarni real holatlarga yaqin muhitda shakllantirishga imkon yaratadi. Elektron darsliklar va o'quv qo'llanmalar harbiy tayyorgarlik fanini o'qitishda mavzuni tez va samarali o'zlashtirish, ta'lim jarayonini vizual jihatdan boyitish hamda talabalarda mustaqil o'rganish va muammolarni hal qilish ko'nikmalarini rivojlantirishda muhim vosita sifatida xizmat qiladi. Ularni dars jarayoniga maqsadli va ongli ravishda tatbiq etish nafaqat ta'limni zamonaviylashtiradi, balki o'quv samaradorligini sezilarli darajada oshirishga xizmat qiladi. Harbiy tayyorgarlikda elektron adabiyotlardan foydalanish ta'lim sifatini oshirish, bo'lajak zaxiradagi ofitserlarning bilimini mustahkamlash va amaliy ko'nikmalarini rivojlantirish uchun katta imkoniyat yaratadi. Mazkur resurslar harbiy xizmatchilarning zamonaviy sharoitga moslashuvchanligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abdullayev A. Harbiy tayyorgarlik va zamonaviy texnologiyalar. – T.: Harbiy nashriyot, 2020.
2. Karimov B. Raqamli ta'lim vositalari va ularning samaradorligi. – T.: Ta'lim nashriyoti, 2019.
3. Islomov D. Harbiy tayyorgarlikda interaktiv metodlarning qo'llanilishi // Ilmiy axborotlar. – T., 2021. – 5(3)-son.
4. Sattarov E. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining harbiy ta'limdagi roli. – T.: Ilmiy nashr, 2023.
5. Rashidov F. Raqamli texnologiyalar yordamida harbiy tayyorgarlikni tashkil etish // Harbiy fanlar. – T., 2020. – 12(1)-son.

OLIY TA'LIMDA RAQAMLI KOMPETENSIYALARNI SHAKLLANTIRISHDA BULUTLI TEXNOLOGIYALARNING O'RNI

Abdusobirova Maxliyo Kamariddinovna

Sharof Rashidov nomidagi

Samarqand davlat universiteti tayanch doktoranti

Annotatsiya. *Ushbu maqolada oliy ta'lim muassasalarida raqamli kompetensiyalarni shakllantirish jarayonida bulutli texnologiyalarning ahamiyati va o'rni tadqiq etiladi. Bulutli xizmatlar ta'lim jarayonining samaradorligini oshirish, o'quvchilar va o'qituvchilar o'rtasida interaktiv hamkorlikni rivojlantirish, shuningdek, talabalarining raqamli ko'nikmalarini mustahkamlashda samarali vosita sifatida ko'rib chiqiladi. Tadqiqot doirasida pedagogik yondashuvlar tahlil qilinib, bulutli texnologiyalarni joriy etish bo'yicha metodik tavsiyalar ishlab chiqilgan. Natijalar shuni ko'rsatdiki, bulutli platformalar ta'lim sifatini oshirish, o'quv jarayonini moslashuvchan qilish hamda raqamli kompetensiyalarni shakllantirishda muhim ahamiyatga ega. Ushbu ish oliy ta'limda zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan samarali foydalanish yo'lida nazariy va amaliy asos yaratishga xizmat qiladi.*

Kalit so'zlar: *bulutli texnologiyalar, raqamli kompetensiyalar, oliy ta'lim, elektron ta'lim muhiti, ta'lim resurslari.*

Kirish. Zamonaviy dunyoda raqamli texnologiyalar hayotimizning deyarli barcha sohalariga kirib kelgan bo'lib, ularning ta'lim tizimidagi roli ayniqsa alohida ahamiyat kasb etmoqda. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining (AKT) tez sur'atlarda rivojlanishi oliy ta'lim muassasalarini yangicha fikrlashga, ta'lim jarayonlarini raqamlashtirishga undamoqda. Bugungi globallashuv va raqamli transformatsiya sharoitida oliy ta'limda raqamli kompetensiyalarni shakllantirish dolzarb vazifalardan biriga aylangan.

Raqamli kompetensiyalar deganda zamonaviy texnologiyalar yordamida axborot bilan ishlash, raqamli vositalar orqali muloqot qilish, kontent yaratish, texnologik muammolarni hal etish va raqamli xavfsizlikni ta'minlash qobiliyatlari tushuniladi. Ushbu kompetensiyalar nafaqat axborot texnologiyalari mutaxassislari, balki barcha soha vakillari uchun zarur ko'nikmalardir.

Ta'lim jarayonida raqamli kompetensiyalarni samarali shakllantirish uchun ilg'or raqamli vositalar, xususan, bulutli texnologiyalarning joriy etilishi muhim ahamiyatga ega. Bulutli texnologiyalar o'quv resurslariga masofadan turib tezkor va qulay kirishni ta'minlab, ta'lim jarayonini moslashuvchan va interaktiv holga keltirish imkonini beradi. O'quvchilarning mustaqil ishlashi, o'zlashtirish sur'atlarini individual nazorat qilish hamda o'qituvchilar bilan tezkor aloqada bo'lishi uchun qulay sharoit yaratadi. Shu bilan birga, hozirgi kunga kelib, ko'plab oliy ta'lim muassasalarida bulutli texnologiyalardan foydalanish

boshlangani kuzatilsa-da, ularning pedagogik imkoniyatlari va raqamli kompetensiyalarni shakllantirishdagi roli yetarli darajada ilmiy asoslangan holda o'rganilmagan.

Ushbu maqola aynan ushbu masalaga bag'ishlanib, oliy ta'limda raqamli kompetensiyalarni shakllantirishda bulutli texnologiyalarning o'rnini nazariy nuqtayi nazardan tahlil qilishni, mavjud amaliyot asosida umumiy tavsiyalar ishlab chiqishni maqsad qilgan.

2. Uslub (Metodologiya). Ushbu tadqiqot nazariy-tahliliy yo'nalishda olib borilgan bo'lib, raqamli kompetensiyalar va bulutli texnologiyalarning o'zaro aloqasi, ularning oliy ta'lim tizimidagi o'rnini va salohiyati ilmiy adabiyotlar, amaliy tajribalar va xalqaro tavsiyalar asosida chuqur tahlil qilindi. Tadqiqotda kontent-analiz, taqqoslash, umumlashtirish va tizimli yondashuv metodlaridan foydalanilgan.

Avvalo, raqamli kompetensiyalar tushunchasining ilmiy asoslari Yevropa Ittifoqining "DigComp" modeli asosida ko'rib chiqildi. Ushbu modelda raqamli kompetensiyalar besh asosiy yo'nalishda: axborot bilan ishlash, muloqot, raqamli kontent yaratish, xavfsizlik va muammoni hal qilish orqali baholanadi. Mazkur yondashuv asosida oliy ta'limda raqamli kompetensiyalar qanday shakllanayotganiga e'tibor qaratildi. Shuningdek, bulutli texnologiyalar haqida mavjud mahalliy va xorijiy manbalar o'rganilib, ularning ta'lim jarayonidagi afzalliklari, cheklovlari va amaliy imkoniyatlari tahlil qilindi. Bu texnologiyalarning qanday shaklda va qanday maqsadlarda ta'limga integratsiya qilinayotgani bo'yicha misollar berildi.

Oliy ta'lim muassasalarida bulutli texnologiyalarni joriy etish tajribalari to'g'ridan-to'g'ri kuzatish va ochiq manbalardagi rasmiy hisobotlar orqali umumlashtirildi. Jumladan, Moodle, Google Workspace, MS Teams kabi platformalarning afzalliklari, o'quv jarayonini tashkil etishda tutgan o'rnini va ular yordamida shakllanadigan ko'nikmalar nazariy jihatdan tahlil qilindi.

Bundan tashqari, ta'limda AKTni qo'llash bo'yicha O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarorlari, tegishli normativ-huquqiy hujjatlar va oliy ta'limdagi davlat siyosati yo'nalishlari asos sifatida olingan. Bular bulutli texnologiyalarni ta'limga tatbiq etishda mamlakatdagi real sharoit va ehtiyojlar bilan mos ravishda ko'rib chiqildi.

Tadqiqotda hech qanday sun'iy tajriba yoki uydirma statistik ma'lumotlar kiritilmagan, barcha xulosalar mavjud manbalar, nazariy tahlil va amaliy kuzatuvlar asosida ishlab chiqilgan.

Tadqiqotda qo'llanilgan asosiy metodlardan biri bu kontent-tahlil usulidir. Xususan, 2020–2024 yillar oralig'ida nashr etilgan ilmiy maqolalar, xalqaro tashkilotlar tavsiyalari, O'zbekiston oliy ta'lim tizimiga oid normativ hujjatlar o'rganilib, bulutli texnologiyalar va raqamli kompetensiyalar o'rtasidagi bog'liqlik aniqlashga harakat qilindi.

Solishtirma tahlil metodi orqali turli bulutli platformalarning o'quv jarayonida tutgan o'rnini baholandi. Google Workspace, Microsoft 365, Moodle kabi keng tarqalgan platformalarning funksional imkoniyatlari, ularning o'qituvchilar va talabalarga qulayligi, shuningdek, raqamli kompetensiyalarni rivojlantirishga qo'shgan hisssasi nazariy jihatdan taqqoslab chiqildi.

Tizimli yondashuv asosida ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilari – talabalar, o'qituvchilar, muassasa rahbariyati va texnik yordamchi xodimlarning o'zaro munosabatlari tahlil qilindi. Bulutli texnologiyalar ushbu tizimda qanday rol o'ynayotgani, qanday o'zgarishlarga olib kelayotgani ko'rib chiqildi.

Bundan tashqari, dasturiy ta'minot infratuzilmasining mavjud holati ham inobatga olindi. Oliy ta'lim muassasalarida internet tezligi, texnik vositalar mavjudligi, foydalanuvchilarning raqamli savodxonlik darajasi kabi omillar bulutli texnologiyalar samaradorligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Metodologik yondashuvlar tanlanishida asosiy e'tibor faktlarga tayangan holda raqamli kompetensiyalarni qanday omillar rivojlantirayotgani, bulutli texnologiyalar bunda qanday qulayliklar va cheklovlar yaratishini izchil aniqlashga qaratildi.

3. Natijalar. Tahliliy kuzatuvlar va mavjud ochiq manbalar asosida quyidagi muhim natijalar aniqlanmoqda:

3.1. Bulutli texnologiyalarning joriy qilinishi o'qituvchilar va talabalar uchun yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Oliy ta'lim muassasalarida bulutli texnologiyalar joriy qilinishi natijasida o'quv jarayonini tashkil etish ancha yengillashdi. Xususan, elektron topshiriqlar almashinuvi, real vaqt rejimida fikr almashish, umumiy hujjat ustida ishlash kabi imkoniyatlar mavjud bo'ldi. Bu esa o'z navbatida o'qituvchi va talaba o'rtasidagi hamkorlikni kuchaytirishga xizmat qilmoqda.

3.2. Raqamli kompetensiyalar shakllanishi soddalashdi. Bulutli texnologiyalar yordamida talabalarda axborot bilan ishlash, raqamli kontent yaratish, onlayn muloqot va raqamli xavfsizlik kabi ko'nikmalarni shakllantirishga sharoit yaraldi. Bu jarayonda talabalar o'quv resurslariga istalgan vaqtda, istalgan joyda kirish imkoniyatiga ega bo'lib, mustaqil ta'lim olishga ko'proq moyillik bildirmoqda.

3.3. Platformalar asosidagi farqlar va afzalliklar aniqlangan. Tahlil qilingan asosiy platformalar — Google Workspace, Microsoft 365, Moodle – har biri turlicha funksional imkoniyatlarga ega bo‘lib, ulardan foydalanish qulayligi va talabalarning o‘zlashtirishiga ta’siri ham har xil. Masalan, Google Workspace platformasining soddaligi va mobil moslashuvchanligi uni ko‘pchilik tomonidan afzal ko‘rilishiga sabab bo‘lgan bo‘lsa, Moodle tizimining kurslarni tizimli yuritish imkoniyati pedagoglar uchun qulaylik yaratmoqda.

3.4. Texnik infratuzilma va raqamli savodxonlikda tafovutlar mavjud. Turli hududlardagi oliy ta’lim muassasalarida texnik infratuzilma imkoniyatlari bir xil emas. Ba’zi joylarda internet tezligi yoki kompyuterlar yetishmasligi bulutli xizmatlardan samarali foydalanishni cheklamoqda. Shuningdek, o‘qituvchilarning raqamli savodxonlik darajasi ham bir xilda emas, bu esa texnologiyalarni ta’limga to‘liq joriy qilishni qiyinlashtiradi.

3.5. Bulutli texnologiyalar yordamida ta’lim moslashuvchan va ochiq tus oldi. Darsliklar, ma’ruzalar, testlar va boshqa o‘quv materiallari bulutga joylashtirilganida, talabalar ularni istalgan vaqtda ko‘rib chiqish, yuklab olish, fikr bildirish imkoniyatiga ega bo‘lmoqda. Bu jarayon ta’limni faqat sinf xonasi bilan cheklab qo‘ymasdan, kengaytirilgan, “ochiq ta’lim muhitiga” aylantiradi.

4. Muhokama. O‘tkazilgan nazariy-tahliliy tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, bulutli texnologiyalar oliy ta’limda raqamli kompetensiyalarni shakllantirishda muhim vosita bo‘lib xizmat qilmoqda. Ammo bu jarayonni to‘liq va izchil amalga oshirish uchun bir qator omillar chuqurroq yondashuvni talab etadi.

4.1. Pedagogik yondashuvning yetarli emasligi:

Ko‘plab oliy ta’lim muassasalarida bulutli texnologiyalar texnik vosita sifatida qaralayapti, biroq ular pedagogik yondashuv darajasida o‘z o‘rnini hali to‘liq topgani yo‘q. Aslida bulutli xizmatlar o‘qitish uslublari o‘zgartirish, talabalarga interaktiv, moslashuvchan va ijodiy yondashuv asosida ta’lim berish imkonini beradi. Bu jihat hali ko‘plab darslarda yetarli darajada amalga oshirilmayapti.

4.2. Raqamli savodxonlikda tafovutlar:

O‘qituvchilar va talabalar o‘rtasidagi raqamli savodxonlik darajasidagi tafovut ham bulutli texnologiyalar samaradorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Ba’zi pedagoglar yangi platformalarni o‘zlashtirishda qiynalayotgani, ayrim talabalar esa texnologiyalarni iste’molchi sifatida emas, ijodkor va tanqidiy fikrlovchi sifatida ishlatolmayotgani kuzatilmoqda.

4.3. Texnologik va metodik ta’minot ehtiyoji:

Bulutli texnologiyalarni joriy qilishda faqatgina platformaning mavjudligi yetarli emas. O‘qituvchilarga mos dars dizayni, interaktiv materiallar yaratish metodikasi, platformadan to‘g‘ri foydalanish bo‘yicha amaliy yo‘riqnomalar zarur. Afsuski, ko‘plab muassasalarda bunday metodik yordam yetarli emas, bu esa mavjud imkoniyatlardan to‘liq foydalanishga to‘sqinlik qilmoqda.

4.4. Ochiq ta’lim va individual yondashuv uchun imkoniyat:

Shunga qaramay, bulutli texnologiyalarning ijobiy jihatlari ko‘p. Ular ochiq ta’lim muhiti yaratish, o‘quv materiallariga uzluksiz kirish, ta’limni individuallashtirish va moslashuvchan qilish imkonini beradi. Bu raqamli kompetensiyalar shakllanishining eng muhim shartlaridan biridir. Talabani o‘zini o‘zi o‘rgatish, ijodiy yondashish va mas’uliyatni his qilish ko‘nikmalari aynan shunday raqamli muhitda rivojlanadi.

4.5. O‘zbekiston sharoitidagi dolzarb ehtiyojlar: O‘zbekiston oliy ta’limida raqamli transformatsiya bosqichma-bosqich amalga oshmoqda. Bulutli texnologiyalarni keng joriy etish uchun davlat siyosati, infratuzilma, malakali kadrlar, metodik qo‘llanmalar va tahliliy tahlil asosida yondashuvlar kerak. Mazkur maqola aynan shu ehtiyojlarni to‘ldirishga qaratilgan nazariy asos bo‘lib xizmat qiladi.

4.6. Integratsiya jarayonida uchraydigan to‘siqlar.

Bulutli texnologiyalarni ta’lim jarayoniga integratsiyalashtirishda texnik to‘siqlar bilan bir qatorda psixologik va tashkiliy muammolar ham kuzatilmoqda. Xususan, o‘qituvchilar tomonidan yangiliklarga nisbatan ehtiyotkorlik, raqamli muhitda ishlashga tayyor emaslik yoki ishonch yetishmasligi keng tarqalgan holatlardan biridir. Bunday holatlar texnologiyalarning joriy etilishini sun’iy ravishda sekinlashtiradi.

4.7. O‘qituvchilarning rolini qayta ko‘rib chiqish zarurati.

Bulutli texnologiyalar yordamida dars jarayonlari avtomatlashtirilgani sari o‘qituvchining roli ham o‘zgarib bormoqda. Endilikda o‘qituvchi faqat bilim yetkazuvchi emas, balki facilitator (yo‘naltiruvchi), mentor (maslahatchi) va raqamli vositalarni tanlab bera oluvchi koordinator sifatida faoliyat yuritishi lozim. Bunga esa yangi metodik ko‘nikmalar, muomala madaniyati va AKTdan yuqori darajada foydalanish salohiyati talab qilinadi.

4.8. Sifat monitoringi va baholash mexanizmlarining muvofiqlashtirilganligi.

Bulutli platformalarda ta'lim berishda baholash jarayoni ham qayta ko'rib chiqilishi kerak. An'anaviy testlar yoki og'zaki savollarga tayanish o'rniga, raqamli muhitda talabani baholash uchun portfoliolar, loyihalar, interaktiv topshiriqlar asosida baholash metodlari joriy qilinishi kerak. Afsuski, ko'plab muassasalarda baholash mezonlari hali ham an'anaviy modelga asoslangan bo'lib, bu raqamli kompetensiyalar shakllanishini sekinlashtiradi.

4.9. Bulutli texnologiyalarning ijtimoiy tenglik masalasiga ta'siri.

Ta'limda raqamli tenglikni ta'minlash – bugungi kundagi dolzarb masalalardan biridir. Har bir talaba internetga, kompyuterga yoki mobil qurilmaga ega emas. Bulutli texnologiyalar aynan shu yerda ijtimoiy tabaqalanishni kuchaytirishi mumkin. Bu muammoni yengish uchun ta'lim siyosatida ijtimoiy himoya qatlamlarini qo'llab-quvvatlash, texnologik vositalarni taqdim etish va bepul internetdan foydalanish imkoniyatlarini yaratish muhim.

5. Xulosa. Oliy ta'limda raqamli kompetensiyalarni shakllantirish — zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, xususan bulutli texnologiyalardan oqilona foydalanishni talab etadi. Ushbu maqolada olib borilgan tahlillar asosida shuni aytish mumkinki, bulutli xizmatlar talabalarning raqamli savodxonligini rivojlantirishda, o'qitish sifatini oshirishda va ta'lim jarayonining uzviyligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.

Tadqiqotlar ko'rsatadiki, bulutli texnologiyalar yordamida:

- ta'lim resurslariga 24/7 asosda masofaviy kirish imkoni yaratiladi;
- talaba-o'qituvchi o'rtasida interaktiv aloqa shakllanadi;
- mustaqil ta'lim va guruhli ishlarda yuqori samaradorlik kuzatiladi;
- o'qituvchilar o'z metodikasini raqamli vositalar asosida takomillashtiradi.

Shu bilan birga, ushbu texnologiyalarni muvaffaqiyatli joriy etish uchun quyidagi shart-sharoitlar ta'minlanishi zarur:

1. Oliy ta'lim muassasalarida raqamli infratuzilmani kengaytirish;
2. Pedagog kadrlar uchun doimiy malaka oshirish kurslarini yo'lga qo'yish;
3. Metodik tavsiyalar va ilg'or tajribalarni umumlashtirib, ochiq platformalarda tarqatish;
4. Talabalar uchun motivatsion raqamli loyihalar va real hayotga mos mashqlarni ishlab chiqish.

Shuningdek, bulutli texnologiyalarning joriy etilishi faqat texnologik o'zgarish emas, balki pedagogik yondashuvlarning yangilanishini ham taqozo etadi. Demak, bu jarayon o'zaro integratsiyalashgan, tizimli va bosqichma-bosqich yondashuvni talab qiladi.

Yakuniy xulosa sifatida aytish mumkinki, bulutli texnologiyalarga asoslangan ta'lim modeli O'zbekiston oliy ta'lim tizimining raqamli transformatsiyasi uchun kuchli tayanch bo'lib xizmat qilishi mumkin. Bu esa zamonaviy bozor talablari va xalqaro raqamli standartlarga mos, malakali mutaxassislar tayyorlash imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Karimov, I.A. (2020). Yangi O'zbekiston – yangi taraqqiyot bosqichida. Toshkent: O'zbekiston nashriyoti.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-2909-son qarori. (2017). Oliy ta'lim tizimida axborot texnologiyalarini rivojlantirish to'g'risida.
3. Hasanov, M., & Xolmatov, B. (2022). Bulutli texnologiyalar asosida ta'limni tashkil etish metodikasi. *Pedagogika va psixologiya muammolari*, 4(1), 33–40.
4. Mirzayev, S. (2023). Elektron ta'lim muhitining zamonaviy talablari. *Oliy ta'limda innovatsiyalar*, 2(2), 22–29.
5. European Commission. (2018). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens*. Publications Office of the European Union.
6. Redecker, C., Punie, Y. (2017). *Digital Competence of Educators (DigCompEdu)*. JRC Science for Policy Report.
7. Armbrust, M., et al. (2010). A view of cloud computing. *Communications of the ACM*, 53(4), 50–58.
8. Mell, P., & Grance, T. (2011). *The NIST Definition of Cloud Computing*. National Institute of Standards and Technology, Special Publication 800-145.
9. UNESCO. (2021). *ICT in Education*. Retrieved from: <https://www.unesco.org>
10. OECD. (2020). *Digital Education Outlook: Pushing the Frontiers with AI, Blockchain and Robots*. OECD Publishing.

RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VOSITASIDA FIZIKADAN LABORATORIYA MASHG'ULOTLARINI TASHKIL ETISH VA O'TKAZISH METODIKASI

Atayeva Mehriniso Farxodovna

Buxoro davlat universiteti dotsenti.

Rahmonova Xurshida G'aybullayevna,

Samarqand davlat universiteti assistenti.

Annotatsiya. Ushbu maqolada Oliy ta'lim muassasalarida bo'lajak fizika o'qituvchilarni tayyorlashda raqamli texnologiyalarning o'рни va laboratoriya ishlarini bajarishda virtual laboratoriyalarning ahamiyati bayon qilingan.

Kalit so'zlar: fizika, real virtual laboratoriya, virtual laboratoriya, talaba, raqamli texnologiya.

Kirish. Bugungi kunda ta'lim tizimida raqamli texnologiyalarni qo'llash, ulardan ta'lim va tarbiya jarayonida unumli foydalanish bo'yicha bir qator ishlar amalga oshirilmoqda. Jumladan, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 19-martdagi PQ-5032-sonli "Fizika sohasidagi ta'lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarorida "ta'lim jarayoniga zamonaviy o'qitish uslublarini, shu jumladan axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy qilish" masalasi alohida band sifatida kiritilgan.

Oliy ta'lim muassasalari fizika darslarida laboratoriya mashg'ulotlarini zamon talablariga mos holda tashkil etish uchun o'quv xonalari zamonaviy jihozlar bilan ta'minlangan va bu ishlar hozirgi kunda keng ko'lamda olib borilmoqda. Jihozlardan unumli foydalanishni tashkil etishda tadqiqotchilar va pedagog xodimlar tomonidan zamonaviy ta'lim vositalari va vizuallashtirilgan ishlanmalarni yaratish va mavjudlarini takomillashtirish muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Fizika fanini o'rganishda nazariy bilimlar, masala yechish ko'nikmasi, laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish kabi tushunchalar bir-biriga chambarchas bog'liqligi hamda biri ikkinchisini, ikkinchisi birinчисini to'ldiradi. Shunday ekan fizika fanini tushuntirish, har bir mavzu misolida nazariyani amaliyotda qo'llash va amaliy mashg'ulotlarni bajarishda virtual laboratoriyalardan foydalanish, tahlil qilish, mushohada yuritish, xulosa chiqarish va ijodkorlik kabi tushunchalar shakllanishidan tashqari fanda, texnikada ixtirolarga bo'lgan qiziqishlari ham shakllanadi.

Zamonaviy talabada mustaqil o'z-o'zini o'qitish ko'nikmalarini shakllantirish muhim vazifadir. Zamonaviy oliy ta'lim o'quv jarayoniga AKT – axborot va kompyuter texnologiyaning turli shakllari va qurilmalarini faol joriy etish orqali, talabaning mustaqil auditoriyadan tashqari faoliyatini prinsipial jihatdan ta'limning yangi shakli sifatida joriy qildi. Hozirgi vaqtda talabalar tomonidan uyda bajariladigan mustaqil ishlarning hajmi va ahamiyatini yo'qotmasdan ko'p sonli mavzularni o'zlashtirilishini rivojlantirishning yangi shakli raqamli texnologiya qurilmalarining o'рни va rolini oshirish orqali amalga oshirilmoqda.

Fizikada laboratoriya ishlarini zamonaviy usulda o'tkazishda XXI asr texnologiyasining rivojlanishidan foydalangan holda ta'limni samaradorligini oshirishda bir qancha ishlar olib borilmoqda. Hozirgi kunda raqamli texnologiyalarni fan va ta'limda qo'llash mumkin bo'lgan muhim ta'sirlaridan biri bu virtual laboratoriyalardir.

Darsni virtual vositalardan foydalangan holda o'tkazishda didaktikaning asosiy prinsipi – talabalar tomonidan materialni optimal o'zlashtirishni ta'minlaydigan, hissiy idrokni oshiradigan va o'quvchilarda fikrlashning barcha turlarini rivojlantiruvchi ko'rinishga rioya qilinadi. Fizika fanini o'qitish jarayonida raqamli texnologiyalaridan foydalanish, laboratoriya sharoitida to'liq namoyish qilish texnik jihatdan juda qiyin yoki umuman imkonsiz bo'lgan fizik hodisa va jarayonlarni namoyish qilish, laboratoriya mashg'ulotlarini sifatli o'tkazish imkoniyatlarini kengaytirib, turli jarayonlar va hodisalarni simulyatsiya qilishga imkon beradi.

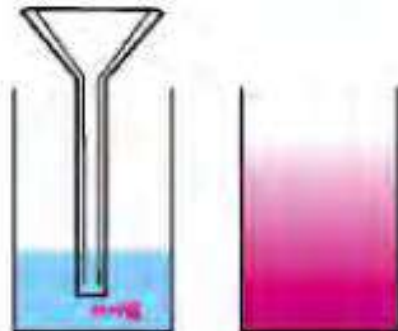
Tahlil va natijalar. Fizikadan interfaol ishlar yangi bilimlarni tushuntirishda yoki muayyan mavzuni o'rganishni yakunlashda amaliy mashg'ulot shaklida olib borilishi kerak. Yana bir variant – ishni mustaqil, ixtiyoriy, individual darslarda bajarish. Virtual fizika ta'lim tizimidagi yangi o'ziga xos yo'nalishdir. Hech kimga sir emaski, ma'lumotlarning 90 % miyamizga ko'z va asab tizimi orqali keladi, odamning ko'zi ko'rmaguncha, u ba'zi hodisalarning mohiyatini aniq tushuna olmaydi. Shuning uchun o'quv jarayoni vizual materiallar bilan ta'minlanishi kerak va nafaqat biron bir hodisani tasvirlaydigan statik rasmni ko'rishingiz, balki bu hodisani harakatda ham ko'rish mumkin bo'ladi.

PhET dasturlash muhitida "Diffuziya hodisasini" kuzatish.

Virtual elementlar: Termometr, massa sonini aniqlaydigan shkalali chizg'ich, zarralar radiusini aniqlaydigan shkalali chizg'ich.

Nazariy qism. Diffuziya deb, o‘zaro tutashgan bir modda molekulalarining ikkinchi moddaga, ikkinchi modda molekulalarining birinchi moddaga o‘zaro o‘tishiga aytiladi.

Suyuqliklarda diffuziya hodisasini kuzatish uchun quyidagi tajribani bajaraylik. Stakan olib, unga bir choy qoshiqda shakar solaylik. So‘ngra juda sekin, shakar bilan aralashib ketmaydigan holda suv quyaylik. Birozdan so‘ng stakan tagidagi suvning xiralashganligini ko‘ramiz. Bu shakar qiyomi. Stakanni chayqatib yubormasdan ustidan bir ho‘plam ichib ko‘ring. 15–20 minutdan so‘ng yana ichib ko‘ring. Suv mazasi qanday o‘zgargan? Endi tajribani suv va margansovka (kaliy permanganat) bilan o‘tkazaylik. Bunda diffuziyaning borishini stakandagi suv rangining pastidan boshlab o‘zgara boshlaganligi orqali kuzatamiz.



1-rasm. Suv va margansovka (kaliy permanganat) eritmasi

Qattiq jismlarda ham diffuziya hodisasi kuzatiladi. Shunday tajriba o‘tkazishgan. Juda yaxshi silliqlangan qo‘rg‘oshin va oltindan yasalgan ikkita plastinani olib, bir-birining ustiga qo‘yishgan. Ular ustidan yuk bostirib, xona temperaturasida 4–5 yil qoldirishgan. Shundan so‘ng ularni olib qaralsa, plastinalar bir-biriga taxminan 1 mm kirishib ketganligi kuzatilgan.

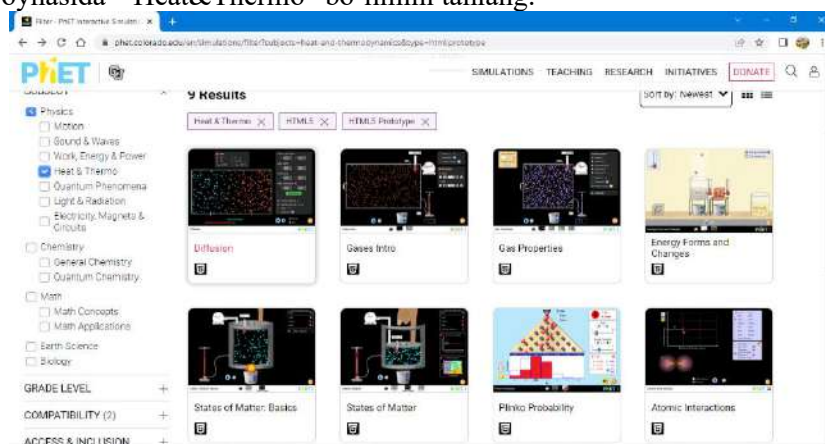
Misr piramidalari yo‘nilgan toshlardan taxlab qurilgan. Lekin bu toshlar tutashgan joylaridan yomg‘ir ichkarisiga o‘tmaydi. Chunki ming yillab bir-biriga yuk ostida tegib turganligidan tegish qatlamlari o‘zaro diffuziyalanib ketgan. Demak, diffuziya hodisasi gazlarda tezroq, suyuqliklarda sekinroq, qattiq jismlarda juda sekin boradi. Diffuziyaning oorish tezligi temperaturaga ham bog‘liq. Temperatura ortishi bilan diffuziya tezlashadi. Diffuziya hodisasi tabiatda muhim rol o‘ynaydi.

Masalan, diffuziya tufayli havoga sanoat korxonalaridan chiqqan zaharli gazlar tarqalib ketadi. Nafas chiqarilganda chiqqan karbonat angidrid gazi ham burun atrofida to‘planib qolmaydi. Sabzavotlarni tuzlash ham diffuziya hodisasiga asoslangan.

Diffuziya inson va hayvonlar hayotida katta ahamiyatga ega. Masalan, havodagi kislorod diffuziya tufayli inson terisi orqali organizmga kiradi. Diffuziya tufayli oziqlantiruvchi moddalar hayvonlar ichagidan qonga o‘tadi.

Ishni bajarish tartibi:

3. Phet oynasida “Heat&Thermo” bo‘limini tanlang.



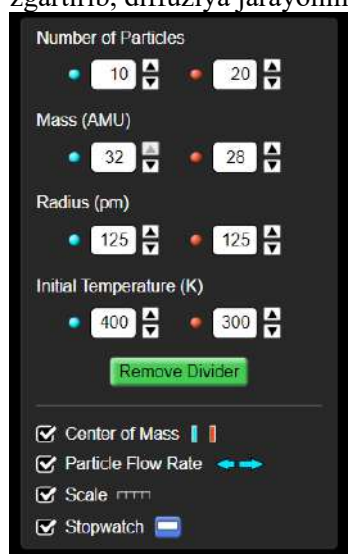
2-rasm. Phet oynasida “Heat&Thermo” bo‘limini tanlash oynasi

2. Ochilgan simulyatsiyalardan “Diffusion” simulyatsiyasini ishga tushiring.

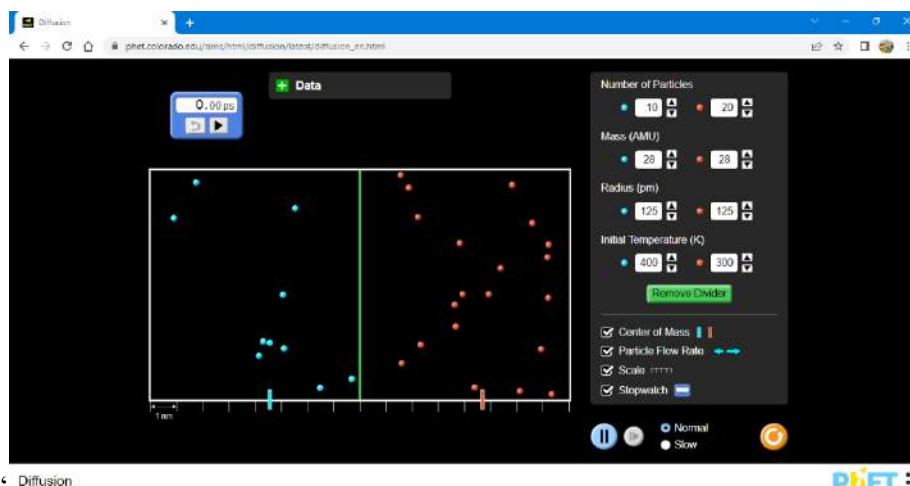


3-rasm. “Diffusion” simulyatsiyasini ishga tushirish oynasi

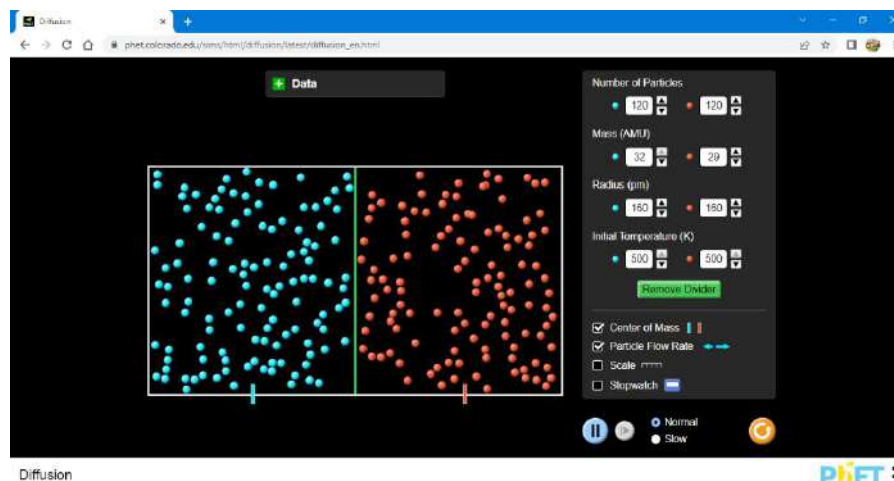
3. Oynaning yuqori o‘ng burchagida ikkala gazning zarralar sonini (4-rasm), massa sonini (5-rasm), zarralar radiusini va haroratini (6-rasm) o‘zgartirib, diffuziya jarayonini kuzating.



4-rasm. Gazning zarralar sonini o‘zgartirish oynasi



5-rasm. Massa sonini o‘zgartirish oynasi



6-rasm. Zarralar radiusini va haroratini o'zgartirish oynasi

Xulosa va takliflar. Fizika fanini o'qitishda raqamli texnologiyalar yordamida, virtual laboratoriyalar majmuasidan foydalanib o'quv jarayonini tashkil etish bir muncha afzalliklarga ega:

- talabalarda fizika faniga bo'lgan qiziqish, motivatsiya paydo bo'ladi va ortadi;
- talabalar nazariy bilimlarni mustahkamlaydi va rivojlantiradi.

Ushbu ishda zamonaviy ta'lim tizimida virtual vositalardan foydalanish bo'yicha ilmiy-pedagogik adabiyotlar tahlil etildi. Shundan kelib chiqib, o'quv jarayonida virtual laboratoriyadan foydalanishning alohida ahamiyati ochib berildi. Maqolada ta'lim jarayonida raqamli texnologiyalardan foydalanish, ta'limni virtuallashtirish masalasi, real sharoitda o'rganish qiyin bo'lgan jarayon va hodisalarni o'rganishda virtual laboratoriya ishlarining imkoniyatlari va afzalliklari ko'rib chiqiladi. O'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki darsni ushbu usulda tashkil qilish orqali darsning sifat va samaradorligi oshishiga olib keldi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021 yil 19 martdagi "Fizika sohasidagi ta'lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-5032-son qarori – (Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi, 19.03.2021 y., 07/21/5032/0226-son, Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi, 15.04.2022 y., 06/22/106/0314-son, Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi, 12.05.2022 y., 07/22/241/0408-son; 31.08.2022 y., 06/22/214/0791-son; 03.12.2022 y., 06/22/258/1064-son).
2. Каршибоев III. Fizika fanidan laboratoriya mashg'ulotlarini zamonaviy tashkil etish metodikasi // Общество и инновации. – 2023. – Т. 4. – №. 8/S. – С. 94-101.
3. Троицкий Д.И., Дикова Е.Е.. Виртуальные лабораторные работы в естественнонаучном образовании. Тульский государственный университет. Сборник научных статей XVIII Объединенной конференции «Интернет и современное общество» IMS-2015, Санкт-Петербург, 23-25 июня, 2015 г.
4. Esirgapovich K. S. Improving the methodology of using software in organizing virtual laboratory courses in physics // International Journal of Pedagogics. – 2023. – Т. 3. – №. 11. – С. 17-26.

FIZIKA FANINING HAYOTIY MOHIYATI: FORMULALARSIZ TUSHUNISHGA OID YONDASHUVLAR

Atayeva Mexriniso Farxodovna
Buxoro davlat universiteti dotsenti
Jo'raqulov Sanjar Zafarjonovich,
Osiyo xalqaro universiteti tayanch doktoranti

Annotatsiya. Mazkur tezisda fizika — insoniyat tafakkurining eng qadimiy va fundamental yo'nalishlaridan biri sifatida, tabiat hodisalarini o'rganish, izohlash va boshqarishdagi o'rni hamda ahamiyati yoritilgan. Astrofizika, mexanika, optika, yadro fizikasi kabi klassik sohalaridan tortib, zamonaviy kvant texnologiyalarigacha bo'lgan keng ilmiy yo'nalishlarni qamrab olgan fizika fani texnika va sanoat taraqqiyotining poydevorini tashkil etadi. Shunga qaramay, ko'pchilik tomonidan u murakkab matematik formulalar, nazariy modellar va mantiqiy tahlillar majmuasi sifatida qabul qilinadi. Ushbu maqolada fizika fanining mohiyati murakkab formulalardan foydalanmasdan, kundalik hayotda uchraydigan hodisalar

misolida ochib berilgan. Yondashuvning maqsadi — asosiy tushunchalar, qonuniyatlar va ularning amaliy ifodalarini sodda va tushunarli tarzda talqin etish orqali fizika faniga nisbatan qiziqishi past bo'lgan yoki uni o'zlashtirishda qiyinchilikka duch kelayotgan auditoriya uchun mavzuni yanada yengillashtirishdir. Natijada, o'quvchi va keng jamoatchilik fizika nazariyasi bilan real hayot o'rtasidagi uzviy bog'liqlikni anglash, uni amaliyotda kuzatish hamda tushunish imkoniyatiga ega bo'ladi. Shu tariqa, fizika fani murakkab ilmiy tarmoq bo'lishi bilan birga, inson hayotining ajralmas qismi hamda real hodisalar mohiyatini ochib beruvchi samarali vosita sifatida talqin qilinadi.

Kalit so'zlar: fizika, hayotiy misollar, formulalarsiz yondashuv, kundalik hayot, tabiiy qonuniyatlar.

Kirish. Fizika – bu koinotning mikroskopik miqyosdan makroskopik miqyosgacha bo'lgan materiya, kuch, energiya va chastota kabi miqdorlar orqali qanday ishlashini o'rganadigan fan sohasi. Asosiy tabiiy fanlardan biri bo'lgan fizikani odatda uchta asosiy sohada tekshirish mumkin; klassik fizika. Klassik fizikaning asosiy fanlari quyidagilardan iborat; klassik mexanika, optika, elektromagnetizm, suyuqliklar mexanikasi va termodinamika. Atom nazariyasi, kondensatsiyalangan moddalar fizikasi, yadro fizikasi, zarrachalar fizikasi va kvant maydon nazariyasi kabi fanlar kvant fizikasi fanlari qatoriga kiradi. Nisbiylikni ikki yo'l bilan tekshirish mumkin: umumiy va maxsus nisbiylik. Ushbu tadqiqotda fizikaning ko'plab sohalaridagi turli ma'lumotlarning kundalik hayotda uchragan voqea yoki holatlar bilan o'xshashliklari formulalardan foydalanmasdan, faqat raqamlar va ta'riflar bilan ifodalashga harakat qilinadi. Shunday qilib, fizika haqidagi turli ma'lumotlarni yanada qiziqarli, tushunarli va esda qolarli qilishga harakat qiladigan ushbu maqola fizikaga boshqa nuqtayi nazardan qarashga ham imkon beradi.

Kundalik hayotda qo'llaniladigan ba'zi iboralar va ularning fizikadagi ekvivalentlari. Bu bo'limda kundalik hayotda uchragan hodisalar, his qilgan ba'zi his-tuyg'ular, ongimizdan o'tayotgan fikrlar yoki fizikadagi muqobillarini topish orqali qo'llaniladigan iboralarni tushuntirishga harakat qilamiz.

Qochib ketayotganda ta'qib qilish. “Qochayotgan quvg'in” iborasi muloqot qilish va yetib borish qiyin bo'lgan odamlarga nisbatan qiziqish va istakni bildiradi, fizikada magnitlanish haqidagi Lenz qonunida o'z tengini topadi. Ma'lumki, magnitlar magnit maydonlarni hosil qiladi. Magnitni o'tkazuvchi halqaga yaqinlashtirishda magnit maydon chiziqlari halqa bilan o'ralgan yopiq maydondan o'ta boshlaydi. Ushbu yopiq maydondan o'tadigan magnit maydon chiziqlari (magnit oqimi) soni magnitning halqaga yaqinlashishi va uzoqlashishi bilan mos ravishda ortadi va kamayadi. Magnitning harakati tufayli magnit oqimining bu vaqt o'zgarishi tufayli halqada oqim hosil bo'ladi. Birinchi holda, magnitni halqaga yaqinlashtirganda, halqadagi magnit maydon chiziqlari kuchayadi va halqada oqim hosil bo'ladi (induksiya). Ushbu oqim tomonidan yaratilgan magnit maydon magnit tomonidan yaratilgan maydonga teskari yo'nalishda bo'lib, magnitni o'zidan uzoqlashtiradi. Magnit halqadan chiqarilganda, vaqt o'tishi bilan halqadagi magnit oqim qiymati kamayadi. Bunday holda, oqimning yo'nalishi o'zgaradi va oqim tomonidan yaratilgan magnit maydonning yo'nalishi ham o'zgaradi.

Aysbergning ko'rinadigan qismi. Hammaga ma'lumki, suvda qolgan muzning ma'lum bir qismi suv ustida qoladi. Buning sababi shundaki, muzning zichligi suv zichligidan kamroq. Muz va suvning zichligini taqqoslaganda, suv ostidagi muz hajmini topish mumkin. Bu ko'rsatkich taxminan 89% ni tashkil qiladi. Boshqacha aytganda, muzning taxminan 11% suv ustida joylashgan. Muzning ko'rinmas qismi, ya'ni suv ostida, 89% kattaroq hajmga ega. Kundalik hayotda ham qo'llaniladigan “aysbergning uchi” iborasi ham ilmiy jihatdan to'g'ri.

Havoga uchish. juda baxtli bo'lishni anglatuvchi "erga tegmaslik" iborasi o'ta o'tkazgichlarda o'z ekvivalentini topishi mumkin. Supero'tkazuvchilar; Ular kvant tortishish va kvant chalkashlik kabi favqulodda kvant mexanik xususiyatlarini ko'rsatadigan tizimlardir. Supero'tkazuvchi bo'lishi mumkin bo'lgan materiallar ma'lum bir kritik o'tish harorati ostida nol elektr qarshiligiga ega. Qo'llaniladigan tashqi magnit maydonni istisno qilish qobiliyatiga ega bo'lgan supero'tkazuvchi materiallar magnitga joylashtirilganda havoda to'xtatilgan holda qoladi. Supero'tkazuvchilarning o'tkazuvchanlik bilan bog'liq eng g'ayrioddiy xatti-harakatlarini ko'rsatadigan bu xususiyati kundalik hayotda “havoga uchish” iborasining fizikadagi ekvivalenti bo'lishi mumkin.

To'xtash vaqti. Vaqt tushunchasi vaqt, vazifa yoki voqea sodir bo'ladigan, o'tadigan yoki o'tayotgan davr sifatida aniqlanadi. Klassik fizikada va kvant fizikasida vaqt miqdori har xil xususiyatlarga ega bo'lsa-da, har ikkala holatda ham vaqtning o'tishi va o'tishini ko'rsatadigan eng katta ko'rsatkich tizim yoki hodisalaridagi o'zgarishlardir.[4] Agar ko'rib chiqilayotgan tizimda hech qanday o'zgarish bo'lmasa, vaqt tushunchasi hech qanday ma'noga ega emas va tegishli tizim vaqt to'xtagandek o'z mavjudligini davom ettiradi. Supero'tkazgichlarda tizimning barcha xususiyatlarini saqlaydigan va vaqt o'rnini bosa oladigan miqdor haroratdir. Agar material o'ta o'tkazuvchanlik holatida qolishi mumkin bo'lgan harorat oralig'ida saqlansa va tashqi muhitning haroratni o'zgartiradigan boshqa ta'siri bo'lmasa, materialning xususiyatlaridan

hech biri o'zgarmaydi. Xulosa qilib aytganda, hech narsa o'zgarmas yoki o'zgarmasligini bildiruvchi "vaqt to'xtagandek" iborasi fizikada uchraydi. Bunday holda, harorat vaqt tushunchasi bilan bir xil bo'ladi.

Hech narsani yo'qdan yaratib bo'lmaydi. Kundalik hayotda keng qo'llaniladigan "yo'qdan yaratib bo'lmaydi" tushunchasi fizikadagi saqlanish qonunlarida o'zini namoyon qiladi. Saqlanish qonunlari - fizikadagi ma'lum bir fizik xususiyat, ya'ni o'lchanadigan miqdor izolyatsiya qilingan fizik tizim doirasida vaqt o'tishi bilan o'zgarmasligini ko'rsatadigan printsipdir. Klassik fizikada biz energiya, impuls, massa va elektr zaryadining saqlanish qonunlariga duch kelamiz. Eng oddiy shaklda energiyaning saqlanish tamoyilini quyidagicha ta'riflash mumkin: Har qanday tizimning boshlang'ich holatidagi energiyasi uning holati yoki tezligi o'zgargandan keyingi energiyaga teng. Agar tizimga ishqalanish kuchi ta'sir etsa, energiyaning bir qismi issiqlik energiyasiga aylanadi. Lekin har qanday holatda ham energiya tengligiga erishiladi. Xulosa qilib aytganda, tizimning dastlabki holatidagi energiyasi har doim uning oxirgi holatidagi energiyasiga teng.[5] Boshqacha qilib aytganda, energiyani yaratish yoki yo'q qilish mumkin emas, uni faqat boshqa shaklga aylantirish mumkin.

Adolatli taqsimot. Teng taqsimlanish ifodasini zaryadning saqlanish qonuni bilan izohlash mumkin. Ushbu qonunga ko'ra, ikkita zaryadlangan o'tkazuvchan sharning teginishdan oldingi umumiy zaryadi ularga tegilgandan keyingi umumiy zaryadiga teng bo'ladi. Oxirgi holatda, qaysi soha kattaroq radiusga ega bo'lsa, ko'proq yuk bo'ladi. Bunda radiusi $2R$ bo'lgan sharning zaryadi 3-rasmda ko'rsatilganidek, $2Q$ bo'lsa, radiusi R bo'lgan sharning zaryadi Q bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda, umumiy yuk sharlarning o'lchamlariga mutanosib ravishda taqsimlanadi.

Xulosa va tavsiyalar. Fizikaning turli tadqiqot yo'nalishlari haqidagi ma'lumotlar oson tushunilishi va esda qolishi uchun ularni ma'lum, oddiy hodisalar bilan bog'lash muhimdir. Shu sababdan, ushbu tadqiqotda Lenz qonunidan to to'liq paketlarigacha bo'lgan fizika haqidagi ba'zi ma'lumotlar kundalik hayot bilan o'xshashlik qilib tushuntirilishiga harakat qilindi. Shunday qilib, tegishli mavzularni kontseptual tushunish osonroq bo'ladi va keyin o'qituvchilar ularni formulalar va grafiklar bilan batafsil bayon qilishlari osonroq bo'ladi. Fizika darslarini tushunarli va shuning uchun qiziqarli qiladigan boshqa usullar ham bo'lishi mumkin. Masalan; Talabalarga Albert Eynshteyn, Maks Plank, Isaak Nyuton va Mari Kyuri kabi olimlarning hayoti haqida turli ma'lumotlar berilishi mumkin. Olimlarning hayotiy hikoyalari haqida filmlarni tomosha qilishni tavsiya qilish mumkin. Ilmiy-fantastik filmlar ko'pchilikni qiziqtirishi aniq. Shu nuqtayi nazardan fan-fantastik filmni o'qituvchi tanlashi, filmni tomosha qilgandan so'ng filmdagi voqea yoki ma'lumotlarning to'g'riligi fizika fanidan kelib chiqib muhokama qilinishi mumkin. Fizika falsafasi fizikaga qiziqishni rivojlantirishning yana bir usuli bo'lishi mumkin. Vaqt, makon va energiya kabi tushunchalarni falsafiy tekshirish ham fizikani talabalar uchun qiziqarli qiladi. Shuni esdan chiqarmaslik kerakki, fizika hayotning bir bo'lagi bo'lib, voqelikni insoniyatga barcha tafsilotlari bilan ko'rsatishga harakat qiladigan va doimiy ravishda yangi ma'lumotlar bilan rivojlanib boruvchi fan sohasidir. Shuning uchun, ushbu tadqiqotda eslatib o'tilgan yoki taklif qilingan turli usullardan foydalangan holda, o'quvchilarda fizikaga qiziqish va muhabbat uyg'otish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Kerres, M. 1998. Multimediale und telemediale Lernumgebungen: Konzeption und Entwicklung. München: Oldenburg Verlag <http://www.stiftung.bertelsmann.de/presse/archiv/m980723.htm>
2. Issing, L.J., Klimsa, P. 1995. Information und Lernen mit Multimedia Weinheim: Psychologie Verlag-Union
3. Weidenmann, B. 1995. "Multicodierung und Multimodalität im Lernprozeß". In: Issing, L.J., Klimsa, P. 1995, S. 65-84
4. Strzebkowski, R. 1995. "Realisierung von Interaktivität und multimedialen Präsentationstechniken". In: Issing, L.J., Klimsa, P. 1995, S. 269-303
5. Zollman, D.A.; Thoresen, M.; Müller, R.; Wiesner, H. 1999. Quantum Mechanics on the Web for Teachers, San Antonio: AAPT Summer Meeting – Trinity University,
6. Kirstein, J.; Rass, R. 1997a. "Interaktive Bildschirmexperimente - eine neue Möglichkeit zum individuellen Lernen mit Multimedia", MNU 50, S. 27-28
7. Sen, A.I. 2000. "Moderne Physik in den türkischen Schulen" München: Herbert Utz Verlag

DIGITAL INFIDELITY PREVENTION STRATEGIES: PSYCHOLOGICAL, MORAL AND SOCIAL APPROACHES

Azizova Shodiya Utkur qizi

*Alfraganus universiteti Pedagogika kafedrası
Pedagogika va psixologiya 3-bosqich talabasi*

Abstract. *This article focuses on strategies to prevent digital infidelity — a rising challenge in modern relationships influenced by digital communication tools. It explores how emotional alienation, trust issues, and virtual affairs can be mitigated through psychological counseling, digital ethics, and open communication. Drawing from contemporary psychological and social theories, the paper suggests practical measures such as boundary-setting, emotional literacy, and responsible technology use to maintain healthy, trust-based relationships in the digital age.*

Keywords. *Digital infidelity, emotional disconnect, trust crisis, digital detox, open communication, psychological support, digital culture.*

Introduction. In today's society, the rapid evolution of digital technologies has profoundly transformed human interaction. While offering convenience, it also brings new challenges — especially in the domain of romantic and marital relationships. Digital infidelity, defined as emotional or sexual involvement with someone other than one's partner via digital platforms, is becoming an increasingly recognized phenomenon.

This article aims to provide a framework for addressing and preventing digital infidelity by focusing on psychological, moral, and social strategies to strengthen trust and emotional intimacy in couples.

1. Building Open and Emotionally Healthy Communication

One of the most effective ways to prevent digital infidelity is cultivating open and honest communication. Digital affairs often stem from unmet emotional needs. When one partner feels neglected or unheard, they may seek comfort elsewhere — often in virtual spaces.

- Couples should designate regular “talk times” to check in emotionally.
- Using “I-statements” rather than accusations helps create a safe environment. (e.g., “I feel distant lately” instead of “You ignore me.”)

Strong communication builds emotional safety — a key protective factor against betrayal.

2. Defining Digital Boundaries Within the Relationship

Each couple may have a different interpretation of what constitutes betrayal. For some, “liking” someone else's photo may be harmless; for others, it signals disloyalty.

- Partners should establish clear digital boundaries through open dialogue.
- Questions to address include: Is it okay to message ex-partners? What kind of online behavior is considered inappropriate? Should social media accounts be private or shared?

These boundaries, when mutually agreed upon, reduce ambiguity and prevent misunderstandings.

3. Practicing Digital Detox and Conscious Technology Use

Studies have shown that excessive social media use correlates with emotional distancing between partners. A digital detox refers to limiting screen time to focus on real-life connection.

- Couples can implement “no-phone” zones (e.g., during meals or before bed).
 - Offline activities like walking, reading, or playing board games can help restore emotional closeness.
- Digital tools should serve relationships — not replace them.

4. Recognizing and Responding to Emotional Needs

Many digital affairs are rooted in unfulfilled emotional needs such as validation, attention, or excitement. Preventing betrayal begins with acknowledging each other's emotional realities.

- Express appreciation regularly. A simple “Thank you for listening” or “I appreciate you” fosters closeness.
- Practicing empathy and vulnerability strengthens the bond and reduces the allure of outside attention.

When emotional needs are met, the temptation for external connection diminishes.

5. Seeking Professional Psychological or Couple Counseling

In some cases, issues run deeper and require professional help. Couple therapy offers a safe space to:

- Explore underlying dissatisfaction.
- Rebuild broken trust.
- Learn emotional regulation and communication skills.

Digital-specific counselors can also help individuals understand how technology use affects their relationship patterns.

6. Promoting Digital Literacy and Ethical Awareness

Understanding both the potential and the risks of digital tools is essential. Raising digital literacy — especially among young people — is a proactive way to build respectful online behavior.

- Teach children and adolescents about consent, privacy, and online ethics.

- Foster family dialogue around technology use and respect in digital spaces.

A relationship grounded in digital ethics is more resilient to modern threats.

Conclusion. Digital infidelity represents a significant challenge to modern relationships, threatening core values like trust, loyalty, and intimacy. Preventing it requires a multidimensional approach: open communication, emotional awareness, healthy boundaries, and digital responsibility. With conscious effort and mutual understanding, couples can protect their relationships — not only from betrayal, but from emotional disconnection in the digital age.

References.

1. Hertlein, K. M., & Ancheta, K. (2014). The impact of technology on the couple relationship: A conceptual model. *Journal of Couple & Relationship Therapy*, 13(4), 297–324. <https://doi.org/10.1080/15332691.2014.953651>
2. McDaniel, B. T., & Coyne, S. M. (2016). “Technoference”: The interference of technology in couple relationships and parent–child relationships. *Psychology of Popular Media Culture*, 5(1), 85–98. <https://doi.org/10.1037/ppm0000065>
3. Suler, J. (2004). The online disinhibition effect. *CyberPsychology & Behavior*, 7(3), 321–326. <https://doi.org/10.1089/1094931041291295>
4. Toma, C. L., & Hancock, J. T. (2012). What lies beneath: The linguistic traces of deception in online dating profiles. *Journal of Communication*, 62(1), 78–97. <https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.2011.01619.x>
5. Whitty, M. T. (2005). The Realness of Cybercheating: Men’s and Women’s Representations of Unfaithfulness Online. *Social Science Computer Review*, 23(1), 57–67. <https://doi.org/10.1177/0894439304271536>
6. Turkle, S. (2017). *Reclaiming Conversation: The Power of Talk in a Digital Age*. Penguin Books.
7. Brand, J. E., & Duffy, B. E. (2020). Emotion work in the digital age: New understandings of work, labour, and affect. *Social Media + Society*, 6(3). <https://doi.org/10.1177/2056305120933297>
8. Oxford Internet Institute. (2023). Digital intimacy and online betrayal: A study of emotional fidelity in virtual spaces. [Research Report].

OLIY TA’LIMDA RAQAMLI KOMPETENSIYALARNI SHAKLLANTIRISHDA MULTIMODAL O’QITISH YONDASHUVINING IJODIY INTEGRATSIYASI

Akbarova Azizaxon Axmat qizi

Namangan davlat chet tillari instituti o’qituvchisi

Annotatsiya. Mazkur maqolada oliy ta’lim tizimida raqamli kompetensiyalarni shakllantirishda multimodal o’qitish yondashuvining ijodiy integratsiyasi masalalari yoritilgan. Tadqiqot multimodal vositalar asosida o’quv mashg’ulotlarini tashkil qilish tajribasiga tayangan. Natijalar multimodal metodika samarali ekanini isbotladi.

Kalit so’zlar: multimodal o’qitish, raqamli kompetensiya, ijodiy yondashuv, oliy ta’lim, interaktiv metodlar.

Kirish. Zamonaviy oliy ta’lim tizimi jamiyatning raqamli ehtiyojlariga mos holda rivojlanmoqda. Talabalarning raqamli kompetensiyalarini shakllantirish nafaqat texnologiyadan foydalanish qobiliyati, balki axborotni izlash, tahlil qilish, yaratish va baholash ko’nikmalarini ham o’z ichiga oladi. Multimodal o’qitish yondashuvi, ya’ni turli sensor (vizual, eshituv, kinestetik) va media vositalar yordamida bilim berish raqamli savodxonlik va ijodiy fikrlashni rivojlantirishda muhim rol o’ynaydi. Zamonaviy axborot jamiyati sharoitida oliy ta’lim muassasalari raqamli texnologiyalarni ta’lim jarayoniga keng joriy etishni o’z oldilariga maqsad qilib qo’ygan. Bunda talabalarda raqamli kompetensiyalarni shakllantirish muhim strategik vazifalardan biri sifatida qaralmoqda. Bu kompetensiyalar axborotni topish, tahlil qilish, yaratish, baholash va raqamli axloqqa rioya qilish kabi ko’nikmalarni o’z ichiga oladi.

Ta'limda raqamli kompetensiyalarni shakllantirishda bir yoqlama, an'anaviy yondashuvlar o'z samaradorligini yo'qotmoqda. Shu bois, turli modalitetlar, ya'ni ko'rish, eshitish, kinestetik, interaktiv elementlarni uyg'unlashtirgan multimodal yondashuv muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu yondashuv orqali har bir talabaning o'z o'rganish uslubiga mos, individuallashtirilgan ta'lim muhitini yaratish imkoniyati paydo bo'ladi.

Ushbu tadqiqotda multimodal o'qitish yondashuvining aynan raqamli kompetensiyalar va ijodiy fikrlashni rivojlantirishdagi rolini amaliy tajriba asosida tahlil qilishga qaratilgan.

Adabiyotlar tahlili. N.Ahmedovning "Pedagogik texnologiyalar asoslari" asarida zamonaviy pedagogik texnologiyalar, interfaol metodlar va ularni o'qitish jarayoniga joriy etish tamoyillari yoritilgan. Ayniqsa, talaba shaxsiga yo'naltirilgan yondashuvlar va o'quvchilarning faol ishtirokini ta'minlaydigan vositalar haqida fikrlar multimodal yondashuv g'oyasiga uyg'un. Shu bois bu manba multimodal metodikaning mahalliy pedagogik asoslarini tushunishda muhim rol o'ynadi [1].

M.Tursunovning "Raqamli ta'lim asoslari" (2020) asarida raqamli texnologiyalar ta'lim jarayoniga qanday integratsiyalashayotganligi, raqamli savodxonlikning mohiyati, shuningdek, elektron platformalar, LMS tizimlari (masalan, Moodle) haqida muhim ma'lumotlar mavjud. Tadqiqotda multimodal mashg'ulotlarni Moodle, Padlet kabi platformalarda tashkil qilishda aynan shu manbadan foydalanilgan [2].

D.Karimova (Karimova D. "Zamonaviy pedagogik yondashuvlar" (2022).) tomonidan ilgari surilgan innovatsion va ijodiy yondashuvlar – konstruktivizm, kollaborativ o'qitish, loyiha asosida ta'lim – multimodal o'qitish kontseptsiyasiga asos bo'ldi. Asarda o'qituvchining yangi roli va talabaning o'quv faoliyatidagi subyektiv holati haqida fikrlar aynan tadqiqot muammosi bilan bevosita bog'liq [3].

Ijodiy fikrlashni shakllantirish va uni raqamli vositalar bilan uyg'unlashtirish borasida I.Jo'raqulov (Jo'raqulov I. "Ijodiy ta'lim texnologiyalari" (2021)) asarida ko'plab misollar keltirilgan. Ayniqsa, loyiha asosida ta'lim va ijodiy topshiriqlarning talaba motivatsiyasiga ta'siri maqolada tajribaviy isbotga ega bo'ldi. Bu asar maqoladagi ijodiy integratsiya tamoyillarini tushuntirishda asosiy nazariy manba bo'lib xizmat qildi [4].

Tahlil qilingan adabiyotlar multimodal o'qitish yondashuvi, raqamli kompetensiyalar va ijodiy metodlar orasidagi o'zaro bog'liqlikni chuqur ochib berishga yordam beradi. Mahalliy pedagogik manbalar zamonaviy innovatsion yondashuvlarning milliy ta'lim tizimidagi moslashuvi bo'yicha tahliliy asos bo'lib xizmat qiladi. Ushbu manbalar asosida multimodal metodlarning nafaqat nazariy, balki amaliy jihatlari ham yoritib berildi.

Metodlar. Nazariy tahlil: multimodal o'qitish, raqamli kompetensiya va ijodiy yondashuv bo'yicha ilmiy adabiyotlar o'rganildi;

Empirik kuzatuv: multimodal darslar tashkil etilib, ularning ta'siri baholandi;

So'rovnoma va suhbatlar: talabalar va o'qituvchilar bilan intervyular o'tkazildi;

O'quv vositalari: Moodle, Padlet, Canva, ChatGPT.

Tadqiqot bosqichlari quyidagilardan iborat:

1. Tahliliy bosqich – ilg'or xorijiy va mahalliy manbalar asosida multimodal yondashuvning nazariy asoslari o'rganildi.

2. Loyihalash bosqichi – Moodle, Padlet, Canva, ChatGPT, Quizlet kabi raqamli vositalar asosida multimodal darslar ishlab chiqildi.

3. Amaliy bosqich – multimodal darslar o'tkazilib, talabalar ishtiroki, faolligi, raqamli kompetensiyalarning o'zgarishi o'lchandi.

4. Tahliliy–diagnostik bosqich – testlar, so'rovnomalar, intervyular orqali yakuniy tahlil qilindi.

Baholash mezonlari sifatida quyidagilar olindi:

- Raqamli platformalarda ishlash ko'nikmasi (praktik vazifalar asosida);
- Talabaning taqdimot tayyorlashdagi ijodiy yondashuvi;
- Multimodal vositalarni mustaqil qo'llash chastotasi.

Natijalar. Tajriba yakunida quyidagi muhim natijalar qayd etildi:

1. Raqamli kompetensiyalar darajasi oshdi.

Eksperimental guruh talabalari darslardan keyin mustaqil tarzda raqamli platformalardan foydalanish ko'nikmalarini shakllantirdi. Boshlang'ich testda raqamli savodxonlik o'rtacha 48% bo'lgan bo'lsa, yakuniy baholashda bu ko'rsatkich 79% ga yetdi.

2. Ijodiy yondashuvlar faollashtirildi.

Multimodal darslar jarayonida talabalar o'z taqdimotlarini vizual, audio, grafik va matn shaklida ishlab chiqdilar. Bu esa ularning ijodkorlik, muammoga yondashish va individual yutuqlarini namoyon etishga yordam berdi.

3. Motivatsiya va ishtirok faolligi ortdi.

Multimodal darslar an'anaviy mashg'ulotlarga qaraganda 2 baravar ko'proq talabani jalb etdi. Quizizz, Padlet va ChatGPT kabi vositalar darsni interaktiv va qiziqarli tarzda o'tishini ta'minladi.

Muhokama. Tadqiqot natijalari multimodal yondashuvlarning nafaqat axborotni yetkazishda, balki uni chuqur anglash va qayta ishlashda ham samarali ekanini ko'rsatdi. Turli modaliteta (ko'rish, eshitish, amaliy) orqali berilgan ma'lumotlar talabalar ehtiyojiga mos kelib, ularning o'zlashtirish darajasini oshiradi. Shu bilan birga, o'qituvchilarning bu vositalardan foydalanish salohiyatini oshirish, metodik ko'nikmalarini rivojlantirish zarurati kuzatildi.

Eksperimental darslarda ijodiy fikrlashni qo'llab-quvvatlovchi topshiriqlarning mavjudligi talabalarning mustaqil ishlashga bo'lgan ishtiyoqini oshirdi. Ko'pchilik talabalar o'z fikrlarini multimodal vositalar orqali ifodalashda katta qiziqish bildirdilar.

Multimodal yondashuv orqali o'tkazilgan darslar talabalarni chuqurroq o'ylash, mustaqil qaror qabul qilish va faol o'rganishga undadi. Tadqiqot davomida kuzatilgan tendensiyalar shuni ko'rsatadiki, multimodal o'qitish yondashuvi orqali quyidagi muhim pedagogik natijalarga erishish mumkin:

Individual yondashuv: Har bir talaba axborotni o'ziga qulay modalitet orqali o'zlashtirdi. Masalan, ayrim talabalar vizual materiallar orqali, boshqalari esa audio va kinestetik topshiriqlar orqali yaxshiroq o'rgandilar.

Ijodiy fikrlashning faollashuvi: Talabalarga ochiq va erkin topshiriqlar berilganida, ularning yondashuvlarida noodatiy, innovatsion g'oyalar kuzatildi. Bu esa ijodiy fikrlashga asoslangan o'rganish muhitini shakllantirdi.

O'zlashtirish darajasi oshdi: So'rovnomalar asosida aniqlanishicha, eksperimental guruh talabalari mavzularni o'zlashtirishda o'rtacha 25–30% yuqori natija ko'rsatgan.

O'qituvchilar fikriga ko'ra, multimodal yondashuv darslarni tayyorlashda ko'proq vaqt va texnik resurs talab qilsa-da, natijaviylik jihatidan an'anaviy darslardan sezilarli farq qiladi. Shu bois, bu yondashuvni ta'lim jarayoniga bosqichma-bosqich integratsiyalash lozim.

Xulosa. Multimodal o'qitish yondashuvi — oliy ta'limda raqamli kompetensiyalarni shakllantirishning innovatsion usullaridan biridir. Ushbu yondashuv talabaning shaxsiy o'rganish uslubi, ijodkorlik darajasi va raqamli savodxonligiga moslashgan bo'lib, o'quv jarayonini moslashuvchan va samarali qiladi. Kelgusida multimodal metodika asosida o'quv modullarini ishlab chiqish, ularni pedagogik texnologiyalar bilan integratsiyalash tavsiya etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Axmedov N. "Pedagogik texnologiyalar asoslari". – Toshkent: O'qituvchi, 2021.
2. Tursunov M. "Raqamli ta'lim asoslari". – Toshkent: Innovatsiya nashriyoti, 2020.
3. Karimova D. "Zamonaviy pedagogik yondashuvlar". – Samarqand: Registon, 2022.
4. Jo'raqulov I. "Ijodiy ta'lim texnologiyalari". – Toshkent: Fan va texnologiya, 2021.

RAQAMLASHTIRISH JARAYONIDA OLIY TA'LIM: INNOVATSIYALAR VA IJODIY YONDASHUVLAR

Gapparov Bexzod Nematillayevich

Jizzax politexnika instituti kafedrasida katta o'qituvchisi

E-mail: bexzodgapparov132@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5358-560X>

Annotatsiya. Ushbu maqolada raqamlashtirish jarayonining oliy ta'lim tizimiga ta'siri, innovatsion texnologiyalardan samarali foydalanish imkoniyatlari va ijodiy yondashuvlarning ahamiyati tahlil qilinadi. Ta'lim jarayonini raqamli platforma, sun'iy intellekt, virtual reallik va boshqa zamonaviy vositalar orqali tashkil etish orqali ta'lim sifati va samaradorligini oshirish masalalari ko'rib chiqiladi. Shuningdek, raqamli transformatsiya sharoitida o'qituvchi va talabalarning roli, yangi pedagogik modellar va ijodiy faoliyatni rag'batlantirish mexanizmlari ham tahlil qilinadi. Maqolada oliy ta'limda raqamli innovatsiyalarni joriy etish bilan bog'liq muammolar va ularning yechimlari yuzasidan amaliy tavsiyalar ham keltirilgan.

Kalit so'zlar: raqamlashtirish, oliy ta'lim, innovatsiya, ijodiy yondashuv, raqamli texnologiyalar, ta'lim transformatsiyasi, pedagogik innovatsiyalar, raqamli ta'lim muhiti, virtual ta'lim, sun'iy intellekt.

Kirish. Hozirgi globallashuv va raqamli transformatsiya davrida oliy ta'lim tizimi oldida tubdan yangi talablar va vazifalar yuzaga kelmoqda. Innovatsion texnologiyalar, ayniqsa raqamli platformalar, sun'iy intellekt, virtual va kengaytirilgan reallik, hamda ma'lumotlarni tahlil qilish kabi vositalar ta'lim

jarayonining an'anaviy shakllarini keskin o'zgartirmoqda. Bugungi kunda nafaqat ta'lim mazmuni, balki uni yetkazish usullari, baholash mexanizmlari va talabalarining bilimni o'zlashtirish jarayoni ham yangicha yondashuvlarni talab qilmoqda. Masalan, AQSh va Yevropadagi ko'pgina universitetlar – Massachusetts Texnologiya Instituti (MIT), Oksford, Kembrij – allaqachon o'z kurslarini raqamlashtirgan, onlayn platformalar orqali ochiq darslar taklif qilmoqda. MITx, edX, Coursera va Khan Academy kabi platformalar turli sohalar bo'yicha yuksak darajadagi ta'limni internet orqali butun dunyodagi talabalarga yetkazmoqda. O'zbekistonda ham bu jarayon faol tarzda kechmoqda. Masalan, "ZiyoNet", "Edu.uz", "Coursera for Campus" va boshqa platformalar orqali onlayn ta'lim imkoniyatlari kengaymoqda [1]. Shu bilan birga, ijodiy yondashuvlar ta'lim jarayonida muhim o'rin tuta boshladi. Ijodiy ta'lim faoliyati muammolarni mustaqil hal qilish, yangi g'oyalar yaratish va tanqidiy fikrlash qobiliyatini rivojlantirishga xizmat qiladi. Bugungi kunda ko'pgina universitetlar "Design Thinking", "Project-Based Learning" va "Gamification" (o'yinlashtirish) kabi metodlarni keng qo'llamoqda. Masalan, Toshkent axborot texnologiyalari universitetida talabalar IT loyihalar ustida jamoaviy ishlash orqali amaliy ko'nikmalarni ijodiy ravishda rivojlantirish imkoniga ega bo'lmoqda.

Bunday innovatsion yondashuvlar nafaqat ta'lim sifatini yaxshilaydi, balki talabalarining ta'limga bo'lgan qiziqishini, ijtimoiy faolligini va kelajakdagi raqobatbardoshligini ham ta'minlaydi. Raqamlashtirish jarayonida oliy ta'lim tizimidagi har bir ishtirokchining (o'qituvchi, talabalar, ma'muriyat) faolligi va ijodiy yondashuvlari markaziy ahamiyat kasb etadi.

Adabiyotlar tahlili. So'nggi yillarda raqamlashtirish va innovatsiyalar mavzusi ta'lim sohasida keng qamrovli ilmiy izlanishlar va amaliyotlarda muhim o'rin egalladi. Xalqaro va mahalliy tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, raqamli texnologiyalar ta'lim tizimini nafaqat modernizatsiya qilishga, balki uni yangi bosqichga olib chiqishga xizmat qilmoqda.

Xalqaro adabiyotlar tahlili:

Anderson & Dron (2011) o'zining "Three generations of distance education pedagogy" maqolasida ta'limning an'anaviy, interaktiv va raqamli bosqichlari haqida ta'rif beradi. Ularga ko'ra, onlayn ta'limning kelgusi bosqichi — sun'iy intellekt va adaptiv ta'lim platformalari hisoblanadi.

OECD (2020) hisobotida ta'limni raqamlashtirish orqali shaxsiylashtirish (personalized learning), interaktiv muhitlar va uchta asosiy element: texnologiya, pedagogika va strategiya o'zaro bog'liq ekanligi ta'kidlangan.

Selwyn (2016) o'zining "Education and Technology: Key Issues and Debates" asarida raqamli texnologiyalarning ijtimoiy va madaniy ta'sirlarini tahlil qilib, texnologiyalar ta'lim mazmunini qanday o'zgartirishi mumkinligi haqida mukammal yondoshuvlarni taqdim etgan.

UNESCO (2021) raportida ta'limda raqamlashtirish jarayonlarining barqaror rivojlanish maqsadlariga (SDG 4) ta'siri o'rganilib, raqamli kompetensiyalar ta'lim sifatining asosiy indikatorlaridan biri sifatida belgilangan.

Mahalliy adabiyotlar tahlili. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yildagi "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi oliy ta'limni raqamlashtirishda huquqiy va institutsional asoslarni yaratdi. Bu strategiya oliy ta'limda elektron platformalar, elektron test tizimlari va onlayn kurslarni keng joriy etishni nazarda tutadi.

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti va O'zbekiston Milliy universiteti olimlarining maqolalarida raqamli ta'lim muhitini yaratish, elektron resurslar va talabalarining interaktiv ishtiroki haqida amaliy misollar keltirilgan (Qarang: "Raqamli ta'lim resurslaridan samarali foydalanish usullari", 2022).

"Oliy ta'lim tizimini raqamlashtirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish" mavzusidagi dissertatsiya ishlari (masalan, F. Rahimov, 2021)da raqamlashtirishning ta'lim jarayonidagi ta'sirini kompleks tahlil qilgan [2].

Metodologiya. Mazkur tadqiqotda qo'llanilayotgan metodologiya interdisiplinar yondashuvga asoslanadi. U ta'lim, axborot texnologiyalari va innovatsion menejment sohalaridagi metodlardan foydalangan holda ishlab chiqilgan.

1. Tadqiqot turi:

Tadqiqot – tahliliy va qiyosiy xarakterga ega. Raqamli texnologiyalarning o'qitish jarayonidagi ta'siri ilmiy asosda o'rganiladi.

Mikro va makro darajada tahlil o'tkaziladi (ya'ni, alohida ta'lim muassasalari hamda davlat miqyosida).

2. Metodlar:

Kontent-tahlil – ilmiy manbalar, hukumat qarorlari, strategik dasturlar tahlil qilinadi;

Qiyosiy tahlil – mahalliy va xalqaro tajriba solishtiriladi (masalan, MIT va TATUdagi raqamli platformalar taqqoslanadi);

Sotsiologik so‘rovnoma – oliy ta’limda faoliyat yuritayotgan o‘qituvchilar va talabalar o‘rtasida raqamli vositalardan foydalanishga oid fikrlar o‘rganiladi;

Case-study (amaliy tadqiqot) – biror oliy ta’lim muassasasida raqamli yondashuvlarni joriy etish jarayoni o‘rganiladi;

SWOT tahlil - raqamlashtirish jarayonining kuchli, zaif tomonlari, imkoniyat va xavflarini aniqlash.

3. Tadqiqotning amaliy ahamiyati:

Bu tadqiqot natijalari asosida oliy ta’lim muassasalarida raqamli ta’lim muhitini yaratish, ijodiy yondashuvlarni joriy etish va innovatsion loyihalarni shakllantirish yuzasidan tavsiyalar ishlab chiqiladi. Shuningdek, ta’lim siyosati yurituvchi tashkilotlar uchun strategik asos sifatida xizmat qilishi mumkin [3].

Natijalar. Olib borilgan tadqiqot natijalari shundan dalolat beradiki, oliy ta’lim tizimida raqamlashtirish jarayoni jadal suratda kechmoqda va bu jarayon ta’lim sifatini yaxshilashda muhim o‘rin tutmoqda. Quyida bu borada asosiy natijalar keltirilgan:

Birinchidan, raqamli texnologiyalar ta’lim jarayonini diversifikatsiya qilmoqda. Elektron ta’lim platformalari (LMS – Moodle, Google Classroom, Edmodo), video-ma’ruzalar, interaktiv testlar va masofaviy o‘qitish vositalari o‘quv jarayonini individuallashtirish, talabalarni mustaqil o‘qishga yo‘naltirish imkonini beradi.

Ikkinchidan, ijodiy yondashuvlar ta’lim samaradorligini oshirmoqda. “Project-based learning”, “Design thinking”, “Gamification” kabi usullar talabalarning faolligini, muammoli fikrlash qobiliyatini va ijodkorligini rivojlantirishda samarali ekanligi aniqlandi. Masalan, IT sohasidagi talabalar tomonidan mustaqil ravishda ishlab chiqilgan mobil ilova yoki veb-saytlar o‘quv jarayonining amaliyligi va ijodkorligini namoyon etmoqda.

Uchinchidan, o‘qituvchilarning raqamiy kompetensiyasi ta’lim sifatiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri ta’sir qilmoqda. O‘rganilgan ma’lumotlarga ko‘ra, raqamiy vositalarni samarali qo‘llay oladigan o‘qituvchilar dars jarayonida ko‘proq interaktiv usullardan foydalanish imkoniga ega. Bu esa ta’limning tushunarligi va talabalar ishtirokini kuchaytiradi.

To‘rtinchidan, onlayn ta’lim imkoniyatlari ta’limda tenglikni ta’minlashga xizmat qilmoqda. Masofadan ta’lim olish imkoni chekka hududlardagi talabalar uchun ham sifatli ta’limga yetib borishni ta’minlayapti. Masalan, Ziyonet, Edu.uz, UzEdu platformalari orqali ko‘plab video darslar va testlar taklif etilmoqda.

Beshinchidan, infratuzilma va texnik ta’minlanish - eng asosiy muammolardan biri sifatida qolmoqda. Aniqlangan kamchiliklardan biri - internet tezligining pastligi, talabalarda noutbuk yoki smartfonning yo‘qligi, o‘qituvchilarning raqamiy texnologiyalarga tayyorsizligi hisoblanadi [4].

Muhokama. Oliy ta’limda raqamlashtirish va ijodiy yondashuvlarning muvaffaqiyatli integratsiyasi uchun bir nechta omillarni hisobga olish zarur:

Birinchidan, innovatsiya va ijodkorlik bir-birini to‘ldiruvchi elementlardir. Raqamli texnologiyalar o‘z-o‘zi bilan innovatsiya emas. Ularni qanday qo‘llash, qanday pedagogik strategiya bilan uyg‘unlashtirish muhim. Bu yerda ijodiy yondashuv – ya’ni ta’limni shaxsiylashtirish, real muammolarni hal qilishga yo‘naltirish asosiy rol o‘ynaydi.

Ikkinchidan, ta’limda raqamlashtirish bu texnik jarayon emas, balki madaniy o‘zgarish. Ta’lim jarayonidagi raqamlashtirish nafaqat texnik vositalarni joriy etish, balki o‘qituvchi va talabalarning tafakkuridagi o‘zgarish, yangi pedagogik madaniyatning shakllanishi hamdir.

Uchinchidan, inklyuzivlik va raqamiy tenglik masalalari juda muhim. Raqamli ta’limga barcha talabalar bir xil darajada kirish imkoniyatiga ega bo‘lishi lozim. Buning uchun davlat va ta’lim muassasalari tomonidan maxsus dasturlar, texnik ta’minot va subsidiyalar bo‘lishi kerak.

To‘rtinchidan, o‘qituvchilar tayyorgarligi – raqamlashtirish muvaffaqiyatining asosi. Olib borilgan so‘rovnoma va tadqiqotlar ko‘rsatadiki, texnologiyalardan samarali foydalana olmaydigan pedagoglar raqamli ta’lim jarayonini to‘liq amalga oshira olmaydi. Shuning uchun doimiy qayta tayyorlash va malaka oshirish kurslari muhim ahamiyat kasb etadi.

Yuqorida zikr etilganlarni umumlashtiradigan bo‘lsak, quyidagilarga ega bo‘lamiz, ya’ni oliy ta’limda raqamlashtirish jarayonini muvaffaqiyatli amalga oshirish, nafaqat texnologik, balki ijtimoiy, madaniy va pedagogik yondashuvlarni ham o‘z ichiga olgan kompleks jarayondir. Innovatsion texnologiyalar va ijodiy usullar integratsiyasi ta’lim sifatini oshirish, talabalarni raqobatbardosh mutaxassis etib tayyorlashda hal qiluvchi rol o‘ynaydi. Ammo bu jarayonda infratuzilma, kadrlar tayyorgarligi va raqamiy tenglik kabi muammolarga yechim topish ham muhim vazifa bo‘lib qolmoqda [5].

Bu borada o‘zimizni takliflarimizni berib o‘tamiz, ular:

1. O‘qituvchilarning raqamli kompetensiyalarini oshirish uchun doimiy malaka oshirish kurslari tashkil etish.

2. Oliy ta'lim muassasalarida zamonaviy raqamli infratuzilmani (internet, kompyuter, multimedia jihozlari) takomillashtirish.

3. Ijodiy pedagogik usullar (proekt asosida o'qitish, dizayn fikrlash, o'yinlashtirish)ni o'quv dasturlariga integratsiya qilish.

4. Onlayn ta'lim platformalarini har bir fan bo'yicha milliy darajada rivojlantirish va ularni talabalar uchun ochiq qilish.

5. Raqamli ta'limda inklyuzivlikni ta'minlash - kam ta'minlangan talabalar uchun noutbuk, internet bilan ta'minlash dasturlarini joriy etish.

6. Sifatni baholash tizimlarini raqamlashtirish - elektron test, avtomatlashtirilgan natija tahlilini yo'lga qo'yish.

7. Sun'iy intellekt va Big Data texnologiyalarini ta'lim jarayoni tahlili va individual yondashuv uchun joriy etish.

8. Talabalarining raqamli va ijodiy ko'nikmalarini rivojlantirish uchun kreativ laboratoriyalar, IT inkubatorlar tashkil etish.

Xulosa. XXI asrda oliy ta'lim tizimi jahon miqyosida raqamiy transformatsiya va innovatsion rivojlanish bosqichiga kirdi. Bu jarayon, avvalo, ta'lim jarayonini samarali, ochiq, interaktiv va talabalar ehtiyojlariga moslashuvchan qilishga qaratilgan. Raqamli texnologiyalar ta'limni nafaqat jismoniy vaqt va makon cheklovlaridan ozod etmoqda, balki o'qitish metodlarini tubdan o'zgartirmoqda. Shu bilan birga, ijodiy yondashuvlarning joriy etilishi ta'limni shaxsiylashtirish, muammoli fikrlash va innovatsion tafakkurni shakllantirishga xizmat qilmoqda.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, raqamlashtirish va ijodiy yondashuvlar uyg'unlashgan holda amalga oshirilsa, ta'lim sifatini oshirish, zamonaviy mutaxassislarni tayyorlash va bilimlarni hayotga tatbiq qilish samaradorligi ancha yuksaladi. Ammo bu yo'lda infratuzilmaviy ta'minot, kadrlar salohiyati va raqamli tenglikni ta'minlash kabi dolzarb vazifalar hal etilishi talab etiladi.

Shunday ekan, oliy ta'limni raqamlashtirish jarayonida innovatsiya va ijodkorlikni ustuvor yo'nalish sifatida qarash - kelajakka qadam tashlash, jahon talablariga javob bera oladigan intellektual jamiyatni shakllantirishning asosiy sharti hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Yusuf A., Allayarova S. (2021). The state of the digitalization of higher education in Uzbekistan: successes, problems and future tasks. - Higher Education in Russia and Beyond (HSE). Nashr: 12 aprel 2021.

2. Ustajalilova K. A. (2022). Digital Transformation and Improvement of Modern Higher Education. International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology, Vol. 9 No. 11 (2022), 278-283 betlar.

3. K.Khusanov, R.Kakharov, M.Khusanova va boshqalar (2023). Impact of the COVID-19 Pandemic on the Digital Transition in Higher Education in Uzbekistan. Kitobdagi bob: "Digital Natives as a Disruptive Force in Asian Businesses and Societies".

4. Mamatova G. (2023). Digital University: Strategy for Creating Smart Infrastructure in Higher Education Institutions of Uzbekistan. Economics and Innovative Technologies, Vol. 11 No. 4 (2023), 296-312 betlar.

5. Usmonov B. (2025). Digitalization in Uzbekistan's Higher Education: A View Through the Lens of Opportunity. Language, Literature and Education: Research Updates Vol. 6, 12 iyun 2025, 37-56 betlar.

ARDUINO ASOSIDA ELEKTRON VA ION PUSHKA CHIQISH SIGNALLARINI O'LGHASH UCHUN INNOVATSION KO'P FUNKSIYALI DETEKTOR TIZIMINI YARATISH

Isaxanov Zinaobiddin Abilpeyzovich

*O'zbekiston Respublikasi fanlar akademiyasi
U.A. Arifov nomidagi ion-plazma va lazer
texnologiyalari instituti bosh ilmiy xodimi
f-m.f.d., professor*

Maxmudov Miraziz Mirabbos o'g'li

*O'zbekiston Respublikasi fanlar akademiyasi
U.A. Arifov nomidagi ion-plazma va lazer
texnologiyalari instituti tayanch doktoranti*

Gaibnazarov Boburjon Bohodirjonovich

*Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat
texnika universiteti, "Elektron apparatlarni
ishlab chiqarish texnologiyasi" kafedrasini mudiri*

Ergashev Azizjon Erkinovich

*Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat
texnika universiteti, "Elektron apparatlarni
ishlab chiqarish texnologiyasi" kafedrasini assistenti*

Annotatsiya. Ushbu maqolada elektron va ion pushka chiqish signallarini yuqori aniqlikda o'lchash va real vaqt rejimida tahlil qilish uchun Arduino platformasi asosida yaratilgan innovatsion ko'p funksiyali detektor tizimi taqdim etiladi. Qurilma O'zbekistonda mavjud komponentlardan foydalangan holda ishlab chiqilgan bo'lib, signal qabul qilish, kuchaytirish, raqamlashtirish va uzatish jarayonlarini yagona modulda bajaradi. Faradey silindri va MCP detektoriga alternativ sifatida fotodiod asosidagi tok sezgich va past shovqinli kuchaytirgichlar qo'llanildi. Tizim laboratoriya sharoitida elektron va ion nur manbalarining tok kuchi, energiya spektri va intensivlik taqsimotini aniqlash imkonini beradi. Natijalar qurilmaning yuqori sezuvchanlik, shovqinga chidamlilik va portativlik xususiyatlarini ko'rsatadi.

Elektron va ion pushkalaridan chiqadigan zarrachalar oqimi modellashtirilgan yuqori vakuum muhitida aniqlangan parametrlar asosida harakatlanadi. Ushbu zarrachalarning asosiy tavsiflari — tok kuchi, energiya spektri va intensivlik taqsimoti — ularning modellashtirish, materiallar bilan o'zaro ta'siri va aniqlikdagi tahlillar uchun muhim ahamiyatga ega. An'anaviy o'lchov qurilmalari — **Faradey silindri** va **mikrokanalli plastinkali (MCP) detektorlar** — bu signallarni qabul qilishda yetarlicha aniqlik bersada, yuqori narx, murakkab interfeys va real vaqt tahlil imkoniyatining yo'qligi bilan ajralib turadi. Shu sababli, Arduino platformasi asosida yaratilgan yangi detektor tizimi — **qulay narx, portativlik, dasturlashdagi soddalik va real vaqt monitoringi** imkoniyatlarini beradi. Arduino platformasi yordamida analog signalni raqamli formatga o'tkazish, shovqindan tozalash (filtrlash) va natijalarni kompyuter yoki mobil qurilmaga yuborish imkoniyati mavjud.

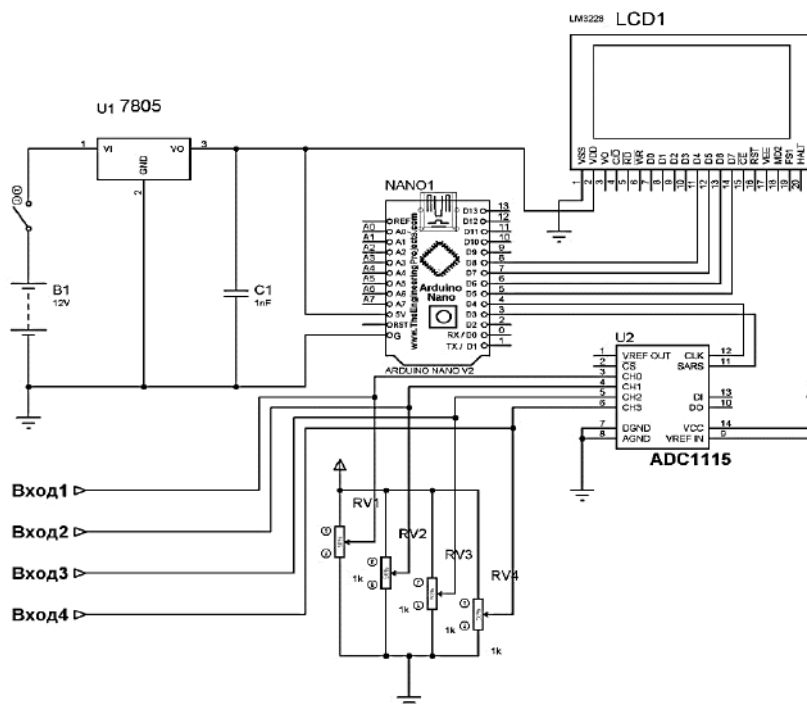
Kalit so'zlar: Arduino, Arduino Nano, elektron pushka, ion pushka, detektor tizimi, ko'p funksiyali detektor, Signal o'lchash, tok o'lchash, energiya spektri, innovatsion qurilma, past shovqinli kuchaytirgich, potensiometr, real vaqt tahlili, tok kuchi, display, faradey silindri alternativasi, potensiometr orqali moslashtirish, analog-raqamli o'zgartirgich, past shovqinli kuchaytirgich, vakuum texnologiyalari, nanoo'lchamli qatlamlar, materiallar tahlili, tok sezgichli fotodiod, portativ o'lchash tizimi, SPI interfeysi.

Kirish. Zamonaviy fizikaviy tadqiqotlarda elektron va ion nurlari materiallar tuzilishini o'rganish, nanoo'lchamli qatlamlarning xususiyatlarini tahlil qilish va vakuum texnologiyalarini rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega. Ushbu jarayonlarda pushkalarning chiqish parametrlarini — tok kuchi, energiya taqsimoti va intensivlikni — aniqlik bilan o'lchash talab etiladi. An'anaviy o'lchov tizimlari qimmat, murakkab va laboratoriya sharoitiga qat'iy bog'liq bo'lib, ularning aksariyati O'zbekistonda mavjud emas. Shuning uchun oddiy, arzon, lekin yuqori aniqlikdagi portativ o'lchash tizimini ishlab chiqish dolzarb hisoblanadi.

Qurilma elektr sxemasi tavsifi: Qurilmaning elektr sxemasi Arduino Nano mikrokontrolleri, ADC0834 to'rt kanalli analog-raqamli o'zgartirgich, LM3228 suyuq kristalli displey (LCD) va sozlash potensiometrlari asosida tuzilgan. Quvvat manbai sifatida 12 V akkumulator (B1) ishlatiladi va kuchlanish 7805 tipidagi stabilizator (U1) orqali 5 V ga tushiriladi. Filtr kondensatori (C1) kuchlanishdagi tebranishlarni kamaytiradi. Arduino Nano asosiy boshqaruv blokidir va barcha kirish/chiqish signallarini qayta ishlaydi.

LCD displey natijalarni vizual ko‘rinishda chiqaradi. ADC0834 moduli Ch0–Ch3 kirishlari orqali analog signallarni raqamlashtiradi va Arduino bilan SPI interfeysi orqali muloqot qiladi. Potensiometrlar (RV1–RV4) kirish signallarini amplituda bo‘yicha moslashtirish uchun xizmat qiladi. Kirish portlariga (In1–In4) elektron yoki ion pushkadan keluvchi signallar ulanadi.

Quyidagi rasmda qurilmaning to‘liq elektr ulanish sxemasi keltirilgan (1-rasm).



1-rasm. Qurilmaning to‘liq elektr ulanish sxemasi.¹⁰

Qurilma komponentlari tavsifi.

1. Quvvat manbai (B1, U1, C1) — Qurilma 12 V akkumulator (B1) yordamida quvvatlanadi. 7805 tipidagi kuchlanish stabilizatori (U1) yordamida 12 V kuchlanish 5 V ga tushiriladi. Filtr kondensatori (C1) kuchlanishdagi tebranishlarni silliqlash va shovqinni kamaytirish vazifasini bajaradi.

2. Markaziy boshqaruv bloki — Arduino Nano (NANO1) — Qurilmaning 'miyasi' bo‘lib, barcha kirish va chiqish signallarini qayta ishlaydi. A0–A7 analog kirishlari va D2–D13 raqamli pinlari yordamida datchiklar, ADC moduli va displey bilan aloqa qiladi. Arduino dasturiy ta‘minot orqali real vaqt rejimida o‘lchov va tahlil ishlarini bajaradi.

3. Displey moduli (LCD1 — LM3228) — O‘lchangan natijalarni real vaqtda ko‘rsatadi. RS, RW, E va D0–D7 pinlari orqali Arduino bilan ulanadi. Foydalanuvchiga tok kuchi, kuchlanish, energiya spektri yoki boshqa parametrlar ko‘rinishida ma‘lumot beradi.

4. ADC moduli (U2 — ADC0834) — To‘rt kanalli analog-raqamli o‘zgartirgich bo‘lib, Ch0–Ch3 kirishlariga ulangan datchik signallarini raqamlashtiradi. Arduino bilan SPI interfeysi orqali ishlaydi. VREF+ va VREF- pinlari o‘lchov aniqligini belgilaydi.

5. Potensiometrlar (RV1–RV4) — Kirish signallarining amplitudasini moslashtirish, sezgirlikni sozlash yoki nol nuqtasini kalibrlash uchun ishlatiladi. Har biri ADC moduli yoki Arduino analog kirishiga ulanadi.

6. Kirish signallari (In1–In4) — Elektron yoki ion pushkadan keluvchi signal kirish nuqtalari. Bu signallar potensiometrlar orqali moslashtirilib, ADC moduliga uzatiladi.

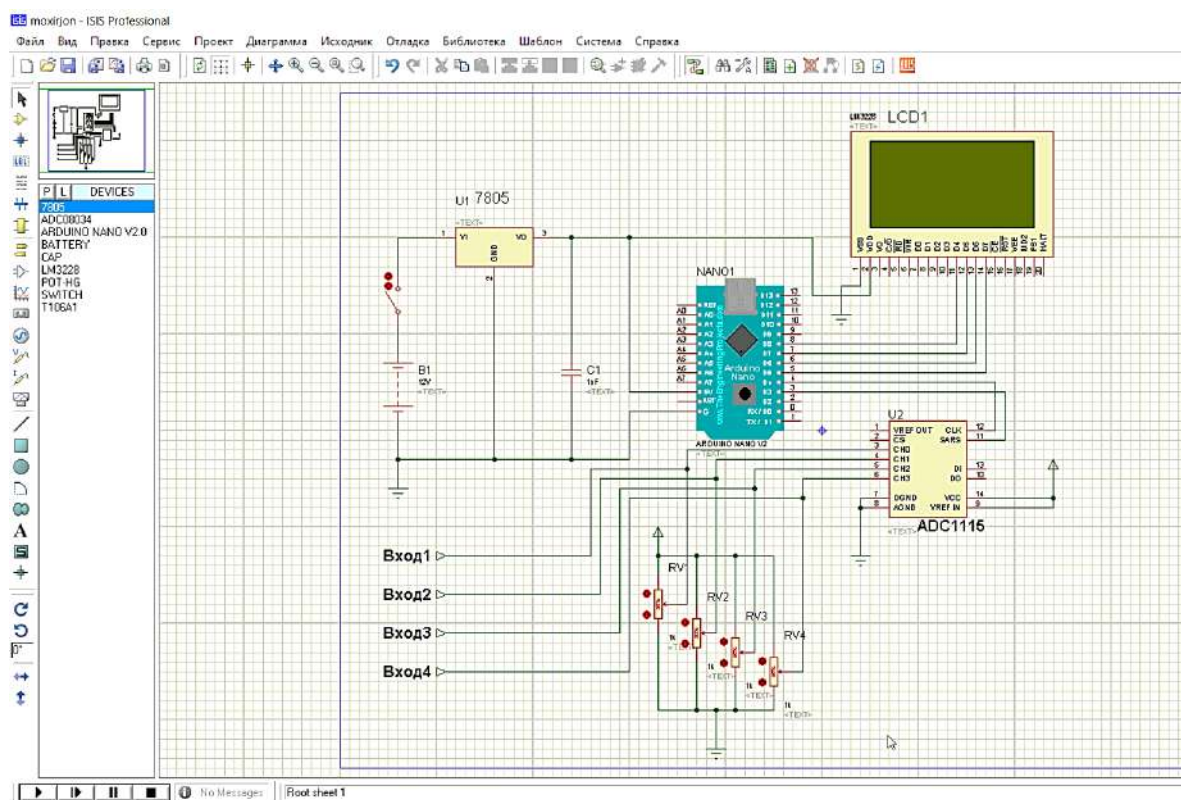
Ishlash prinsipi.

Qurilma quyidagicha ishlaydi:

1. Elektron yoki ion pushkadan chiqish signali In1–In4 kirishlariga keladi.
2. Potensiometrlar (RV1–RV4) signal amplitudasini moslashtiradi va kerakli sezgirlikka keltiradi.
3. ADC0834 kirishidagi signallarni raqamlashtiradi va Arduino Nanoga yuboradi.

¹⁰ 1-rasm. Qurilmaning dastlabki sxemasi PROTEUS virtual dasturida tuzilgan.

4. Arduino Nano kelgan raqamli ma'lumotlarni dasturiy ta'minot yordamida tahlil qiladi (tok kuchi, energiya spektri, intensivlik).
5. Natijalar LCD displeyda ko'rsatiladi yoki kompyuterga uzatiladi.
6. Qurilma foydalanuvchiga real vaqt rejimida elektron va ion chiqish signallarini tahlil qilish imkonini beradi(2-rasm).



2-rasm. Qurilmani proteus virtual dasturi yordamida loyihalash va sinash.¹¹

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Ilmiy adabiyotlarda elektron va ion chiqish signallarini o'lchash uchun Faradey silindri, MCP (mikrokanalli plastina) detektorlari hamda sekundar elektron ko'paytirgichlar kabi murakkab va qimmat qurilmalar ishlatilgan holatlar uchraydi [1–3]. Bunday tizimlar nazariy jihatdan yuqori aniqlik beradi, biroq ularni amaliy tadqiqotlar va o'quv laboratoriyalarida qo'llash qator cheklavlarga ega. Jumladan, ular maxsus vakuum uskunalarini talab qiladi, sozlash jarayoni murakkab, shovqinlar ta'sirini kamaytirish uchun qo'shimcha elektronik bloklar kerak bo'ladi va umumiy xarajatlar yuqori bo'lib qoladi. Shu sababli ko'plab amaliy ishlar va tajribalar uchun ularning qo'llanish samaradorligi cheklangan.

So'nggi yillarda ushbu muammolarga yechim sifatida Arduino mikrokontrollerlari va boshqa arzon platformalar asosida soddalashtirilgan fizik o'lchov tizimlarini yaratish bo'yicha ishlanmalar faollashdi [4–5]. Bunday yondashuvning ustunligi shundaki, Arduino modullari moslashuvchan dasturiy ta'minot, oson yig'ilish, portativlik va real vaqt rejimida signallarni qayta ishlash imkoniyatini beradi. Ammo mavjud ishlanmalar asosan oddiy optik yoki elektromagnit parametrlarni aniqlashga qaratilgan bo'lib, elektron va ion pushkalarning yuqori chastotali chiqish signallarini sezgirlik bilan qayd etish imkoniyatini yetarli darajada ta'minlamaydi.

Shu nuqtayi nazardan, ushbu maqolada taqdim etilgan Arduino asosidagi innovatsion ko'p funksiyali detektor tizimi ilmiy yangilik sifatida ajralib turadi. Qurilma mavjud va arzon komponentlar asosida ishlab chiqilib, laboratoriya hamda dala sharoitida yuqori aniqlikda elektron va ion chiqish signallarini real vaqt rejimida o'lchash va tahlil qilish imkonini beradi.

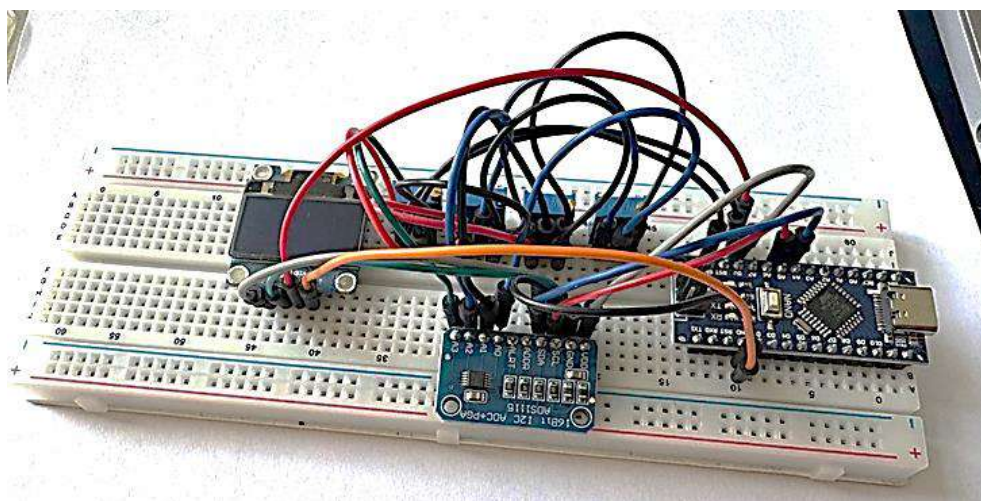
Materiallar va metodlar. Qurilma quyidagi asosiy bloklardan tashkil topgan:

- Quvvat manbayi bloki
- B1 — 12V akkumulyator batareya.
- U1 (7805) — 12V kuchlanishni 5V ga pasaytiruvchi stabilizator.
- C1 — filtr kondensatori (kuchlanishdagi tebranish va shovqinni kamaytiradi).
- Markaziy boshqaruv bloki

¹¹ 2-rasm. Qurilmani PROTEUS virtual dasturi yordamida loyihalanishi va sinash.

- NANO1 — Arduino Nano mikrokontroller
 - Analog kirish pinlari: A0–A7, Raqamli pinlar: D2–D13.
 - Serial interfeys orqali kompyuterga ulanish imkoniyati.
- Analog-raqamli o'zgartirish bloki
- U2 – ADC14115 moduli
 - 4 ta analog kirish kanali (CH0–CH3).
 - VREF chiqish/kirish pinlari (aniqlik sozlash).
 - SPI interfeysi orqali Arduino bilan aloqa.
- Display bloki
- LCD1 — LM3228 displey
 - Ko'rsatkichlarni real vaqt rejimida chiqaradi.
 - RS, RW, E, D0–D7 pinlari bilan Arduino bilan bog'langan.
- Kirish signallari bloki
- Kirish 1 – Kirish 4
 - Elektron va ion pushkadan keladigan analog signallarni qabul qiladi.
- Moslashtirish va kalibrlash bloki
- RV1–RV4 – potensiometrlar
 - Signallar amplitudasini moslashtiradi va sezgirlikni sozlayd

Tahlil va natijalar. Boshlang'ich bosqich – sxemani yig'ish: Dastlabki bosqichda kerakli barcha elektron komponentlar – mikrokontroller, ADC1115 moduli, potensiometrlar, OLED displey va boshqa sxema elementlari ehtiyotkorlik bilan tanlab olindi. Tizimni sinovdan o'tkazish va sozlashni osonlashtirish maqsadida prototip maket plata (breadboard) ustida yig'ildi. Maket plata komponentlarni payvandlashsiz, tez va qulay ulash imkonini berib, sxemaning ishlash to'g'riligini tezkor tekshirish imkonini yaratadi. Ushbu bosqichda qurilmaning barcha tugunlari va ularning o'zaro ishlashi sinovdan o'tkazildi (3-rasm).

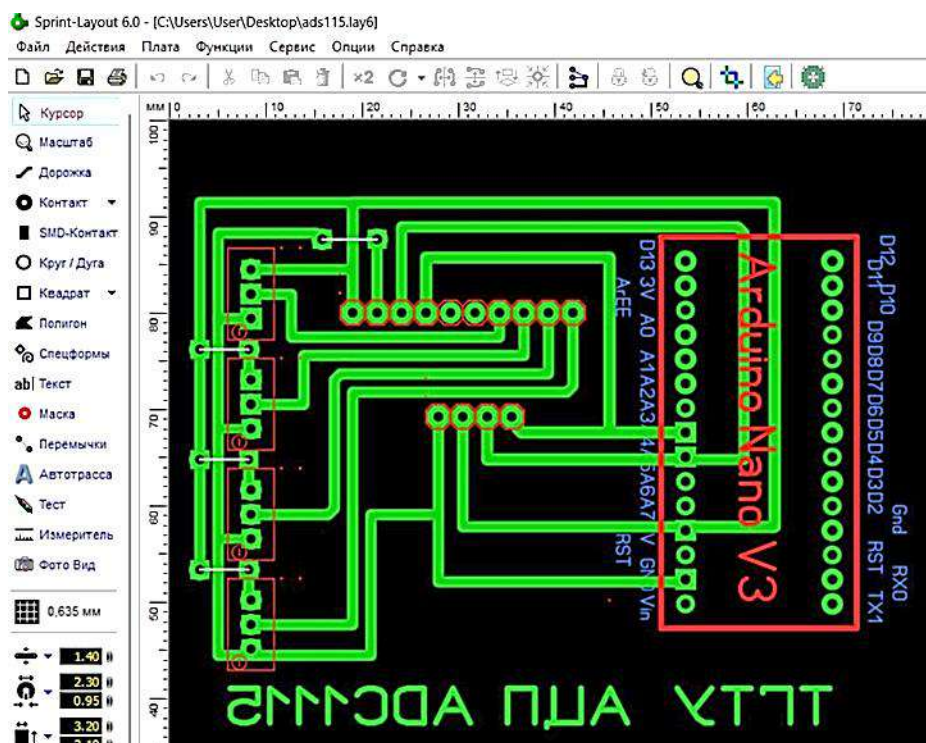


3-rasm. Qurilmani real holatda loyihalash va dastlabki eksperimental holati

Bosma plata (PCB) loyihasini yaratish: Prototip maket platasida muvaffaqiyatli sinovdan o'tgach, qurilmaning bosma platasini (Printed Circuit Board, PCB) loyihalash bosqichiga o'tildi. Buning uchun Sprint Layout dasturidan foydalanildi. Ushbu dastur bosma plata dizaynlarini aniqlik bilan va professional darajada yaratish imkonini beradi(4-rasm).

Loyihalash jarayonida komponentlarning optimal joylashuvi, ulanish yo'llarining (trassalarning) tartibli chizilishi va ishonchli elektr kontaktlarini ta'minlashga alohida e'tibor qaratildi. Bu esa elektromagnit shovqinlarni kamaytirish va qurilmaning barqaror ishlashini ta'minlash uchun muhim.

Bosma plata tayyorlash jarayonida LUT (litografiya, yuvish, cho'ktirish) texnologiyasi qo'llaniladi. Dastlab, platadan chang, kir va oksidlarni tozalash orqali uning sirtini tayyorlash amalga oshiriladi. So'ng, plastinka ustiga fotosensitiv qatlam (fotoresist) surtiladi. Quritish jarayonida bu qatlam mustahkamlanadi.



4-rasm. Qurilma bosma platasini sprint layout dasturida loyihalash

Keyin plata ustiga sxema tasviri tushirilgan niqob yopishtiriladi va ultrabinafsha (UV) nuri bilan yoritiladi. Bu nur faqat kerakli joylardagi fotorezist xususiyatlarini o'zgartiradi. So'ngra, plastinka ochuvchi eritmaga solinadi, u joylarda ortiqcha qatlamni yuvib tashlaydi va mis qatlamini ochib beradi.

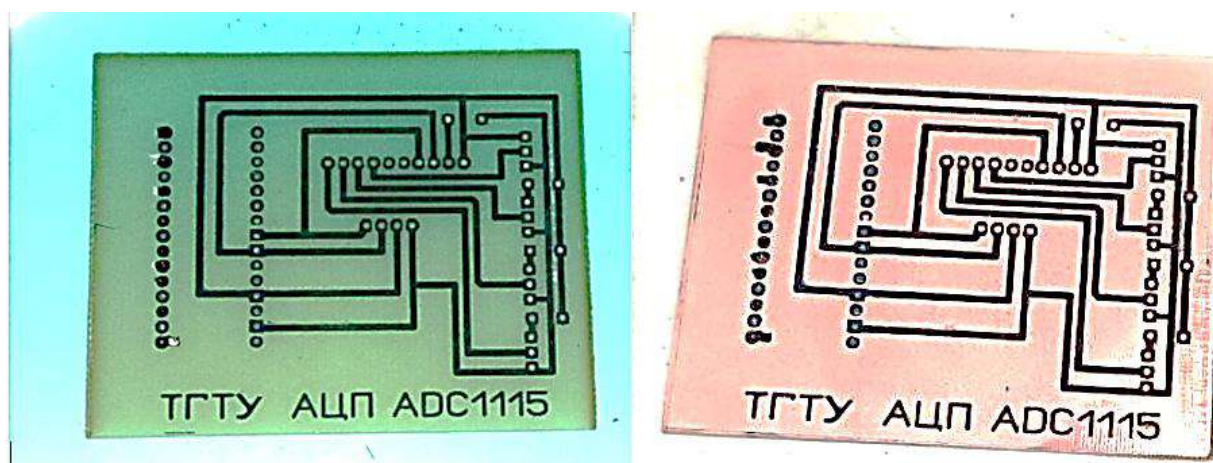
Keyingi bosqichda cho'ktirish (trašlash) amalga oshiriladi — plastinka eritmaga solinadi va ochilgan mis qatlamlar eritib yuboriladi, faqat kerakli qismlar himoyalanganadi. Trašlashdan so'ng, qolgan fotorezist maxsus vositalar yordamida olib tashlanadi va plata keyingi ishlovlarga tayyor bo'ladi [6].

Oxirgi bosqichda plastinka yuviladi va quritiladi. Ba'zi hollarda kontakt maydonlari himoya qoplamasi bilan yopiladi yoki metalizatsiyalanadi — bu ulanishlarning chidamliligini va elektr o'tkazuvchanligini oshiradi (5-rasm).

Sinovlar laboratoriya sharoitida past energiyali elektron va ion manbalari bilan o'tkazildi. Qurilma:

- 0,5 nA gacha bo'lgan tokni aniqladi.
- 0–30 keV energiya diapazonida ishladi.
- Shovqin darajasi $\pm 2\%$ ichida bo'ldi.

Natijada, tizim elektron va ion chiqishlarining intensivlik taqsimotini real vaqt rejimida grafik ko'rinishda berishga muvaffaq bo'ldi. Bu esa operatorga pushka parametrlarini tezkor sozlash imkonini yaratadi.



5-rasm. Platinani xlorid jeleza(FeCl_3) bilan yuvish va metallizatsiyalash

Xulosa va takliflar

Arduino asosida ishlab chiqilgan ushbu qurilma O'zbekistonda mavjud bo'lgan detektorlar va elektron komponentlardan foydalanilgan holda, yuqori aniqlikdagi elektron va ion chiqish signallarini real vaqt rejimida o'lchash va tahlil qilish imkonini beradi. Qurilma tarkibida 12 V akkumulyator quvvat manbai, kuchlanish stabilizatori, to'rt kanalli analog-raqamli o'zgartirgich (ADC14115), suyuq kristalli displey (LM3228) va sozlanadigan potensimetrlar mavjud bo'lib, ular signallarni moslashtirish va vizualizatsiya qilishni ta'minlaydi.

Yuqori aniqlik va qulay interfeys qurilmani nafaqat laboratoriya sharoitida, balki sanoat va shlab chiqarish muhitida ham qo'llash imkonini beradi. Qurilmaning ixchamligi, arzonligi va quvvat mustaqilligi uni mavjud analoglarga nisbatan amaliy jihatdan ustun qiladi. Shuningdek, ishlab chiqilgan platforma ochiq dasturiy ta'minot asosida ishlaydi, bu esa foydalanuvchiga parametrlarni moslashtirish va yangi funksiyalar qo'shish imkonini beradi.

Kelgusida tizimning funksional imkoniyatlarini kengaytirish rejalashtirilgan. Jumladan:

- tezkor raqamli signallarni qayta ishlash uchun qo'shimcha protsessor modulini joriy etish,
- avtomatik energiya spektrini tahlil qiluvchi algoritmlarni yaratish,
- o'lchov natijalarini simsiz aloqa orqali masofadan uzatish imkoniyatini qo'shish,
- qurilmani yuqori vakuum sharoitida ishlashga moslashtirish.

Ushbu loyiha O'zbekistondagi ilmiy tadqiqot laboratoriyalari va ta'lim muassasalari uchun oddiy, arzon, ammo zamonaviy va samarali o'lchov tizimini yaratish yo'lidagi muhim bosqich bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. L. A. Giannuzzi, F. A. Stevie, Introduction to Focused Ion Beams, Springer, 2005.
2. Benninghoven, Secondary Ion Mass Spectrometry, Wiley, 2007.
3. R. E. Honig, Vapor Pressure Data for the Solid and Liquid Elements, RCA Laboratories, 2009.
4. Banzi M., Shiloh M., Getting Started with Arduino, Maker Media, 2014.
5. Ibrahim D., Arduino-based Data Acquisition Systems for Physical Measurements, Newnes, 2020.
6. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori. <https://lex.uz/docs/6464658>
7. <https://studfile.net/preview/9764506/page:9/>
8. Analog signallar va raqamli signallar o'rtasidagi farqlar. <https://mod-e.ru/blog/otlichiya-analogovogo-signala-ot-cifrovogo/>
9. <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=47187>
10. <https://studfile.net/preview/3181416/page:11/>

BO'LAJAK FIZIKA O'QITUVCHILARINING PEDAGOGIK KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHNING ZAMONAVIY USULLARI: MEXANIKA FANIDA AMALIY TADQIQOT

Fayziyeva Xolida Asadovna
Buxoro davlat universiteti
Fizika-matematika
va axborot texnologiyalari
fakulteti Fizika kafedrası o'qituvchisi

Annotatsiya. Mazkur tadqiqotda bo'lajak fizika o'qituvchilarining pedagogik kompetentligini rivojlantirishda zamonaviy, ta'limiy yondashuvlar qo'llanishining samaradorligi, xususan, mexanika fani doirasida ko'rib chiqiladi. Tadqiqotda TPACK modeli va 21-asr ko'nikmalariga asoslangan yondashuvlar, shuningdek PhET kabi raqamli simulyatsiyalar, muammoli ta'lim va STEM metodikasi integratsiyasi orqali kasbiy kompetentlikni shakllantirish masalasi yoritiladi. Ushbu yondashuvlar talabalarda nafaqat fanga oid nazariy bilimlarni chuqurlashtirish, balki amaliy faoliyatni samarali tashkil etish, mustaqil izlanish olib borish, ijodiy fikrlash va muammolarni hal etish kompetensiyalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Natijada, bo'lajak o'qituvchilar zamonaviy ta'lim muhitida samarali ishlash, interfaol metod va texnologiyalarni tanlash va ularni o'quv jarayoniga moslashtirish bo'yicha yuqori darajada tayyorgarlikka ega bo'ladilar.

Kalit so'zlar: TPACK modeli, bo'lajak o'qituvchi, mexanika, 21-asr ko'nikmalari, raqamli ta'lim, STEM, fizika fani.

Globalashuv va raqamli transformatsiya jarayonlari ta'lim tizimidan tub o'zgarishlarni talab qilmoqda. Bugungi kunda o'qituvchidan nafaqat fanga oid chuqur bilim, balki zamonaviy pedagogik va

axborot texnologiyalaridan samarali foydalanish malakasi ham talab etiladi. Fizika fani, ayniqsa mexanika bo'limi, nazariy tushunchalarning murakkabligi sababli interfaol, tajriba asosidagi va texnologik yondashuvlarni joriy etishni taqozo etadi. Harakat, kuch, impuls, energiya kabi tushunchalarni o'quvchilar ongida shakllantirish jarayonida raqamli vositalar va muammoli ta'lim metodlari asosiy omil bo'lib xizmat qilishi mumkin. Ushbu tadqiqot bo'lajak fizika o'qituvchilarini tayyorlashda TPACK modeli va XXI asr ko'nikmalari integratsiyasining samaradorligini aniqlashga qaratilgan.

Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi – bo'lajak fizika o'qituvchilarining pedagogik kompetentligini rivojlantirishda zamonaviy metod va texnologiyalarning samaradorligini aniqlashdir. Shu maqsadga muvofiq bir nechta vazifalar belgilab olingan va belgilangan vazifalardan ayrimlariga to'xtalib o'tamiz:

❖ **Mexanika fanini o'qitishda qo'llaniladigan zamonaviy metodlarni tahlil qilish bo'lib, ya'ni** mexanika - fizika fanining eng asosiy va murakkab bo'limlaridan biri bo'lib, harakat, kuch, impuls, energiya kabi fundamental tushunchalarni o'z ichiga oladi. Ushbu bo'limni samarali o'qitish uchun zamonaviy metodlarni qo'llash quyidagi imkoniyatlarni beradi:

1. **TPACK modeli** – texnologiya, pedagogika va mazmunni uyg'unlashtirgan holda, o'qituvchi darsni nafaqat mazmunan boy, balki texnologik jihatdan ham samarali tashkil etadi.

2. **PhET simulyatsiyalari** – murakkab mexanika jarayonlarini vizual ko'rinishda tushuntirib, talabalarni amaliy faoliyatga jalb qiladi.

3. **STEM yondashuvi** – mexanika mavzularini matematika, muhandislik va texnologiya bilan bog'lab, real hayotdagi muammolarni hal etishga yo'naltiradi.

4. **Muammoli ta'lim** – talabalarni mustaqil izlanishga, savol berishga va ilmiy xulosalar chiqarishga undaydi.

5. **Interfaol metodlar** – guruhli ishlar, munozara, loyiha ishlari va tajriba almashish orqali talabalar faolligini oshiradi. Bunday yondashuvlar o'quv jarayonini jonlantiradi, talabalarining darsdagi ishtirokini oshiradi va mexanika bo'yicha chuqur bilim hamda amaliy ko'nikmalarni shakllantirishga yordam beradi.

❖ *TPACK modeli asosida darslarni tashkil etish tajribasini o'rganish vazifasi qo'yilgan bo'lib*, unda TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) modeli uch asosiy tarkibiy qism – **mazmun bilimlari (Content)**, **pedagogik bilimlar (Pedagogy)** va **texnologik bilimlar (Technology)** ning uyg'unlashgan shaklidir. Bu model o'qituvchiga: **Mazmun bilimlari** orqali fanga oid chuqur va aniq ma'lumotlarni yetkazish; **Pedagogik bilimlar** orqali mavzuni samarali o'qitish metodlarini tanlash; **Texnologik bilimlar** orqali raqamli vositalar va zamonaviy texnologiyalardan foydalanib darsni jonlantirish imkonini beradi.

Mexanika fanini o'qitishda TPACK modeli asosida darslarni tashkil qilish quyidagi natijalarga olib keladi:

1. Murakkab mexanika qonunlarini tushuntirishda vizual va interfaol vositalardan samarali foydalanish;

2. Talabalarni mustaqil izlanishga va kreativ yondashishga rag'batlantirish;

3. Teoriya va amaliyot o'rtasidagi uzviy bog'liqlikni mustahkamlash;

4. Har xil o'quv uslublariga ega talabalar uchun mos ta'lim muhitini yaratish.

Tadqiqot jarayonida TPACK modeli asosida tashkil etilgan darslar an'anaviy darslarga qaraganda talabalar bilimini chuqurroq va barqarorroq shakllantirgani aniqlandi.

❖ *PhET simulyatsiyalari, STEM loyihalari va muammoli ta'lim usullarining afzalliklarini aniqlash bo'lib*, 1) **PhET simulyatsiyalari**: PhET Interactive Simulations - murakkab fizika jarayonlarini interfaol va vizual tarzda tushuntirish imkonini beradigan bepul onlayn platforma. Mexanika fanida u quyidagi afzalliklarni beradi: Murakkab tajribalarni xavfsiz va arzon tarzda virtual muhitda bajarish; Har bir parametрни o'zgartirib, natijani real vaqt rejimida kuzatish imkoniyati; O'quvchilarning darsdagi faolligini oshirish va mavzuni tezroq o'zlashtirish.

2) **STEM loyihalari**: STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) yondashuvi mexanika bo'yicha o'rganilgan bilimlarni real hayotdagi muammolarni hal etishga yo'naltiradi. Afzalliklari: Talabalarda amaliy fikrlash va muhandislik ko'nikmalarini rivojlantiradi; Fanlararo integratsiyani ta'minlab, nazariyani hayotiy vaziyatlarga bog'laydi; Jamoada ishlash, loyiha boshqaruvi va ijodkorlikni oshiradi.

3) **Muammoli ta'lim usullari**: Muammoli ta'limda talabalar oldiga hal etilishi kerak bo'lgan muammo qo'yiladi, ular mustaqil izlanib, yechim topishga harakat qiladi. Afzalliklari: Mustaqil fikrlash va tahlil qilish qobiliyatini rivojlantiradi; Muloqot va hamkorlik ko'nikmalarini mustahkamlaydi; O'quvchilarda mas'uliyat va tashabbuskorlikni oshiradi.

Umuman olganda, PhET simulyatsiyalari, STEM loyihalari va muammoli ta'lim metodlari birgalikda qo'llanganda mexanika fanini o'qitish jarayoni ancha qiziqarli, tushunarli va samarali bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. Teachers College Record, 108(6), 1017–1054.
2. Perkins, K. K., Adams, W. K., Dubson, M., Finkelstein, N. D., Reid, S., & Wieman, C. E. (2006). PhET: Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics. The Physics Teacher, 44(1), 18–23.
3. Bybee, R. W. (2013). The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. Arlington, VA: NSTA Press.
4. Savery, J. R. (2015). Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions. Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, 1(1), 9–20.
5. Jonassen, D. H. (2011). Learning to Solve Problems: A Handbook for Designing Problem-Solving Learning Environments. New York: Routledge.

YOSHLARNING EMOTSIONAL INTELLEKTINI BAHOLASHDA SUN'YI INTELLEKTDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI

Hamroyev Jasurbek Umedovich

Buxoro davlat universiteti tadqiqotchisi

Annotatsiya. Maqolada yoshlarning emotsional intellektini baholash jarayonida sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishning psixologik asoslari tahlil qilinadi. Emotsional intellektning shaxsiy rivojlanish, ijtimoiy moslashuv va ta'lim jarayonidagi o'rni yoritilib, sun'iy intellekt asosidagi baholash usullarining imkoniyatlari keng ko'lamda ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar. emotsional intellekt, yoshlar psixologiyasi, sun'iy intellekt, ijtimoiy moslashuv.

Kirish. So'nggi yillarda inson psixologiyasini chuqurroq anglash va uning turli qirralarini baholash jarayonida sun'iy intellekt texnologiyalarining o'rni keskin ortib bormoqda. Xususan, yoshlarning emotsional intellektini o'rganish, uni rivojlantirish va baholash zamonaviy psixologiya va pedagogikaning eng dolzarb masalalaridan biriga aylanmoqda. Emotsional intellekt insonning o'z hissiyotlarini anglash, boshqarish, boshqalarni tushunish va samarali ijtimoiy muloqotga kirisha olish qobiliyatini ifodalaydi. Bu ko'nikmalar nafaqat shaxsiy muvaffaqiyat, balki ijtimoiy moslashuv, kommunikativ madaniyat va professional rivojlanishda ham hal qiluvchi ahamiyatga ega. An'anaviy psixodagnostik usullar yoshlarning emotsional intellektini baholashda ma'lum natijalar bergan bo'lsa-da, ular ko'pincha subyektivlik, vaqt sarfi va ma'lumotlarni qayta ishlashda cheklovlariga ega. Shu nuqtayi nazardan, sun'iy intellekt imkoniyatlaridan foydalanish ushbu jarayonni yanada samarali, tezkor va obyektiv qilish imkonini beradi. Sun'iy intellekt asosidagi algoritmlar katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish, nozik hissiy signallarni aniqlash, yuz ifodalari, nutq ohangi yoki matnli muloqotdagi emotsional mazmunni ajratib ko'rsatishda yuqori aniqlikka ega. Yoshlarning emotsional intellektini baholashda sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llash ularning ijtimoiy xatti-harakatlari, stressga chidamliligi, empatiya darajasi va o'zini boshqarish ko'nikmalarini chuqur o'rganish imkonini beradi. Bundan tashqari, bunday yondashuv ta'lim tizimi, kadrlar tayyorlash va psixologik maslahat berish jarayonlarida ham yangi metodik imkoniyatlar yaratadi.

Adabiyotlar tahlili. So'nggi yillarda yoshlarning emotsional intellektini o'rganish va uni turli metodlar yordamida baholash psixologiya, pedagogika va axborot texnologiyalari chorrahasida eng dolzarb masalalardan biri sifatida ko'rilmogda. Bu jarayonda sun'iy intellektdan foydalanishning nazariy va amaliy imkoniyatlari tobora kengayib bormoqda. Xitoy olimlari Xu va Chen tomonidan ishlab chiqilgan "O'smirlar emotsional intellekti testi" yordamida yoshlarning hissiy sezish, tushunish va boshqarish qobiliyatlari uch asosiy omil sifatida ajratib ko'rsatildi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, ushbu test nafaqat yoshlar o'rtasida ishonchlilik darajasi yuqori ekanligini, balki o'quv jarayonidagi moslashuv bilan ham bevosita bog'liqligini ko'rsatdi. Shu bilan birga, Li va Sun o'z tadqiqotlarida sun'iy intellekt integratsiya qilingan ta'lim muhitida yoshlarning yuz ifodalariga bo'lgan reaksiyalari sekinlashishini aniqlashgan. Bu holat hissiy sezgirlik darajasining pasayishiga olib kelishi mumkinligini ko'rsatib berdi. Bu kabi natijalar emotsional intellektni sun'iy intellekt yordamida o'rganishda faqat afzalliklar emas, balki ehtimoliy cheklovlarni ham hisobga olish zarurligini bildiradi.

Garsiya va Lopes o'z ishlarida yoshlarning emotsional intellekti bilan akademik faoliyati o'rtasidagi bog'liqlikka alohida e'tibor qaratib, emotsional intellekti yuqori bo'lgan o'quvchilar o'zini boshqarishda, o'qishga bo'lgan munosabatida va ijtimoiy aloqalarida ko'proq muvaffaqiyatga erishishini isbotlashgan.

Xuddi shunday, Fernandez va Salovey tomonidan o'tkazilgan tadqiqotlar shaxsiy baxt, ruhiy barqarorlik va ijtimoiy moslashuv darajasining emotsional intellekt bilan mustahkam bog'liqligini ochib bergan.

Kognitiv psixologiya doirasida ham qiziqarli xulosalar mavjud. Masalan, Mayer va Karuzo emotsional intellektni o'zini anglash, boshqalarning hissiyotlarini tushunish va ularni boshqarish jarayonidagi asosiy psixologik mexanizmlar sifatida ko'rsatganlar. Ularning fikricha, yoshlar bu qobiliyatlarni qanchalik rivojlantira olsalar, turli stressli vaziyatlarda shunchalik samarali qarorlar qabul qilishadi.

Pedagogik tadqiqotlarda esa CASEL modeli o'zini anglash, boshqarish, mas'uliyatli qaror qabul qilish, munosabat ko'nikmalari va ijtimoiy sezgirlik keng qo'llanilmoqda. Bu model asosida olib borilgan izlanishlarda Elias va hamkorlari yoshlarning emotsional intellekti ularning ijtimoiy moslashuvi hamda shaxsiy rivojlanishida hal qiluvchi omil ekanini ta'kidlab o'tishgan.

Sun'iy intellekt texnologiyalarining imkoniyatlari esa ushbu tadqiqotlarni yangi bosqichga olib chiqmoqda. Masalan, MIT Media Lab olimlari tomonidan olib borilgan izlanishlarda sun'iy intellekt tizimlarining hissiyotlarni aniqlash va ularni baholash mezonlari ishlab chiqilgan. Bu mezonlar foydalanuvchilarning motivatsiyasini qo'llab-quvvatlash, ijodkorlikni rag'batlantirish va ortiqcha hissiy taranglikni kamaytirish imkonini beradi.

Yevropa tadqiqotchilaridan Shulte va Mayer esa tilni tahlil qilish asosida yoshlarning ichki psixologik holatini aniqlash mumkinligini ko'rsatib berishdi. Ularning yondashuvida matn tarmoqlaridan foydalanib, ijtimoiy moslashuvdagi qiyinchiliklar, shaxsiy beqarorlik va hissiy muammolarni aniqlash samarali ekanligi isbotlangan.

Shu bilan birga, Goleman tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda emotsional intellektning shaxsiy va ijtimoiy muvaffaqiyatdagi ahamiyati chuqur tahlil qilingan. U emotsional intellektni bevosita baholashning turli metodlarini taklif etib, zamonaviy texnologiyalar, jumladan, sun'iy intellekt bu jarayonni yanada tezkor va samarali qilishi mumkinligini ta'kidlagan.

Muhokama. Yoshlarning emotsional intellektini baholash masalasi zamonaviy psixologiya va pedagogika sohasida keng qiziqish uyg'otayotgan mavzulardan biridir. Chunki emotsional intellekt shaxsning o'z hissiyotlarini anglash, boshqarish, boshqalarning hissiyotlarini tushunish va ular bilan samarali muloqot qilish qobiliyatlarini o'z ichiga oladi. Bu jihatlar esa yoshlarning ijtimoiy muhitga moslashuvi, ta'lim jarayonidagi muvaffaqiyati va kelajakdagi kasbiy faoliyatida hal qiluvchi rol o'ynaydi.

Sun'iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi ushbu jarayonda yangi imkoniyatlarni ochib bermoqda. Avvalgi yillarda emotsional intellektni aniqlash ko'proq an'anaviy testlar, so'rovnomalar va psixodiagnostik metodlarga asoslangan bo'lsa, bugungi kunda yuz ifodalarini tahlil qilish, ovoz ohangini aniqlash, matnli muloqotlarni o'rganish kabi usullar yordamida yanada chuqurroq natijalar olish mumkin bo'lib qoldi. Bunday yondashuv yoshlarning ichki holatini tezkor va obyektiv baholashga sharoit yaratadi.

Biroq muhokama qilish lozim bo'lgan muhim jihatlardan biri shundaki, sun'iy intellekt asosidagi baholash texnologiyalari ba'zan shaxsning individual xususiyatlarini to'liq hisobga olmasligi mumkin. Chunki inson hissiyotlari murakkab, ko'p qatlamli va madaniy, shaxsiy hamda kontekstual omillar bilan chambarchas bog'langan. Shuning uchun faqat texnologik mezonlarga tayanish ba'zan biryozlama natijalarga olib kelishi ehtimoldan xoli emas. Shu bilan birga, sun'iy intellekt yordamida yig'ilgan katta hajmdagi ma'lumotlar yoshlarning emotsional rivojlanishini chuqur tahlil qilish imkonini beradi. Masalan, o'quvchilar yoki talabalarning stress darajasi, dars jarayonidagi ishtiroki, muloqotdagi faoliyati va ijtimoiy aloqalarini kuzatish orqali ularning emotsional intellekt darajasini aniqroq belgilash mumkin. Bu esa ta'lim jarayonida differensial yondashuvni, shaxsiy rivojlanishga yo'naltirilgan strategiyalarni ishlab chiqish uchun muhim manba bo'lib xizmat qiladi.

Muhokama jarayonida yana bir masala — sun'iy intellekt yordamida emotsional intellektni baholashning etika va axloqiy jihatlaridir. Yoshlarning hissiy holati haqidagi ma'lumotlar maxfiy bo'lishi kerak, ularni noto'g'ri talqin qilish yoki ulardan g'arazli maqsadlarda foydalanish xavfi mavjud. Shuning uchun bunday tizimlarni qo'llashda axloqiy tamoyillarga rioya qilish, shaffoflikni ta'minlash va foydalanuvchilarning roziligini olish muhimdir.

Emotsional intellektni sun'iy intellekt yordamida baholashning pedagogik foydasi ham katta. Bu yondashuv yordamida o'qituvchilar yoki psixologlar o'quvchilarni qiyin vaziyatlarda qo'llab-quvvatlash, stressni kamaytirish, motivatsiyani oshirish va ijtimoiy ko'nikmalarni rivojlantirish bo'yicha samarali strategiyalar ishlab chiqishlari mumkin. Shu orqali ta'lim jarayonida individual yondashuvni kuchaytirish, har bir yoshning imkoniyatlarini to'liq ro'yobga chiqarish imkoniyati yaratiladi.

Xulosa. Yoshlarning emotsional intellektini baholashda sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish psixologik va pedagogik amaliyotda yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Mazkur yondashuv hissiy holatlarni tezkor, obyektiv va tizimli tarzda o'rganishga yordam berib, yoshlarning ijtimoiy moslashuvi, ta'lim jarayonidagi muvaffaqiyati hamda shaxsiy rivojlanishini qo'llab-quvvatlashga xizmat qiladi. Sun'iy

intellekt vositalari orqali olingan katta hajmdagi ma'lumotlar individual yondashuvni kuchaytirish, stressni boshqarish va motivatsiyani oshirish bo'yicha samarali strategiyalar ishlab chiqishga zamin yaratadi. Shu bilan birga, bunday texnologiyalarni qo'llashda inson hissiyotlarining murakkabligi, axloqiy tamoyillarga rioya qilish va maxfiylikni ta'minlash muhim ahamiyat kasb etadi. Demak, sun'iy intellekt asosida amalga oshiriladigan baholash jarayonlarini an'anaviy psixologik metodlar va pedagogik yondashuvlar bilan uyg'unlashtirish yoshlarning emotsional intellektini rivojlantirishda eng samarali yo'l hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Xu, X., & Chen, Y. (2018). *Adolescent Emotional Intelligence Test and its application in educational process*. 320-324 p.
2. Li, J., & Sun, L. (2019). *Emotional reactions in AI-integrated educational environment..* 240-248 p.
3. Garcia, M., & Lopes, A. (2017). *The relationship between emotional intelligence and academic achievement*. 125-129 p..
4. Fernandez, I., & Salovey, P. (2016). *Emotional intelligence, personal happiness and social adaptation*. 458-464 p.
5. Mayer, J. D., & Caruso, D. R. (2015). *Emotional intelligence and psychological mechanisms*. 440-467 p..

HAMSHIRALIK TA'LIMIDA KREATIVLIKNI RIVOJLANTIRISHDA "DESIGN THINKING" YONDASHUVINING QO'LLANILISHI

Ibodova Umida Shuhratillo qizi

Osiyo xalqaro universiteti
tayanch doktoranti

Annotatsiya. Zamonaviy hamshiralik ta'limida talabalarining nafaqat bilim va amaliy ko'nikmalarini, balki kreativ fikrlash, muammolarga ijodiy yondashish, mustaqil qaror qabul qilish kabi 21-asr kompetensiyalarini rivojlantirish dolzarb masalalardan biridir. Mazkur maqolada talabalarining kreativlik salohiyatini shakllantirishda "Design Thinking" (dizayn tafakkuri) yondashuvining pedagogik imkoniyatlari yoritilgan. "Design Thinking" - foydalanuvchi ehtiyojlariga asoslangan holda muammoni hal etishning interaktiv va bosqichma-bosqich strategiyasidir. Unda empatiya, muammoni aniqlash, g'oya yaratish, prototiplash va sinovdan o'tkazish kabi bosqichlar orqali talabalarining ijodiy salohiyatini rag'batlantiruvchi o'quv muhiti yaratiladi.

Kalit so'zlar: hamshiralik ta'limi, kreativ fikrlash, dizayn tafakkuri simulyatsiya, interaktiv metodlar, muammo asosida o'qitish, dizayn fikrlash.

Kirish. Hamshiralar sog'liqni saqlashda oldingi safda turgan mutaxassislar sifatida, bemorlar uchun qulay yechimlarni ishlab chiqish va hayotga tadbiiq etishda muhim rol o'ynaydilar. Shuning uchun dizayn tafakkurining hamshiralik ta'limiga integratsiyasi talabalar orasida ijodiy fikrlash va empatiya (hamdardlik) ko'nikmalarini shakllantirishi mumkin. Biroq, dizayn tafakkuri pedagogikasining talabalar kompetensiyasiga qanday ta'sir qilishi to'liq o'rganilmagan va bu holat dizayn tafakkuri metodikasining keng joriy etilishini cheklab kelmoqda.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Rauth, M., Köppen, E., Jobst, B., & Meinel o'zlarining ilmiy maqolalarida dizayn tafakkurni ta'lim jarayonida qo'llaniladigan modelini tahlil qilishadi. Va dizayn tafakkur talabalarda faqat ijodiy g'oyalarni yaratibgina qolmay, balki kreativlikka bo'lgan ishonchni ham oshiradi, talabalar dizayn tafakkuriga asoslangan topshiriqlar orqali xatolardan o'rganib, emotsional jihatdan qo'llab-quvvatlovchi muhitda ijod qilish imkoniyatiga ega bo'ladi deb xulosalar berishgan¹².

Tahlil etilgan ilmiy manbalarda ham dizayn tafakkurining hamshiralik ta'limi uchun foydali ekanligi ta'kidlangan. Jumladan, Beaird va Liu tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda dizayn tafakkuri yondashuvi o'quvchilarning empatiya, jamoaviy hamkorlik, kreativlik va muammolarni hal qilish ko'nikmalarini sezilarli darajada oshirgani qayd etilgan¹³.

¹² Rauth, M., Köppen, E., Jobst, B., & Meinel, C. "Design Thinking: An Educational Model towards Creative Confidence" 2010 Apr Design Thinking Research, Springer

¹³ Liu, C. et al "Effects of the Design Thinking Pedagogy on Design Thinking Competence of Nursing Students in Taiwan: A Prospective Non-Randomized Study" Nurse Educ Today 2024 Jul doi: 10.1016/j.nedt.2024.106197.

Biroq hamshiralik ta'limi tizimi hali ham an'anaviy, reproduktiv ya'ni yodlashga asoslangan o'qitish metodlaridan to'liq voz kechmagan. Bu esa talabalarining ijodiy kompetensiyalarini rivojlantirishda muammolar yuzaga keltirmoqda.

Nazariy qism. Dizayn tafakkuri - bu qayta-qayta takrorlanadigan, ijodiy va inson markazidagi fikrlash usuli bo'lib, u mijoz ehtiyojlariga asoslanib, murakkab muammolarni aniqlash va ularni hal qilishga yo'naltirilgan. Sog'liqni saqlash arxitekturasini loyihalariga dizayn tafakkurining integratsiyasi bu sohadagi muammolarni chuqurroq anglashga yordam bergan va innovatsion yechimlarni ishlab chiqishni ta'minlagan. Dizayn tafakkurining asosiy g'oyasi – foydalanuvchini (bemorni) chuqur tushunish, uning ehtiyojlariga mos, samarali va innovatsion yechimlarni ishlab chiqishdan iborat.

Dizayn tafakkurining qo'llanilishi o'ziga xos modelga asoslanadi. Hasso Plattner modeli dizayn tafakkurining eng keng tarqalgan va amaliyotda samarali qo'llaniladigan strukturaviy modelidir. U besh asosiy bosqichdan iborat:

Empatiya – bu bosqichda talabalar foydalanuvchining (bemor, sog'liqni saqlash xodimi yoki boshqa manfaatdor tomon) holatini chuqur tushunishga harakat qiladi. Empatiya – bu muammoga tashqi emas, ichki pozitsiyadan qarash demakdir.

Muammoni aniqlash. O'rganilgan ehtiyojlar va muammolar asosida asosiy muammo yoki chaqiriq aniqlanadi. Bu bosqichda vaziyat to'g'ri aniqlanmasa, qolgan bosqichlar samarasiz bo'lishi mumkin.

G'oyalar yaratish. Talabalar jamoaviy tarzda turli xil yechim variantlarini ilgari suradi. Bu bosqichda “chegarasiz fikrlash” va “ijodiy erkinlik” asosiy tamoyillar hisoblanadi.

Prototip yaratish. Yaratilgan eng istiqbolli g'oya asosida sodda shakldagi mahsulot, xizmat, loyiha yoki tizim prototipi tayyorlanadi. Bu bosqichda xatolik qilish — tajriba sifatida qabul qilinadi.

Sinovdan o'tkazish. Prototip real foydalanuvchilar bilan sinovdan o'tkaziladi. Ularning fikri asosida qayta ko'rib chiqish va takomillashtirish ishlari olib boriladi.

Bu metodni hamshiralik ta'limiga tatbiq qilish orqali biz quyidagi afzalliklarga erishishimiz mumkin:

1. Talabalarining real muammolar bilan ishlashi: Talabalar klinik holatlarni o'rganish orqali o'z bilimlarini amaliy holatlarda qo'llay boshlaydi.

2. Empatiya asosida qaror qabul qilish: Bemor bilan muloqot qilish, ularning hissiy va jismoniy ehtiyojlarini tushunish orqali insonparvarlik yondashuvi rivojlanadi.

3. Kreativ va tizimli fikrlash: Talabalar o'z bilimlarini yangicha tahlil qilish, yechim topish va taklif kiritish orqali ijodiy yondashuvni shakllantiradi.

4. Jamoada ishlash ko'nikmasi: G'oyalarni birgalikda ishlab chiqish va test qilish orqali hamkorlik muhitida ishlash tajribasi orttiriladi.

Materiallar va metodlar. Ushbu maqola nazariy tahlil usuliga asoslangan bo'lib, asosiy diqqat e'tibor Dizayn tafakkuri yondashuvining mohiyati, bosqichlari va uni hamshiralik ta'limida qo'llash imkoniyatlariga qaratildi. Tahlil qilishda kontent tahlili usulidan foydalangan holda xorijiy va mahalliy ilmiy maqolalar, dissertatsiyalar, monografiyalar hamda ilg'or tajribalar o'rganildi. Asosiy e'tibor Hasso Plattner Institute of Design (Stanford) tomonidan ishlab chiqilgan besh bosqichli modelga qaratildi: Empathize, Define, Ideate, Prototype, Test.

Tahlil va natijalar. Mazkur ilmiy ish doirasida olib borilgan nazariy tahlillar va mavjud adabiyotlar asosida hamshiralik ta'limida “Design Thinking” (dizayn tafakkuri) yondashuvining qo'llanilishi talabalarda kreativ kompetensiyalarni shakllantirishda samarali vosita bo'lishi aniqlangan. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, dizayn tafakkuri modeli inson markazli, ijodiy va tizimli fikrlash asosida muammolarni hal qilishga qaratilgan bo'lib, bu yondashuv orqali talabalarining quyidagi salohiyatlari rivojlanadi:

Birinchidan, talabalar klinik va ta'limiy muhitda yuzaga keladigan murakkab muammolarni hal qilishda empatiya bilan yondashishga, foydalanuvchi ehtiyojlarini chuqur tahlil qilishga va shundan kelib chiqib aniq muammo qo'yishga o'rganadilar.

Ikkinchidan, dizayn tafakkurining “ideate” (g'oya yaratish) bosqichi orqali talabalarda kreativ fikrlash, original yondashuvlar taklif qilish va jamoaviy muhokama ko'nikmalari shakllanadi.

Uchinchidan, “prototiplash” va “test” bosqichlari talabalarni o'z g'oyalarni real loyihalarga aylantirish, ularni amaliyotda sinovdan o'tkazish va takomillashtirishga undaydi. Bu esa nazariy bilimlarni amaliy yechimlar bilan bog'lashga xizmat qiladi.

Umuman olganda, dizayn tafakkuri yondashuvi hamshiralik ta'limida nafaqat kreativ fikrlashni rivojlantirish, balki kasbiy kompetensiyalarni mustahkamlash uchun ham dolzarb va istiqbolli pedagogik strategiya hisoblanadi.

Xulosa va taklif. Olib borilgan nazariy tahlillar va ilmiy manbalar asosida aniqlanishicha, dizayn tafakkuri yondashuvi hamshiralik ta'limida talabalar ongida kreativ fikrlashni shakllantirish, empatiya tuyg'usini kuchaytirish, jamoada ishlash malakasini rivojlantirish va kompleks muammolarga innovatsion

yechim topishga yordam beruvchi samarali metod hisoblanadi. Dizayn tafakkuriga asoslangan o'qitish metodlarini hamshiralik ta'limi dasturlariga integratsiya qilish zamonaviy talablarga mos kreativ, mustaqil va mas'uliyatli hamshiralarni tayyorlash uchun muhim bosqich hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Ferya Celik, Recep Turan, Hicran BektasNurse The effect of game-based interventions on the nursing students' level of knowledge: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials Education Today Volume 151, August 2025, 106746 B-2-4.
2. Emily Rose Skywark, Elizabeth Chen, Vichitra Jagannathan "Using the Design Thinking Process to Co-create a New, Interdisciplinary Design Thinking Course to Train 21st Century Graduate Students" Front. Public Health, 11 January 2022 Sec. Public Health Education and Promotion, Volume 9 - 2021 | <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.777869>
3. Ibodova Umida Shuhratillo qizi "Bo'lajak hamshiralarni kreativ kompetensiyasini rivojlantirishda didaktik yondashuvlar va raqamli ta'lim" "Pedagogik akmeologiya" xalqaro ilmiy-metodik jurnali 178 6(23)2025.
4. Carolyn Ingram, Tessa Langhans and Carla Perrotta "Teaching design thinking as a tool to address complex public health challenges in public health students: a case study" Ingram et al. BMC Medical Education (2022) 22:270 <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03334-6>
5. https://www.interaction-design.org/literature/article/5-stages-in-the-design-thinkingprocess?srltid=AfmBOoo4II4cEMTm7h_qnQgDJDDiWxjhwOYxICUKxavMm9KlANiUNbp.

OLIIY HARBIY TA'LIM MUASSASALARI KURSANTLARINING MILLIY TARBIYASINI TAKOMILLASHTIRISHDA INNOVATSION YONDASHUV

Ismailov Dosbol Tileuberdiyevich

*Chirchiq oliy tank qo'mondonlik muhandislik
bilim yurti "Taktika" kafedrasida sikl boshlig'i,
dotsent, podpolkovnik.*

Annotatsiya. Maqolada O'zbekiston Respublikasi oliy harbiy ta'lim muassasalari kursantlarini milliy qadriyatlar asosida tarbiyalashning dolzarbligi, bu borada innovatsion ta'lim texnologiyalarining ahamiyati, samarali metod va vositalari tahlil qilinadi. Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari orqali milliy tarbiyani kuchaytirish, yosh harbiy kadrlarni Vatanga sadoqat, tarixiy merosga hurmat, fuqarolik mas'uliyati kabi tushunchalar asosida shakllantirish bo'yicha amaliy tavsiyalar beriladi.

Tayanch so'zlar: milliy tarbiya, harbiy ta'lim, innovatsiya, vatanparvarlik, kursantlar, raqamli texnologiyalar, axloqiy tarbiya, tarixiy meros, interfaol metodlar.

Kirish. Mustaqil O'zbekiston milliy xavfsizligini ta'minlashda zamonaviy bilimga ega, yuksak ma'naviyatli, kuchli intellektual salohiyatga ega bo'lgan harbiy kadrlarni tayyorlashga katta e'tibor qaratmoqda. Ayniqsa, global tahdidlar, informatsion bosimlar, mafkuraviy xurujlar kuchaygan bir paytda harbiy soha vakillarining ma'naviy-axloqiy immunitetini shakllantirish, ularni milliy qadriyatlarga asoslangan ruhda tarbiyalash dolzarb masalalardan biridir.

Asosiy qism. Milliy tarbiya harbiy xodim shaxsining shakllanishida asosiy omil bo'lib, unda Vatanga sadoqat, millat iftixori, tarixiy ong, davlat ramzlariga hurmat kabi jihatlar asosiy o'rin tutadi. Bu jarayonni samarali tashkil etish esa, faqat an'anaviy yondashuvlar bilangina emas, balki innovatsion ta'lim metodlari orqali mumkin.

Milliy tarbiya mohiyati va harbiy ta'limdagi roli

Milliy tarbiya – bu yosh avlodni xalqimizning asriy qadriyatlari, urf-odatlarini, ajdodlarimizning jasoratli hayoti, tarixiy merosi asosida tarbiyalashdir.

Harbiy ta'limda bu jarayon quyidagi tamoyillar bilan uyg'unlashadi:

Ma'naviy-axloqiy barqarorlik – harbiy xodim har qanday sharoitda o'z burchini halol ado etishga tayyor bo'lishi lozim.

Tarixiy xotira – shonli tariximiz, buyuk sarkardalar hayotini o'rganish orqali o'zligimizni anglash.

Vatanparvarlik ruhida tarbiya – xizmatga fidoyilik, milliy manfaatlarni himoya qilishga tayyorlik.

Harbiy ta'lim muassasalarida bu g'oyalarni o'rgatish, mustahkamlash va ongli ravishda singdirish o'quv jarayonining muhim qismi bo'lishi shart.

Innovatsion yondashuvlar va ularning afzalliklari

Zamonaviy ta'lim metodlari orasida quyidagi innovatsion yondashuvlar aynan milliy tarbiyani samarali amalga oshirishda o'z samarasini bermoqda:

a) Axborot-kommunikatsion texnologiyalar (AKT) [3]

Virtual ekskursiyalar: milliy muzeylar, tarixiy obidalar bo'ylab interaktiv sayohatlar orqali tarixiy ongni shakllantirish.

Simulyatsiyalar: harbiy tarixdagi muhim janglarni 3D texnologiyalar orqali tahlil qilish [4].

Elektron ta'lim kurslari: "Milliy qadriyatlar asosida harbiy tarbiya", "Vatanga sadoqat saboqlari" kabi onlayn modullar.

b) Gamifikatsiya va tanlovlar

Kursantlar o'rtasida milliy tarixga oid intellektual musobaqalar, vatanparvarlik mavzusida videoroliklar yaratish tanlovlari [5].

Harbiy afsonalarga asoslangan rolli o'yinlar orqali milliy g'ururni shakllantirish.

c) Mobil ilovalar va o'quv platformalari

"O'zbekiston tarixidan 100 savol", "Buyuk ajdodlar izidan" kabi mobil ilovalar orqali mustaqil o'rganish imkoniyatlari.

Kursantlar tarbiyasida interfaol metodlarning roli

Innovatsion yondashuvlar faqat texnologik yechimlar bilangina chegaralanmaydi.

Shuningdek, quyidagi interfaol metodlar ham milliy tarbiyada juda samaralidir:

Debatlar va davra suhbatlari: "Milliy qadriyatlar – mustaqillik poydevori" mavzusida munozaralar.

Kasbiy etika mashg'ulotlari: harbiy xulq, sadoqat, burchga sodiqlik mavzularini muhokama qilish.

Sahna ko'rinishlari va teatr darslari: buyuk sarkardalar obrazlarini sahnalashtirish orqali milliy iftixorni kuchaytirish.

Kursantlarni tarbiyalashda quyidagi aniq vazifalar bajariladi:

kursantlarda ilmiy dunyoqarashni, axloqiy fazilatlar, me'yorlar, tamoyillar va e'tiqodlar tizimini shakllantirish, tinchlik va urush davrida harbiy burchni ongli va vijdonan bajarish uchun ma'naviy motivlarni rivojlantirish;

kursantlarga zamonaviy urushlarning mohiyati, mazmuni, mohiyati, turlari va sabablari, zamonaviy harbiy harakatlarni o'tkazish xususiyatlari va usullari, eng yangi qurol-yarog' va harbiy texnikalardan foydalanish bo'yicha bilimlar berish;

kursantlar tomonidan Konstitutsiya, harbiy doktrina, amaldagi qonunlar va harbiy nizomlar asosida jahondagi, qo'shni hududlardagi harbiy-siyosiy vaziyatni, mamlakatdagi ichki siyosiy vaziyatni, shuningdek, mamlakat xavfsizligi va qurolli mudofaasini ta'minlash sohasidagi davlat siyosatini o'rganish;

vatanparvarlik, mamlakat xavfsizligi uchun burch va shaxsiy javobgarlik tuyg'usini, uni himoya qilish yo'lida fidoyilikka tayyorlikni tarbiyalash; axloqsizlik, giyohvandlik, armiyaga qarshi tashviqot va boshqa salbiy hodisalarga qarshi kurashish;

o'tmish va bugungi kunning qahramonlik an'analarni tarbiyalash, or-nomus, jasorat, jasorat, do'stlik, harbiy do'stlik, jamoani yagona, do'stona organizmga birlashtirish, Vatanga xizmat qilish, umumiy harbiy burch tuyg'usi kabi fazilatlarini rivojlantirish;

qonunlarga, nizom va komandirlar talablariga hurmatni yuksak samaradorlik va intizom ruhida tarbiyalash, qo'rquv, vahima, mish-mishlarga qarshi turish, zarur harakatlarda chidamlilik, iroda va mahorat ko'rsatish.

Ta'lim tamoyillari ta'limning tarkibiy qismlari – kognitiv, hissiy-qadriyat, faoliyat va uni amalga oshirishning o'ziga xos shakllari va usullarini shakllantirishga qo'yiladigan talablarni aks ettiradi. Xususan, oliy harbiy ta'lim muassasalarida ma'naviy-ma'rifiy yo'nalishda keng dunyoqarash va dunyoqarashga ega kursantlarni tayyorlash, Qurolli Kuchlar tizimida ma'naviy-ma'rifiy va madaniy sohani muntazam tashkil etish uchun zarur bo'lgan infratuzilmaga aniq maqsadli yondashuvni ta'minlash har tomonlama ko'rib chiqilmoqda. Kursantlarni tarbiyalashda pedagogik qoidalardan keng foydalanish katta ahamiyatga ega.

Shunday qilib, dunyodagi harbiy vaziyat, mamlakatdagi ijtimoiy-iqtisodiy vaziyat, armiya, maktab sezilarli darajada o'zgargan zamonaviy sharoitda kadetlar ta'limi tizimida ilgari belgilangan pedagogik tamoyillarni saqlab qolish, amalga oshirish va ijodiy rivojlantirish zarurati paydo bo'ldi.

Amaliy takliflar. *Quyidagi takliflar oliy harbiy ta'lim tizimida milliy tarbiyani innovatsion yo'llar bilan takomillashtirishga xizmat qiladi:*

Harbiy ta'lim dasturlarini yangilash – milliy tarbiya bloklarini zamonaviy formatda integratsiyalash.

"Vatanparvarlik akademiyasi" platformasini yaratish – maxsus portal orqali videodarslar, testlar, virtual muzeylar, ijtimoiy tarmoqdagi forumlar orqali yoshlar bilan ishlash.

O'qituvchilar va tarbiyachilar uchun metodik qo'llanmalar ishlab chiqish – "Milliy tarbiyada innovatsion yondashuv" mavzusida.

Mahalliy tarix va urf-odatlarini o'rganishga e'tibor berish – har bir hududning qahramonlari, harbiy an'analari asosida loyihalar tashkil etish.

Xulosa. Oliy harbiy ta'lim muassasalarida kursantlar shaxsida milliy tarbiyani takomillashtirish davlatimizning ma'naviy xavfsizligi, mustahkam armiyani shakllantirish va yosh avlodni yetuk shaxs sifatida tarbiyalashda muhim vositadir. Innovatsion yondashuvlar texnologik, metodik va didaktik jihatdan bu jarayonga yangi ruh baxsh etadi. Kursantlar nafaqat kuchli harbiy tayyorgarlikka, balki yuksak milliy g'urur va tarixiy mas'uliyatga ega bo'lishi uchun bu jarayon uzluksiz rivojlanishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Karimov I.A. Yuksak ma'naviyat – yengilmas kuch. – T.: Ma'naviyat, 2008.
2. O'zbekiston Respublikasi Mudofaa vazirligi rasmiy sayti: www.mod.uz
3. Harbiy ta'lim tizimini takomillashtirish strategiyasi – 2030. – T., 2022.
4. Usmonov Q. Innovatsion metodlar asosida harbiy tarbiya. – T.: Sharq, 2021.
5. Qodirova D. Ma'naviyat va harbiy tarbiya. – T.: Fan, 2020.

IQTISODIY RIVOJLANISH SHAROITIDA MEHNAT BOZORI VA TA'LIM XIZMATLARI BOZORINING INTEGRATSIYASI

Ismoilova Feruza Kubaymurodovna

*Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti
"Raqamli iqtisodiyot" kafedrasida mustaqil izlanuvchisi*

Annotatsiya. Ushbu maqolada davlatning barqaror ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishining sharti sifatida mehnat bozori va ta'lim xizmatlari bozorining integratsiyalashuvining xususiyatlariga yoritilgan. Zamonaviy iqtisodiy rivojlanish sharoitida mehnat bozori va ta'lim xizmatlari bozorining o'zaro integratsiyasi har qanday mamlakatning barqaror ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyotini ta'minlovchi muhim omillardan biridir. Iqtisodiy o'sish jarayonida kadrlar salohiyatining raqobatbardoshligi, malaka va kasbga mosligi bevosita ta'lim tizimi bilan mehnat bozorining uzviy bog'liqligiga bog'liqdir.

Kalit so'zlar: integratsiya, mehnat bozori, xizmat, talab, dastur, shartnoma, hamkorlik, sifat, salohiyat.

Jahon iqtisodiy jarayonlarining globallashuvi va davlatning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishining asosiy muammolari mehnatga layoqatli aholi bandligini davlat tomonidan tartibga solishning innovatsion mexanizmlarini takomillashtirish; mutaxassislarning raqobatbardoshligini ta'minlash va ishsizlikni kamaytirish uchun ta'lim xizmatlari sifatini oshirish hisoblanadi. Xalqaro mehnat bozoridagi integratsiya jarayonlari ta'sirida ta'lim loyihalariga sarmoya kiritish bo'yicha anchagina salmoqli dasturlar amalga oshirilmoqda. Mehnat bozorini ta'lim xizmatlari bozori bilan integratsiya qilishning obyektiv zarurati va samarali o'zaro manfaatli shartnomalarni amalga oshirish shartlarini aks ettiruvchi tadqiqotlarning etishmasligi o'rtasida muammolari yuzaga kelmoqda.

Mehnat bozorini kengaytirish jarayonlarini takomillashtirish uchun mehnat bozori va ta'lim xizmatlari bozori o'rtasidagi o'zaro munosabatlarning integratsiyalashgan dasturni ishlab chiqish uchun talabalar bo'lajak mutaxassislarni tayyorlashning turli yo'nalishlari bo'yicha kelgusida ish bilan ta'minlash uchun kompleks yondashuv zarur. Mehnat bozori takliflarini, shuningdek, ish beruvchilarning real imkoniyatlarini baholagan holda, umumlashtirilgan mehnat funktsiyalariga, shuningdek, universal va umumiy kasbiy vakolatlarga mos keladigan bandlikning integratsiyalashgan modellarini yaratishni yo'lga qo'yish kerak. Kadrlar siyosatini shakllantirishga bunday yondashuv kelajakda zamonaviy mehnat bozoridagi nomutanosibliklarni kamaytirish va maksimal darajada bartaraf etishga, yosh avlodning mehnat salohiyatini mustahkamlashga xizmat qilmoqda. Shuni ta'kidlash kerakki, faqat xalqaro ta'lim xizmatlarining maqsadli faoliyati xalqaro integratsiya jarayonlarini tezlashtirishi mumkin.

Xalqaro ta'lim makonida ishtirok etuvchi har bir davlat ta'lim xizmatlari bozoridagi hamkorlar uchun integratsiya jarayonlarining oqibatlari iqtisodiy nuqtayi nazardan juda boshqacha bo'lishini bilishi kerak. G'olib brendga ega bo'lgan, ya'ni raqobat muhitida omon qolishga qodir bo'lgan "kuchli" universitetlar bo'ladi. Bundan tashqari, ta'lim xizmatlari bozorining rivojlanishi professor-o'qituvchilarning moddiy farovonligi darajasida sezilarli bo'shliqqa olib keladi.

Oliy ta'lim muassasalarida malakali kadrlar o'z ish joyi va maqomini tanlash, shuningdek, yuqori ish haqi olish uchun ko'proq imkoniyatlarga ega, shu bilan birga kam muvaffaqiyat qozongan ishchilarning moddiy farovonlik darajasi doimo past bo'lib qoladi. Ta'lim xizmatlarining bevosita iste'molchilari sifatida talabalar uchun bu juda foydali variant bo'lib, bir universitetdan boshqasiga o'tish huquqini beradi, ishga joylashish imkoniyatlarini kengaytiradi va yuqori sifatli oliy ma'lumotga ega bo'ladi.

Ta'lim xizmatlarini ko'rsatish jarayoni sifatida oliy kasbiy ta'lim tizimida xalqaro ta'lim xizmatlari bozorining ishlash xususiyatlarini baholash uchun uning holati va faoliyat ko'rsatish shartlariga ta'sir qiluvchi asosiy omillarni tahlil qilish zarur. Ta'lim muhiti ta'lim xizmatlarini etkazib beruvchilar va iste'molchilar kabi bozor sub'ektlari faoliyat yuritadigan makondir. Boshqacha qilib aytganda, bu ijtimoiy-pedagogik munosabatlar maydoni bo'lib, u murakkab jarayon bo'lib, uning tarkibiy tahlili ta'lim xizmatlarini etkazib beruvchining raqobatbardoshligini shakllantirish va tushunish uchun boshlang'ich nuqta bo'lib xizmat qiladi. Mehnat bozori va ta'lim xizmatlari bozorini integratsiyalashuvi jarayonida oliy ta'lim tizimi faoliyatining asosiy yo'nalishlari quyidagilardan iborat: talabalarning mustaqil ishlarini oshirish orqali ularning umuminsoniy, umumiy kasbiy va kasbiy kompetensiyalarini shakllantirish; universitet o'qituvchisi rolining tayyor bilim tarjimonidan repetitora o'tishi; o'qitishning innovatsion texnologiyalarini ishlab chiqish va joriy etish; malakaga asoslangan yondashuvni kuchaytirish.

Oliy ta'limning jadal rivojlanayotgan ta'lim xizmatlari bozoriga integratsiyalashuvining samaradorligini belgilovchi omillar haqida gapirganda, shuni ta'kidlash kerakki, oliy kasbiy ta'lim tizimidagi xalqaro ta'lim xizmatlari bozori ta'lim xizmatlarini ishlab chiqaruvchilar, etkazib beruvchilar va iste'molchilar o'rtasidagi munosabatlar tizimidir.

Xalqaro ta'lim bozori ishtirokchilarining daromadlarini maksimal darajada oshirish va mehnat bozorida o'z mavqeini mustahkamlashga intilishi o'zgartirilgan ta'lim dasturlarini ishlab chiqish va amalga oshirish uchun rag'batdir; interaktiv ta'lim texnologiyalarini joriy etish; xalqaro iqtisodiy maydonda raqobatbardosh institutlarni yaratish. Bu shuni ko'rsatadiki, bugungi kunda jahon iqtisodiyotining integratsiyalashuv jarayonlari kuchayib borayotgan bir sharoitda ta'lim tashkilotlari faoliyatining bozor munosabatlari sharoitida ularning ta'lim xizmatlarini kengaytirishga qaratilgan yanada moslashuvchan mexanizmlarini yaratish zarurati tug'iladi.

Ta'lim tashkilotining mehnat bozori holatiga yo'naltirilganligi, o'zgarishlarni bashorat qilish, potentsial ehtiyojlarni va ularni qondirish usullarini aniqlash qobiliyati universitetning mehnat bozorida ham, umuman xalqaro iqtisodiy zonada ham yuqori raqobatbardoshligini ta'minlaydi. Xalqaro ta'lim xizmatlari bozori ko'lamini kengaytirish, shuningdek, ushbu bozorda alohida mamlakatlarning rolini aniqlash uchun asosiy ko'rsatkich xalqaro akademik harakatchanlikning rivojlanish darajasidir.

Xalqaro akademik harakatchanlik deganda biz ma'lumotga ega bo'lgan har qanday fuqaroning xalqaro ta'lim makonida ishtirok etuvchi davlat hududida joylashgan boshqa ta'lim tashkilotiga o'qish, o'qitish yoki ilmiy tadqiqot olib borish uchun ko'chishi tushuniladi. Ma'lum muddat o'qish, o'qitish yoki ilmiy izlanishni tugatgandan so'ng, shaxs o'z mamlakatidagi ta'lim muassasasiga qaytadi yoki keyingi o'qish yoki o'qitish uchun shartnoma tuzadi.

Bunday harakatchanlik ko'p hollarda universitetlar o'rtasida tuzilgan ikki tomonlama yoki ko'p tomonlama shartnomalar, xalqaro grant dasturlari (masalan, Erasmus+, DAAD, Mevlana, GKS va b.) orqali amalga oshiriladi.

Shartnoma asosidagi harakatchanlik quyidagi shakllarda amalga oshiriladi: akademik almashinuv, ikkilik diplom (double degree) dasturlari, qisqa muddatli yozgi yoki qishki maktablar, ilmiy tadqiqotlarda ishtirok, amaliyot va stajirovkalar, shuningdek, virtual (onlayn) harakatchanlik. Bu jarayon nafaqat ta'lim sifatini oshirishga, balki talabalarining dunyoqarashi, til ko'nikmalari, mustaqil fikrlash qobiliyatini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Xalqaro talabalar harakatchanligi orqali yoshlar o'z sohasiga doir ilg'or tajribalar bilan tanishish, boshqa mamlakatlar ta'lim tizimi va madaniyatini o'rganish, shuningdek, o'z vatanini xalqaro maydonda munosib tarzda namoyon etish imkoniyatiga ega bo'ladi. Bundan tashqari, talabalarining xorijiy oliy ta'lim muassasalari diplomi yoki kreditlarini tan olish bo'yicha mavjud mexanizmlar ham ularning xalqaro raqobatbardoshligini mustahkamlaydi.

Hamkor universitetlar o'rtasida tuzilgan shartnomalar doirasida xalqaro talabalar harakatchanligining quyidagi shakllarini amalga oshiradi:

- chet elda asosiy ta'lim dasturlari majmuasini ishlab chiqishni o'rganish va hamkor universitetda ilmiy daraja olmasdan hamkor universitetda talabalar tomonidan o'qitilgan fanlarni tan olishga e'tibor qaratishni taklif etuvchi hamkor muassasada talabalar almashinuvi dasturlari bo'yicha kompleks ta'lim;
- ikkita hamkor universitetning dasturlarini muvaffaqiyatli tamomlagan bitiruvchilar har ikkala universitetning tegishli ta'lim yo'nalishi bo'yicha oliy ma'lumot diplomini oladigan ta'lim;

– hamkor universitetlar tomonidan amalga oshiriladigan va ta'lim dasturlarini ishlab chiqish va amalga oshirishni nazarda tutuvchi qo'shma ta'lim dasturlari bo'yicha ta'lim umumiy o'qish davomiyligini oshirmaydi.

Xalqaro ta'lim xizmatlari bozori faoliyatining zamonaviy mexanizmlari tahlili ko'rsatganidek, xalqaro ta'lim makonining yetakchi generatorlari ta'lim xizmatlari yetkazib beruvchilari va iste'molchilari hisoblanadi; mehnat bozori va ta'lim xizmatlari bozori integratsiyasi jarayonlarini faollashtirish; qo'shma ta'lim dasturlarini amalga oshirish uchun o'zaro manfaatli shart-sharoitlarning ishlashi; ta'lim xizmatlarining milliy bozorlarini kengaytirish; Milliy oliy ta'lim tizimi universitetlarining yagona ta'lim makoniga muvaffaqiyatli kirishiga yordam beradigan bir qator tarkibiy o'zgarishlarni talab qiladi, bu esa ta'lim xizmatlari bozorida vaziyatni sezilarli darajada yaxshi tomonga o'zgartirishi mumkin.

Bugungi kunda ta'lim tizimi faqatgina bilim berish emas, balki mehnat bozorining real talablariga moslashish, zamonaviy kasb va malakalarni shakllantirish orqali iqtisodiyotda yuzaga kelayotgan yangi ish o'rinlariga munosib kadrlar tayyorlash vazifasini bajaradi. Shu nuqtayi nazardan qaraganda, ta'lim xizmatlari bozorining transformatsiyasi va uning mehnat bozoriga integratsiyalashuvi iqtisodiy islohotlarning ajralmas qismiga aylanmoqda.

Integratsiya jarayoni o'zaro manfaatli hamkorlik mexanizmlarini yaratish, oliy va o'rta maxsus ta'lim muassasalari bilan ish beruvchilar o'rtasida doimiy aloqalarni kuchaytirish, dual ta'lim tizimlarini rivojlantirish, kasbiy standartlar va o'quv dasturlarni yagona me'yorga keltirishni taqozo etadi. Ayniqsa, raqamli iqtisodiyot, yashil texnologiyalar va xizmatlar sektori kabi yangi yo'nalishlarda mehnat resurslariga bo'lgan talabning o'zgarishi ta'lim tizimida mos strategik yondashuvlarni joriy qilishni talab etadi. Bundan tashqari, mehnat bozorida talab qilinadigan ko'nikmalarni oldindan prognoz qilish va bu bo'yicha ta'lim muassasalarini yo'naltirish orqali yoshlar bandligini ta'minlash, "kadrlar isrofi"ni oldini olish mumkin bo'ladi. Bu esa, o'z navbatida, inson kapitalidan samarali foydalanish, ijtimoiy tenglikni ta'minlash va iqtisodiy o'sish sur'atlarini jadallashtirishga xizmat qiladi.

Xulosa qilib aytganda, iqtisodiy rivojlanish sharoitida mehnat bozori va ta'lim xizmatlari bozorining integratsiyasi - zamonaviy, innovatsion va raqobatbardosh iqtisodiyotning asosiy poydevori sifatida qaralishi lozim. Bu jarayonni tizimli yondashuv, davlat siyosati va xususiy sektor hamkorligi orqali amalga oshirish strategik ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g'oyamizning poydevori. – T.: "Tasvir", 2021. -13 bet
2. Волгин А.П. Управление персоналом в условиях рыночной экономики: Учебник-Москва 2009.
3. Алференко Д.А. Интеграция рынка труда и рынка образовательных услуг в условиях промышленного региона (на примере Кемеровской области) // Труд и социальные отношения. 2011. №5. С. 55-65.
4. Гневашева В.А. Структурная безработица как следствие отсутствия интеграции рынка труда и сектора образовательных услуг высшего профессионального образования // Экономика образования. 2011. №4 (65). С. 38-50.
5. Vaxabov A.V., Tadjibayeva D.A., Xadjibakiev Sh.X. Jahon iqtisodiyoti va xalqaro iqtisodiy munosabatlar: Darslik. – T.: Baktria, 2015. – 124 bet.
6. Шевченко Д.А. Таълим хизматлари маркетинг стратегиясининг хусусиятлари. Россияда ва чет элда маркетинг. 2005, 111 бет
7. Mamedov O.Yu. Innovatsion iqtisodiyotning siri uning innovatsion tashkil etilishidadir. Rostov davlat universitetining iqtisodiy axborotnomasi. 2009, 26 bet.

OLIY TA'LIMDA MATN USTIDA ISHLASH METODIKASI FANIDAN BADIY MATN USTIDA ISHLASH KOMPETENSIYASINI RIVOJLANTIRISHDA RAQAMLI PLATFORMALARNING SAMARADORLIGI

Jumaniyozova Nafosat Farxod qizi
Urganch davlat pedagogika instituti
tayanch doktoranti

Annotatsiya. Ushbu maqolada oliy ta'lim muassasalarida "Matn ustida ishlash metodikasi" fanini o'qitishda raqamli ta'lim platformalaridan foydalanishning badiiy matn ustida ishlash kompetensiyasini rivojlantirishdagi samaradorligi tahlil qilingan. Tadqiqot PIRLS (Progress in International Reading

Literacy Study) dasturi mezonlari asosida olib borildi. Eksperimental ishlar davomida bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilaridan iborat ikki guruh (tajriba va nazorat) ishtirok etdi. Tajriba guruhida "Wordwall", "Kahoot" va "LearningApps" kabi raqamli platformalardan foydalanilgan, nazorat guruhida esa an'anaviy metodlar qo'llanildi. Natijalar raqamli yondashuvlar badiiy matnni chuqur tahlil qilish, matn ustida ishlash strategiyalarini shakllantirish hamda talabalarining motivatsiyasini oshirishda yuqori samaradorlikka ega ekanligini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: PIRLS, raqamli ta'lim platformalari, badiiy matn, matn ustida ishlash metodikasi, oliy ta'lim, bo'lajak pedagoglar, metodik kompetensiya, Wordwall.

Kirish. Zamonaviy oliy ta'lim tizimida bo'lajak pedagoglarning kasbiy tayyorgarligida matn ustida ishlash kompetensiyasini shakllantirish ustuvor vazifalardan biri sifatida e'tirof etiladi. Xususan, badiiy matn bilan ishlash ko'nikmalari nafaqat kelgusida boshlang'ich sinflarda o'qish darslarini samarali tashkil etish, balki o'quvchilarda o'qish savodxonligini rivojlantirishda ham muhim ahamiyatga ega. Bu jarayonda xalqaro baholash dasturlaridan biri bo'lgan PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) talablari o'qish va matnni tushunish kompetensiyalarini shakllantirish uchun ishonchli mezon bo'lib xizmat qiladi.

Raqamli ta'lim vositalarining jadal rivojlanishi "Matn ustida ishlash metodikasi" fanini o'qitishda innovatsion yondashuvlarni keng joriy etish imkonini bermoqda. Xususan, "Wordwall", "Kahoot", "LearningApps" kabi platformalar interaktiv, multimodal va o'yin elementlari orqali talabalar e'tiborini jalb qiladi, ularni faol ishtirok etishga undaydi hamda matn tahlilini chuqurlashtiradi. Shuningdek, bunday platformalar matn mazmunini tahlil qilish, ma'lumotlarni talqin etish va baholash kabi PIRLS mezonlariga mos ko'nikmalarni shakllantirishda samarali yordam beradi.

Shu bilan birga, mavjud tadqiqotlar asosan boshlang'ich ta'lim o'quvchilari bilan ishlashga qaratilgan bo'lib, oliy ta'lim muassasalarida bo'lajak pedagoglar bilan olib borilgan ilmiy ishlar nisbatan kam. Bu esa raqamli platformalarni PIRLS yondashuvi asosida oliy ta'lim jarayoniga integratsiya qilishning ilmiy-amaliy ahamiyatini yanada oshiradi.

Mazkur tadqiqotning maqsadi — oliy ta'lim muassasalarida "Matn ustida ishlash metodikasi" fanini o'qitishda raqamli ta'lim platformalaridan foydalanish orqali bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilarining badiiy matn ustida ishlash kompetensiyasini rivojlantirish samaradorligini aniqlashdan iboratdir. Tadqiqot jarayonida PIRLS mezonlariga moslashtirilgan topshiriqlar va interaktiv vositalar yordamida nazorat va tajriba guruhlarining natijalari solishtirildi hamda raqamli metodlarning afzalliklari ilmiy jihatdan asoslab berildi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Badiiy matn ustida ishlash bo'yicha respublikamiz olimlaridan Mavlonova R, M.Mirqosimova, O.B. Qurbonova, D.A. Utanboyeva, K.Qosimova, S. Matchonov, Sh. Sariyev ilmiy ishlari tahlil qilindi.

Raqamli platformalar va texnologiyalar ta'limdagi samaradorligiga oid izlanishlar: Z.Dadaboyev, Sh.Samandarov, M.Zokirjonova, G.Pardayevalar ilmiy ishlari tahlil qilindi.

Quyida bir qancha olimlar ilmiy izlanishlaridan namunalar keltirib o'tmoqchimiz.

K.Qosimova o'z tadqiqotlarida matn ustida ishlash jarayonida tahlil, izoh va qayta hikoya qilish metodlarining samarali qo'llanishini ta'kidlaydi [8].

S. Matchonov esa matn bilan ishlash jarayonida obrazlilikni anglash va badiiy tasvir vositalarini tahlil qilish o'quvchi dunyoqarashini kengaytirishini ko'rsatadi [5].

S.Urazboyeva o'z maqolasida badiiy matn asosida talabalar nutqini rivojlantirish metodikasini yoritadi. Unga ko'ra, matn tahlilida PIRLS mezonlariga mos ravishda mazmunni tushunish, asosiy g'oyani ajratish va matn asosida ijodiy topshiriqlar bajarish yuqori natija beradi [12].

Xorijiy tajribada, J.A.Langer badiiy matn ustida ishlash jarayonida talabalarining "ensembling" (ya'ni matnni sahna sifatida tasavvur qilish) strategiyasidan foydalanish matnni chuqur idrok etishga yordam berishini ta'kidlaydi. L.M. Rosenblattning "transactional theory" yondashuvi esa matn va o'quvchi o'rtasidagi o'zaro muloqot orqali tushunishning shakllanishini asoslaydi. Raqamli texnologiyalarni ta'lim jarayoniga integratsiya qilish bo'yicha so'nggi tadqiqotlar talabalarining matn bilan ishlash kompetensiyasini sezilarli darajada oshirganini ko'rsatadi. Z.Dadabayev ingliz tilidagi matnlarni o'qitishda Wordwall, Kahoot va Quizizz kabi gamifikatsiya platformalaridan foydalanish o'qish tezligi va tushunish darajasini oshirganini ta'kidlaydi [2.45].

S.Samandarov oliy ta'limda ingliz tili o'qitishda raqamli vositalar integratsiyasi haqida tadqiqot olib borib, ayniqsa interaktiv platformalar talabalarda motivatsiyani oshirish va matnni tahlil qilish jarayonini tezlashtirishini isbotlagan [10.112].

Xorij olimlarimizdan Susilo va Wasilatul “Wordwall”, “Kahoot”, va “Learning Apps” platformalari tabular bilimni baholashda eng samarali platforma sifatida korsatgan [11.88]. G.**Pardayeva** esa raqamli texnologiyalar yordamida badiiy matnlarni tahlil qilish imkoniyatlarini, jumladan, onlayn annotatsiya va interaktiv xarita yaratish metodlarini taklif etadi [7].

Material va metodlar. Mazkur tadqiqot **eksperimental tadqiqot** turiga mansub bo‘lib, unda **bo‘lajak pedagoglarning** “Matn ustida ishlash metodikasi” fanidagi badiiy matn bilan ishlash kompetensiyasini rivojlantirishda raqamli ta’lim platformasi — “**Wordwall**”ning samaradorligi o‘rganildi.

Tajriba jarayoni **ikki bosqichda** olib borildi:

Nazorat guruhi – an’anaviy usullar yordamida badiiy matn ustida ishlash (suhbat, savol-javob, yozma ish).

Tajriba guruhi – “Wordwall” platformasidan foydalangan holda qiziqarli va diqqatni bir joyga jamlaydigan topshiriqlarni bajarish.

Ishtirokchilar: tadqiqotda Urganch davlat pedagogika institutining 3-kurs boshlang‘ich ta’lim yo‘nalishi talabalaridan 48 nafari qatnashdi. Ular tasodifiy tanlash asosida 24 nafardan iborat nazorat va tajriba guruhlariga ajratildi.

O‘quv material: tadqiqot uchun O‘tkir Hoshimovning “Dunyoning ishlari” asaridan qisqa badiiy parcha tanlandi. Matn PIRLS xalqaro baholash mezonlariga mos savollar asosida tahlil qilindi.

Wordwall topshiriqlari

Tajriba guruhida “Wordwall” platformasida quyidagi interaktiv test (quiz) ishlab chiqildi:

Topshiriqlar Wordwall platformasida “Multiple choice” (tanlov), “Fill in the blank” (bo‘sh joyni to‘ldirish), “Match up” (moslashtirish) va “True/False” (to‘g‘ri/yolg‘on) formatlarida tuzildi. Savollar Bloom taksonomiyasining yuqori pog‘onalarini (analiz, sintez, baholash) qamrab oldi, bu esa talabalar fikrlash darajasini chuqurlashtirdi [1].

Baholash mezonlari: har bir topshiriq uchun maksimal 2 ball berildi. Natijalar **deskriptiv statistika** va **t-test** yordamida tahlil qilindi [3].

Baholashda PIRLS mezonlarining uch asosiy ko‘rsatkichi hisobga olindi:

-O‘qish tezligi

-Matnni tushunish darajasi

-Tahlil va xulosa chiqarish qobiliyati [6].



1-rasm



2-rasm



3-rasm

Tahlil va natijalar. Tadqiqot natijalarini tahlil qilishda nazorat va tajriba guruhlarining interaktiv “Wordwall” platformasi orqali bajarilgan topshiriqlardagi natijalari solishtirildi. Baholashda PIRLS mezonlarining uch asosiy ko‘rsatkichi — o‘qish tezligi, matnni tushunish darajasi va tahlil qobiliyati — asosiy indikator sifatida qabul qilindi.

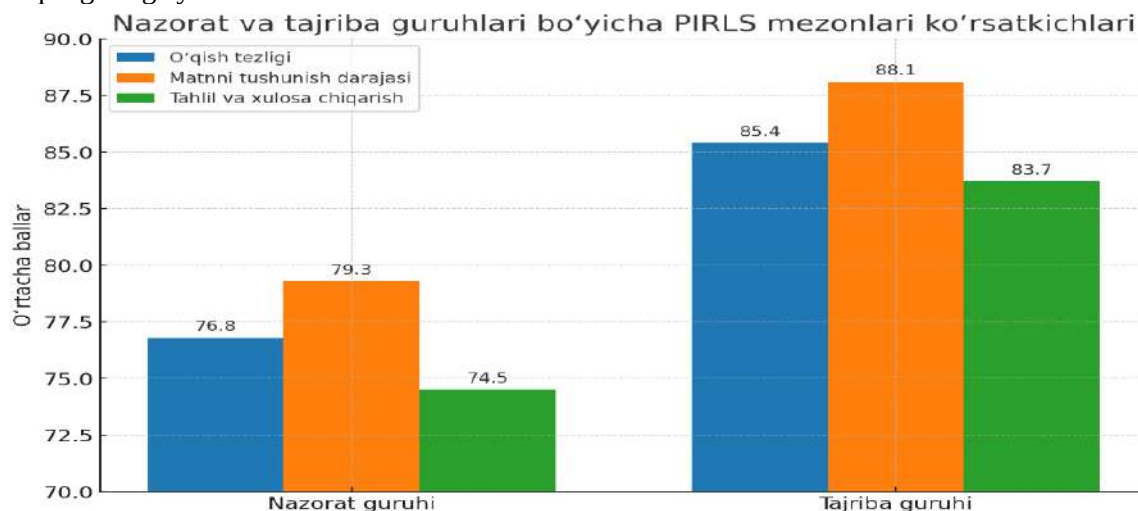
1-jadval

Ko‘rsatkich	Nazorat guruhi (n=24)	Tajriba guruhi (n=24)	p qiymati
O‘qish tezligi	76,8	85,4	0,012*
Matnni tushunish darajasi	79,3	88,1	0,009*
Tahlil va xulosa chiqarish	74,5	83,7	0,015*

Deskriptiv statistik ma’lumotlarga ko‘ra, tajriba guruhining o‘rtacha ballari nazorat guruhiga nisbatan yuqoriroq bo‘lib, o‘qish tezligi bo‘yicha tajriba guruhi 85,4 ballni tashkil etdi, nazorat guruhi esa 76,8 ballni ko‘rsatdi. Matnni tushunish darajasida tajriba guruhi o‘rtacha 88,1 ball bilan yetakchilik qildi, nazorat guruhi esa 79,3 ballga ega bo‘ldi. Tahlil va xulosa chiqarish ko‘rsatkichida ham tajriba guruhi (83,7 ball) nazorat guruhidan (74,5 ball) ustunlik qildi (Jadval 1). Jadval 1da keltirilgan ma’lumotlarga ko‘ra, tajriba guruhining barcha ko‘rsatkichlar bo‘yicha nazorat guruhiga nisbatan yuqoriroq ballarga ega ekanligi kuzatildi.

Statistik t-test natijalari ko‘rsatdiki, barcha ko‘rsatkichlar bo‘yicha guruhlar o‘rtasidagi farq statistik jihatdan sezilarli darajada ($p < 0,05$) aniqlandi. Bu interaktiv “Wordwall” platformasidan foydalanish bo‘yicha o‘quv jarayonining samaradorligini isbotlaydi.

Ushbu natijalar raqamli ta’lim platformalarining, xususan “Wordwall” dasturining, badiiy matn bilan ishlash jarayonida talabalar kompetensiyasini rivojlantirishda muhim rol o‘ynashini ko‘rsatadi. Shuningdek, interaktiv va o‘yin elementlari asosidagi topshiriqlar talabalarning faolligini oshirib, matn mazmunini chuqurroq anglashga yordam beradi.



4-rasm. Grafik ko‘rinishi

Mana “Nazorat guruhi” va “Tajriba guruhi” bo‘yicha PIRLS mezonlariga mos o‘rtacha ballar grafik ko‘rinishda. Grafikda har bir ko‘rsatkich (O‘qish tezligi, Matnni tushunish darajasi, Tahlil va xulosa chiqarish) guruhlar bo‘yicha tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, interaktiv “Wordwall” platformasi orqali o‘qitish, an’anaviy usullarga nisbatan, o‘quvchilarning o‘qish ko‘nikmalarini yaxshilashda samarali vosita

bo'lishi mumkin. Bu metodni kengroq ta'lim jarayonlariga joriy etish, o'quvchilarning o'qish qobiliyatlarini rivojlantirishga yordam beradi.

Xulosa va takliflar. Tadqiqot natijalari interaktiv "Wordwall" platformasi orqali o'qitish an'anaviy metodlarga nisbatan o'quvchilarning o'qish ko'nikmalarini samarali darajada yaxshilashini ko'rsatdi. Ushbu platforma yordamida tashkil etilgan darslar o'quvchilarning matnni tushunish, o'qish tezligi va tahlil qilish qobiliyatlarini oshirishga xizmat qiladi. Shuningdek, interaktivlik va qiziqarli topshiriqlar o'quvchilarning darsga bo'lgan motivatsiyasini oshiradi hamda faol o'rganish jarayonini ta'minlaydi. Shu sababli, "Wordwall" kabi raqamli ta'lim vositalarini o'qitish jarayoniga keng joriy etish ta'lim sifatini yaxshilashga muhim hissa qo'shadi.

Tavsiyalar:

1. **Ta'lim muassasalari** interaktiv platformalarni dars jarayoniga integratsiya qilishni rag'batlantirishi lozim, bunda o'qituvchilarga bu vositalardan samarali foydalanish bo'yicha muntazam trening va metodik yordam berilishi zarur.

2. **O'qituvchilar** dars rejaralarini tuzishda "Wordwall" kabi interaktiv resurslardan keng foydalanib, o'quvchilarning turli qobiliyatlarini rivojlantirishga e'tibor qaratishlari lozim.

3. **O'quv jarayonida** raqamli platformalar yordamida olingan natijalarni muntazam monitoring qilib, ularning samaradorligini oshirish uchun doimiy tahlil va takomillashtirish ishlari olib borilishi tavsiya etiladi.

4. **Ta'lim siyosati darajasida** interaktiv o'qitish usullarini qo'llab-quvvatlash maqsadida zarur texnik infratuzilma va resurslarni ta'minlash bo'yicha investitsiyalar oshirilishi muhimdir.

Xulosa sifatida shuni aytish mumkinki, raqamli texnologiyalar ta'lim jarayoni samaradorligini oshirishi va talabalarning darsga qiziqishi va motivatsiyasini ham orttirishi imkonini beradi

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
2. Dadabayev, Z. (2025). Modern technologies of teaching to read texts in English. *Universal Scientific Research Journal*, 2(1), 45–54.
3. Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (4th ed.). SAGE Publications.
4. Langer, J. A. (2011). *Envisioning literature: Literary understanding and literature instruction*. Teachers College Press.
5. Matchonov, S. (2015). *Ona tili o'qitish metodikasi*. O'qituvchi.
6. Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2021). *PIRLS 2021 international results in reading*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College. <https://pirls2021.org>
7. Pardayeva, G. (2025). The impact of digital technologies on traditional literary studies and linguistics. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/387959004_THE_IMPACT_OF_DIGITAL_TECHNOLOGIES_ON_TRADITIONAL_LITERARY_STUDIES_AND_LINGUISTICS
8. Qosimova, K. (2010). *Ona tili ta'limi metodikasi*. O'qituvchi.
9. Rosenblatt, L. M. (1995). *Literature as exploration* (5th ed.). The Modern Language Association of America.
10. Samandarov, S. (2024). Integrating digital tools in ELT. *Central Asian Journal of Literature, Philosophy and Culture*, 5(2), 112–120. <https://cajlp.centralasianstudies.org/index.php/CAJLPC/article/view/1170>
11. Susilo, J., & Wasilatul, I. (2023). Gamification platforms in education: A comparative analysis of Wordwall, Kahoot, and Quizizz. *International Journal of Instructional Technology*, 16(3), 88–102. <https://www.researchgate.net/publication/374589772>
12. Urazboyeva, S. (2024). Badiiy matn asosida o'quvchilar nutqini rivojlantirish metodikasi. *Tamaddun Nuri*, 6(1), 55–62.
13. <https://wordwall.net/en-us/community/quiz-games>

SPORT TA'LIMIDA NAZARIYA, METODOLOGIYA VA AMALIYOTNI INTEGRATSIYA QILISH ORQALI TALABALARNING TADQIQOTCHILIK KO'NIKMALARINI RIVOJLANTIRISH

Kadirov Rashid Xamidovich,
Buxoro davlat universiteti
Sport nazariyasi va metodikasi
kafedrasi professori, p.f.n.

Annotatsiya. Ushbu tadqiqot sport ta'limi yo'nalishi talabalarining ilmiy tadqiqot faoliyatini rivojlantirishda nazariy, metodologik va empirik yondashuvlarning integratsiyasini tahlil qilishga bag'ishlangan. Tadqiqotning asosiy maqsadi – amaliy tajriba bilan mustahkamlangan nazariy bilimlar va metodologik ko'nikmalarga asoslangan o'quv modelining samaradorligini ilmiy asoslashdan iborat. Taklif etilgan model “Jismoniy tarbiya va sport nazariyasi” fanini o'qitish jarayonida nazorat ($n=28$) va tajriba ($n=28$) guruhleri ishtirokida o'tkazilgan pedagogik eksperiment orqali baholandi. Statistik tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, tajriba guruhida ilmiy-tadqiqot ko'nikmalari, motivatsion daraja va ilmiy ishlar sifati bo'yicha o'rtacha natijalar nazorat guruhiga nisbatan ishonchli yuqoriroqdir ($p<0,05$; $p<0,01$). Shuningdek, variatsiya koeffitsiyentining kamaygani bilim va ko'nikmalardagi barqarorlikning ortganini ko'rsatdi. Tadqiqotda ushbu yondashuv zamonaviy sport ta'limi tizimida “tadqiqotchi-murabbiy” kadrlar tayyorlashning samarali uslubiy asosi sifatida xizmat qilishi xulosa qilingan.

Kalit so'zlar: sport ta'limi, ilmiy faoliyat, nazariya va amaliyot integratsiyasi, metodologik yondashuv, empirik tadqiqot, ilmiy-tadqiqot ko'nikmalari, pedagogik eksperiment, motivatsiya, sportchi talabalar.

Kirish. O'zbekistonda sport sohasini modernizatsiya qilish va uni xalqaro standartlarga muvofiqlashtirish bugungi kunda davlat siyosatining strategik ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida belgilangan. So'nggi yillarda Prezident tomonidan sport ta'limi va ilm-fanini rivojlantirishga qaratilgan bir qator farmon va qarorlarning qabul qilinishi ushbu soha oldiga yangi va muhim vazifalarni qo'ydi. Endilikda asosiy e'tibor nafaqat yuqori natijalarga erishadigan sportchilarni tayyorlashga, balki amaliy ko'nikmalar bilan bir qatorda mustahkam ilmiy tafakkurga ega bo'lgan yangi avlod mutaxassislarini – “tadqiqotchi-murabbiy”larni shakllantirishga qaratilmoqda. Zamonaviy sport allaqachon faqat jismoniy kuch va chidamlilik namoyishi bo'lishdan chiqib, fiziologiya, biomexanika, pedagogika, psixologiya va sotsiologiya kabi fanlar bilan chuqur integratsiyalashgan intellektual faoliyatga aylanib bormoqda. Bu esa bo'lajak sport mutaxassisining kasbiy kompetentligini uning ilmiy-tadqiqot madaniyati, ya'ni mavjud muammolarni tahlil qilish, innovatsion metodikalarni ishlab chiqish va ularning samaradorligini ilmiy jihatdan asoslab berish qobiliyati bilan belgilanadi. Shunga qaramay, oliy sport ta'limi tizimida nazariya va amaliyot o'rtasida jiddiy uzilish mavjudligi dolzarb muammo bo'lib qolmoqda. Ko'p hollarda nazariy bilimlar amaliy mashg'ulotlardan ajratilgan holda, abstrakt tushunchalar sifatida o'qitiladi. Tadqiqot metodologiyasiga oid darslar esa ko'pincha yuzaki tashkil etilib, talabalarga real sharoitda ilmiy tadqiqot o'tkazish uchun zarur bo'lgan amaliy vositalar va ko'nikmalarni bera olmayapti. Natijada, amaliy mashg'ulotlar ilmiy tahlildan yiroq, mexanik tarzda bajariladigan topshiriqlar to'plamiga aylanib qolmoqda. Bu holat o'z navbatida ikki xil, bir-birini to'ldirmaydigan mutaxassis tipining shakllanishiga olib keladi: nazariyani puxta biladigan, lekin uni amaliyotda qo'llay olmaydigan nazariyotchi; va kuchli amaliyotchi, lekin o'z faoliyatining ilmiy-uslubiy asoslarini tushuntirib bera olmaydigan empirik. Bu kabi nomutanosiblik talabalarining ilmiy faoliyatga bo'lgan motivatsiyasining keskin pasayishiga sabab bo'lib, ular uchun tadqiqot ishi “majburiy yuk” sifatida qabul qilinishiga zamin yaratadi.

Tahlil qilingan adabiyotlar sharhi shuni ko'rsatdiki, talabalarining ilmiy-tadqiqot faoliyati oliy ta'limning ixtiyoriy yoki ikkinchi darajali qismi emas, balki zamonaviy mutaxassis kompetensiyalarini shakllantirishning poydevori, ya'ni “bazoviy faktori” ekanligi g'oyasi markaziy o'rinni egallaydi [5]. Unga ko'ra, tadqiqot bu shunchaki ilmiy yangilik yaratish emas, balki talabada analitik fikrlash, mustaqil qaror qabul qilish kabi muhim aqliy ko'nikmalarni rivojlantiruvchi asosiy pedagogik vositadir. Bu jarayon alohida olingan mashg'ulot sifatida emas, balki nazariy kurslar va amaliyotni bir-biriga bog'laydigan, butun ta'lim tizimiga sinergetik ta'sir ko'rsatadigan tizimli hodisa sifatida talqin etiladi [1.168].

Bundan tashqari, adabiyotlar tahlili zamonaviy sport mutaxassisi modelini aniqlashtiradi. Unda “tadqiqotchi-murabbiy” konsepsiyasi ilgari surilib, uning ikki muhim qirradi asoslab beriladi. Bir tomondan, mutaxassis o'z sohasining texnik bilimdoni bo'lishi bilan birga, sportchining shaxsiyatini tushunadigan va mashg'ulot jarayonini to'g'ri tashkil eta oladigan chuqur psixologik-pedagogik mahoratga ega bo'lishi shart

[2]. Ikkinchi tomondan, sportning murakkab ijtimoiy hodisa ekanligi va uni tushunish uchun fanlararo yondashuv zarurligi ta'kidlanadi [3.280]. Ushbu ikki jihatni birlashtirish yo'li sifatida esa Loyihaga asoslangan o'qitish (PBL) kabi nazariya va amaliyot o'rtasida "ko'prik" vazifasini o'taydigan innovatsion modellar taklif etiladi. Bu esa, o'z navbatida, "tadqiqotchi-murabbiy"ni tayyorlash shunchaki nazariy g'oya emas, balki amalda isbotlangan metodikalar asosida erishish mumkin bo'lgan real maqsad ekanligini ko'rsatadi [4].

Ko'plab tadqiqotchilar talabalarning ilmiy faoliyatini rivojlantirishning turli jihatlarini o'rganishgan. Ba'zi olimlar ilmiy faoliyatning tarkibiy tuzilmasi va uni samarali tashkil etish mezonlarini ishlab chiqishga e'tibor qaratgan bo'lsalar, boshqalari uni talabaning kasbiy shakllanishidagi hal qiluvchi omil sifatida ko'rsatishgan. Sport sohasidagi psixologo-pedagogik tadqiqotlar esa amaliy ko'nikmalar va motivatsion omillarning ahamiyatini ta'kidlaydi. Biroq, mavjud tadqiqotlarning aksariyati muammoning faqat ayrim qirralarini, masalan, ilmiy faoliyatning umumiy tuzilmasini yoki sport ta'limining nazariy asoslarini alohida o'rgangan. Shu bilan birga, nazariya (bilimlar tizimi), metodologiya (tadqiqot vositalari) va empirika (amaliy kuzatuv va tajriba)ning o'zaro dialektik birligi va sinergetik ta'siri orqali talabalarning tadqiqotchilik kompetensiyalarini shakllantirish masalasi tizimli ravishda yetarlicha o'rganilmagan. Aynan shu uch komponentning uzviy integratsiyasini ta'minlashda ilmiy bo'shliq mavjudligi yaqqol ko'zga tashlanadi.

Ushbu ilmiy bo'shliqni to'ldirishda "Loyihaga asoslangan o'qitish" (Project-Based Learning, PBL) zamonaviy va samarali yechim sifatida qaralishi mumkin. PBL modeli talabalarni real hayotiy muammolarni hal qilishga yo'naltirib, ularda mustaqil fikrlash, jamoada ishlash, ilmiy kuzatuv va tahlil qilish ko'nikmalarini shakllantiradigan ilg'or pedagogik uslub hisoblanadi. Xalqaro tadqiqotlar, xususan Simonton va hammualliflar (2020) hamda Estrada Oliver va boshqalar (2021) tomonidan olib borilgan ishlar, PBL modelining jismoniy tarbiya o'qituvchilarini tayyorlash (PETE) dasturlarida muvaffaqiyatli qo'llanilganini va nazariya bilan amaliyotni bog'lashda yuqori samara berganini ko'rsatmoqda.

Shundan kelib chiqib, ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi – sport ta'limi yo'nalishi talabalarining ilmiy-tadqiqot kompetensiyalarini rivojlantirish uchun nazariya "Nima uchun?", metodologiya "Qanday o'rganish kerak?" va empirika "Amalda qanday natija berdi?"ning uzviy integratsiyasiga asoslangan pedagogik modelni ishlab chiqish va uning samaradorligini pedagogik eksperiment orqali ilmiy jihatdan asoslab berishdan iborat. Mazkur tadqiqot yuqorida tilga olingan ilmiy bo'shliqni to'ldirishga va an'anaviy o'qitish modellariga nisbatan samaraliroq bo'lgan, talabalarni mustaqil fikrlovchi va tahlil qiluvchi "tadqiqotchi-murabbiy" sifatida shakllanishiga xizmat qiladigan yondashuvni taklif etishga qaratilgan.

Tadqiqot ishtirokchilari eksperimentda jami 56 nafar talaba ishtirok etdi. Ular tasodifiy tanlov asosida ikkita teng guruhga ajratildi: Nazorat guruhi (NG), 28 nafar talaba va Tajriba guruhi (TG), 28 nafar talaba. Nazorat guruhi talabalari an'anaviy, mavjud o'quv dasturi asosida ta'lim olishdi. Bu dasturda nazariy ma'ruzalar va amaliy mashg'ulotlar bir-biridan alohida olib borildi. Tajriba guruhi uchun esa maxsus ishlab chiqilgan, uch komponentli integratsiyalashgan o'qitish modeli qo'llanildi. Tajriba-sinov modeli Tajriba guruhi uchun ishlab chiqilgan metodika bevosita "Jismoniy tarbiya va sport nazariyasi" fanining mavzulariga bog'langan bo'lib, har bir nazariy bilim amaliy tadqiqot metodlari va empirik mashg'ulotlar orqali mustahkamlandi. Ushbu model quyidagi uch bosqichli tuzilmaga asoslandi:

1. Nazariy bosqich – "Nima uchun?". Bu bosqichda har bir dars mavzusi doirasida sport mashg'ulotlarining fundamental asoslari chuqur o'rganildi. Talabalar harakatlar, yuklamalar va dam olishning fiziologik, psixologik va pedagogik qonuniyatlarini nazariy jihatdan tushunishga erishdilar. "Sport formasining davriylanishi" mavzusida talabalar sport formasining shakllanishi, uning cho'qqiga chiqishi va pasayishi, mikro-, mezo- va makrotsikllarda yuklamalarni to'g'ri taqsimlash kabi nazariy tushunchalarni o'zlashtirdilar.

2. Metodologik bosqich – "Qanday o'rganish kerak?". O'zlashtirilgan nazariy bilimlar asosida talabalarga ilmiy tadqiqot olib borish metodlari o'rgatildi. Ular sportchilarni test qilish, antropometrik o'lchovlar olish, so'rovnomalar o'tkazish, mashg'ulot jarayonini kuzatish va uning kundaligini yuritish kabi amaliy usullarni o'zlashtirdilar. "Yuklamalarni rejalashtirish" mavzusi bo'yicha ular nafaqat nazariyani o'rganishdi, balki voleybolchilarning individual holatini (masalan, pulsometriya, funktsional sinamalar) baholash metodlarini amalda qo'llab, mashg'ulot dasturlarini mustaqil ravishda ishlab chiqishni o'rgandilar.

3. Empirik bosqich – "Amalda qanday natija berdi?". Ushbu yakuniy bosqichda talabalar o'zlarining nazariy bilim va metodologik ko'nikmalarini real sport muhitida sinovdan o'tkazdilar. Ular kichik guruhlariga bo'lingan holda, voleybolchilarning jismoniy sifatlarini (tezkorlik, kuch, chidamlilik) rivojlantirishga qaratilgan qisqa muddatli mashg'ulot dasturlarini ishlab chiqib, uni amaliyotga tatbiq etdilar va natijalarni qayd qilib bordilar.

Ma'lumotlarni yig'ish va tahlil qilish. Talabalarning ilmiy-tadqiqot kompetensiyalarini baholash uchun maxsus rubrikalar ishlab chiqildi va barcha ko'rsatkichlar 5 ballik tizimda baholandi. Baholash mezonlari quyidagilarni o'z ichiga oldi:

1. Ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish va umumlashtirish ko'nikmasi.
2. Tadqiqotdan olingan ma'lumotlarni qayta ishlash va tizimlashtirish salohiyati.
3. Ilmiy matnni akademik talablar asosida yozish va rasmiylashtirish darajasi.
4. Ilmiy-tadqiqot faoliyatiga bo'lgan ichki motivatsiya va qiziqish.
5. Mustaqil ravishda yangi bilimlarni izlash va o'zlashtirishga intilish.

Empirik bosqich yakunida talabalar o'zlari to'plagan ma'lumotlarga statistik ishlov berishni o'rgandilar. Ular o'rtacha arifmetik qiymat ($\bar{X}$) orqali umumiy tendensiyani, standart og'ish (σ) orqali natijalarning barqarorligini va variatsiya koeffitsiyenti (V%) yordamida guruh ichidagi bilimlar darajasining bir xilligini aniqladilar. Guruhlar o'rtasidagi farqlarning statistik ahamiyatini aniqlash uchun Studentning t-mezonidan foydalanildi. Olingan farqlarning ishonchliligi $p < 0,05$ va $p < 0,01$ ehtimollik darajalarida tasdiqlandi. Ushbu kompleks yondashuv talabalarda nazariy bilimlarni empirik dalillar bilan bog'lash, o'z fikrini ilmiy asoslash va mustaqil tahliliy xulosalar chiqarish kompetensiyalarini shakllantirishga xizmat qildi.

Natijalar. O'tkazilgan pedagogik eksperiment yakunida olingan ma'lumotlar, nazariya, metodologiya va empirikaning integratsiyasiga asoslangan o'qitish modelining an'anaviy usulga nisbatan yuqori samaradorlikka ega ekanligini to'liq tasdiqladi. Tajriba guruhida ilmiy-tadqiqot kompetensiyalarining barcha yo'nalishlari bo'yicha ko'rsatkichlar nazorat guruhiga nisbatan statistik ishonchli darajada yuqori bo'ldi. Asosiy natijalar 1-jadvalda umumlashtirilgan.

1-jadval

Tajriba va nazorat guruhlari bo'yicha ilmiy faoliyat ko'rsatkichlarining qiyosiy tahlili

№	Ko'rsatkichlar	NG ($\bar{X} \pm \sigma$)	NG V%	TG ($\bar{X} \pm \sigma$)	TG V%	t	p
I. Ilmiy tadqiqot ko'nikmalari (ball)							
1	Ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish	3.1±0.6	19.4	3.6±0.5	13.9	3.11	0.0037
2	Tadqiqot ma'lumotlarini qayta ishlash	2.9±0.7	24.1	3.4±0.6	17.6	2.67	0.0109
3	Ilmiy matn yozish va rasmiylashtirish	2.8±0.6	21.4	3.3±0.5	15.2	3.10	0.0038
II. Motivatsiya darajasi (ball)							
4	Ilmiy tadqiqot faoliyatiga qiziqish	3.3±1.0	30.3	3.9±0.6	15.4	2.54	0.0145
5	Mustaqil bilim olishga intilish	3.2±0.9	28.1	3.8±0.6	15.8	2.57	0.0135
III. Ilmiy ishlar sifati (ball)							
6	Ilmiy ishning dolzarbligi va yangiligi	3.0±0.8	26.7	3.5±0.5	14.3	2.64	0.0113
7	Ilmiy ishning amaliy ahamiyati	3.1±0.7	22.6	3.6±0.5	13.9	2.96	0.0052

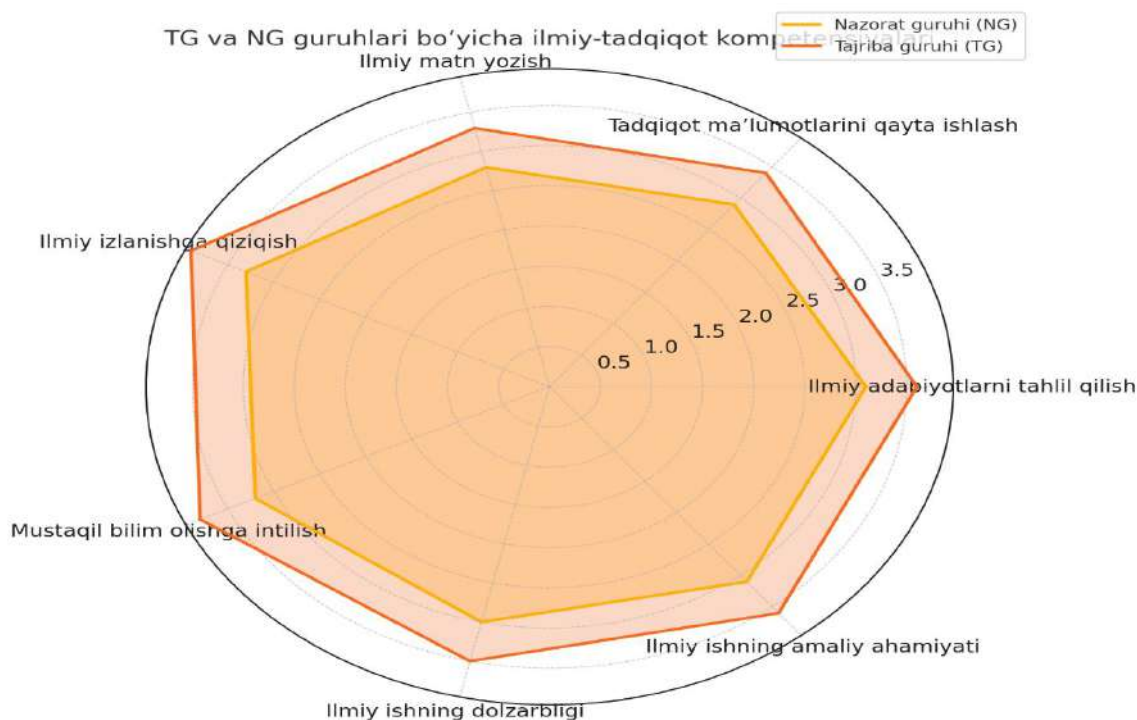
Jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, ilmiy-tadqiqot ko'nikmalari bo'yicha tajriba guruhida sezilarli o'sish kuzatilgan. "Ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish" ko'rsatkichi bo'yicha TG o'rtacha 3,6 ballni qayd etgan bo'lsa, NGda bu ko'rsatkich 3,1 ballni tashkil etdi ($p < 0,01$). "Tadqiqot ma'lumotlarini qayta ishlash" (TG: 3,4; NG: 2,9) va "Ilmiy matn yozish" (TG: 3,3; NG: 2,8) ko'rsatkichlarida ham statistik ishonchli farqlar aniqlandi ($p < 0,05$). Bu natijalar tajriba guruhidagi talabalarning nazariyani amaliy tahlil bilan bog'lash qobiliyati yaxshilanganini ko'rsatadi.

Motivatsiya darajasi bo'yicha ham tajriba guruh natijalari yuqori bo'ldi. "Ilmiy tadqiqot faoliyatiga qiziqish" ko'rsatkichi TGda o'rtacha 3,9 ballni, "Mustaqil bilim olishga intilish" esa 3,8 ballni tashkil etdi. Bu ko'rsatkichlar nazorat guruhiga nisbatan ancha yuqori bo'lib, talabalarda fanga nisbatan majburiyat hissi emas, balki ichki rag'bat va qiziqish paydo bo'lganidan dalolat beradi.

Tadqiqotning yana bir muhim natijasi – tajriba guruhida variatsiya koeffitsiyentining (V%) keskin kamayganidir. Masalan, "Ilmiy tadqiqotga qiziqish" ko'rsatkichi bo'yicha NGda V% qiymati 30,3% bo'lgan bo'lsa, TGda bu ko'rsatkich 15,4% gacha pasaydi. Bu holat tajriba guruhida bilim va ko'nikmalar darajasi

barqarorlashganini, ya'ni nafaqat iqtidorli, balki o'rtacha va sust o'zlashtiruvchi talabalarning ham umumiy saviyasi tenglashganini anglatadi. Student t-mezonining barcha ko'rsatkichlar bo'yicha $p < 0,05$ va $p < 0,01$ darajasida ishonchli farqlarni ko'rsatishi, qo'llanilgan metodikaning yuqori samaradorligini statistik jihatdan isbotlaydi.

TG va NG guruhlar bo'yicha ilmiy-tadqiqot kompetensiyalarining rivojlanish dinamikasi



Yuqoridagi diagramma yetti muhim indikator bo'yicha tajriba (TG) va nazorat (NG) guruhlar o'rtasidagi farqni yaqqol namoyon etadi. To'q sariq rangdagi chiziq bilan belgilangan tajriba guruhi natijalari barcha yo'nalishlarda nazorat guruhining ko'rsatkichlaridan ustun turibdi. Bu ustunlik, ayniqsa, "Ilmiy izlanishga qiziqish" va "Mustaqil bilim olishga intilish" kabi motivatsion omillarda yaqqol ko'zga tashlanib, integratsiyalashgan modelning talabalarda ichki rag'batni uyg'otishdagi muvaffaqiyatini ko'rsatadi. Ushbu vizual tasvir, statistik tahlillar bilan birgalikda, taklif etilgan o'quv modelining amaliy samaradorligini ishonchli tarzda tasdiqlaydi.

Muhokama. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, sport ta'limi jarayonida nazariya, metodologiya va empirikaning uzviy integratsiyasiga asoslangan pedagogik model talabalarning ilmiy-tadqiqot kompetensiyalarini rivojlantirishda an'anaviy yondashuvlarga qaraganda ancha yuqori samaradorlikka ega. Tajriba guruhidagi statistik ishonchli ustunlik ($p < 0,01$) ushbu model nafaqat bilimlarni chuqurlashtirish, balki talabani fanga va kasbiy faoliyatga bo'lgan munosabatini tubdan o'zgartirishga qodir ekanligini ko'rsatdi. Talabalar endi nazariyani yod olish bilan cheklanmay, uni real sport muammolarini tahlil qilish va hal etish uchun amaliy vosita sifatida qo'llashni o'rgandilar. Bu holat ularning o'zini "ko'r-ko'rona ijrochi" emas, balki fikrlovchi, tahlil qiluvchi va tajriba asosida mustaqil qaror qabul qiluvchi mutaxassis sifatida his qilishiga olib keldi.

Ushbu tadqiqot natijalari xalqaro miqyosdagi ilg'or tajribalar bilan hamohangdir. Xususan, PBL (Loyihaga asoslangan o'qitish) modelining sport pedagogikasida samarali ekanligi haqidagi tadqiqotlar bizning modelimizning asosiy tamoyillarini qo'llab-quvvatlaydi. Bizning yondashuvimizning o'ziga xosligi shundaki, u nafaqat loyihaga, balki uch bosqichli ("Nima uchun?", "Qanday?", "Natija qanday?") mantiqiy ketma-ketlikka asoslangan bo'lib, bu talabani fikrlash jarayonini ilmiy izlanish mantig'iga mos ravishda tizimli shakllantirishga yordam beradi. Shuningdek, ilmiy faoliyatni tizimlashtirish bo'yicha olib borilgan ishlar bilan bizning modelimiz o'rtasida umumiylik mavjud bo'lib, bizning modelimiz ushbu nazariy qarashlarni amaliy pedagogik jarayonga muvaffaqiyatli tatbiq etdi.

Tajriba guruhida variatsiya koeffitsiyentining pasayishi alohida e'tiborga loyiqdir. Bu shuni anglatadiki, ishlab chiqilgan model nafaqat yuqori o'zlashtirishga ega iqtidorli talabalarga, balki o'rtacha va hatto sustroq bilim darajasiga ega bo'lgan talabalarga ham ijobiy ta'sir ko'rsatdi. An'anaviy ta'limda ko'pincha bilimlar notekis taqsimlanadi va guruhda "yetakchilar" va "qoloqlar" paydo bo'ladi. Bizning modelimiz esa har bir talabani real tadqiqot jarayoniga jalb qilish orqali guruh ichidagi bilimlar darajasini

barqarorlashtirishga va tenglashtirishga xizmat qildi. Bu holat, o'z navbatida, jamoaviy ishlash va o'zaro yordam ko'nikmalarini ham rivojlantirdi.

Modelning yana bir afzalligi uning moslashuvchanligidir. Garchi tadqiqot "Jismoniy tarbiya va sport nazariyasi" fani doirasida o'tkazilgan bo'lsa-da, uning asosiy tamoyillarini sport ta'limidagi boshqa mutaxassislik fanlariga ham bimalol tatbiq etish mumkin. Masalan, "Sport mashg'ulotlari nazariyasi", "Sportda saralash va prognozlash", "Sport psixologiyasi" kabi fanlarda ham nazariy bilimlarni metodik yondashuv va real tajriba bilan integratsiya qilish orqali talabalarning ilmiy salohiyatini kompleks ravishda rivojlantirish imkoniyati mavjud. Bu esa zamonaviy sport ta'limida tadqiqotga asoslangan yondashuvni (Research Based Learning) kengroq joriy etish zaruratini yana bir bor tasdiqlaydi. Bu model O'zbekiston sport ta'limi tizimini xalqaro standartlarga yaqinlashtirishda muhim uslubiy asos bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Xulosa va tavsiyalar. Olib borilgan tadqiqot sport ta'limi yo'nalishida tahsil olayotgan talabalarning ilmiy-tadqiqot kompetensiyalarini rivojlantirishda nazariy, metodologik va empirik yondashuvlarni integratsiya qiluvchi modelning yuqori samaradorlikka ega ekanligini ilmiy va amaliy jihatdan isbotladi. Eksperiment natijalari tajriba guruhida bilim, ko'nikma va motivatsiya darajalari bo'yicha barcha ko'rsatkichlar nazorat guruhiga nisbatan ishonchli darajada yuqori ekanligini ko'rsatdi ($p < 0,01$). Variatsiya foizining kamayishi esa taklif etilgan modelning guruh ichidagi bilimlarni barqarorlashtirganini va barcha talabalarni o'quv jarayoniga teng darajada jalb eta olganini tasdiqladi. Ushbu yondashuv orqali talabalarda nafaqat bilimlar majmui, balki mustaqil tahlil qilish, empirik dalillar asosida xulosalar chiqarish va ilmiy muammolarga ongli yondashish kabi muhim sifatlar shakllandi. Natijada, ushbu model zamonaviy sport ilmi-fanining dolzarb muammolariga yechim topa oladigan, raqobatbardosh "tadqiqotchi-murabbiy"larni tayyorlash uchun mustahkam poydevor yaratadi.

Tadqiqot natijalaridan kelib chiqib, quyidagi tavsiyalar ishlab chiqildi:

1. Oliy ta'lim muassasalari uchun:

- sportga oid ta'lim yo'nalishlarining o'quv rejalari va fan dasturlarini qayta ko'rib chiqish, ularga nazariya, metodologiya va amaliyotni integratsiya qiluvchi elementlarni kiritish;
- "jismoniy tarbiya va sport nazariyasi" fani tajribasi asosida, boshqa mutaxassislik fanlarida ham Loyihaga asoslangan o'qitish (PBL) yondashuvini keng joriy etish. Bu talabalarga real sport muammolarini ilmiy yondashuv asosida hal etish ko'nikmalarini beradi;
- ushbu modelni sport ta'limidagi boshqa barcha mutaxassislik fanlariga tatbiq etishning ilmiy-metodik asoslarini ishlab chiqish bo'yicha tadqiqotlarni qo'llab-quvvatlash.

2. Professor-o'qituvchilar uchun:

Dars jarayonlarida an'anaviy ma'ruza usulidan voz kechib, talabalarni kichik guruhlarda real muammolarni hal etishga qaratilgan amaliy tadqiqot loyihalariga faol jalb qilish.

O'qituvchi o'z vazifasini nafaqat nazariy bilim beruvchi, balki talabalarning ilmiy izlanishlariga yo'naltiruvchi, ma'lumotlarni yig'ish, qayta ishlash va statistik tahlil qilish (t-Student mezoni, o'rtacha qiymat, variatsiya foizi va hokazo) bo'yicha maslahatchi (mentor) sifatida belgilashi lozim.

3. Talabalar uchun:

- nazariy bilimlarni faqat yod olish bilan cheklanmasdan, ularni amaliyotda qanday qo'llash mumkinligi haqida doimiy izlanishda bo'lish;
- "tadqiqotchi-murabbiy" maqomiga erishish uchun mustaqil fikrlash, analitik tafakkurni rivojlantirish, real sport muammolarini tahlil qilib, ularga ilmiy asoslangan yechimlar taklif etishga intilish;
- ilmiy to'garaklar, konferensiyalar va seminarlarda faol ishtirok etish, shuningdek, individual tadqiqot loyihalari ustida ishlash orqali o'z ilmiy salohiyatini doimiy ravishda oshirib borish.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Vorobyeva, I. A., Karlova, M. Yu., & Fomina, T. P. (2022). *Struktura i sodержanie nauchno-issledovatel'skoy deyatel'nosti studentov*. Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal, (4-1(118)), 168–172.
2. Burganova, R. T. (Ed.). (2024). *Dominantny psikhologo-pedagogicheskogo masterstva v sfere fizicheskoy kultury i sporta: Materialy II Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem* (Kazan, 18 oktyabrya 2024 g.). Povolzhskiy GUFKSiT.
3. Krawczyk, Z. (1977). Ke genezi sociologie tělesné výchovy a sportu [K genezi sotsiologii fizicheskogo vospitaniya i sporta]. *Sociologický časopis / Czech Sociological Review*, 13(3), 280–287.
4. Ainoutdinova, I. N. (2025). *Rezultativnost raboty* [Personal profile]. Kazan Federal University. Retrieved July 4, 2025, from https://kpfu.ru/main?p_id=10417&p_lang=2&p_type=12

5. Semantic Scholar. (n.d.). *Nauchno-issledovatel'skaya rabota obuchayushchikhsya vuzov kak vazhneyshiy komponent*. Retrieved July 4, 2025, from <https://pdfs.semanticscholar.org/995f/275ed3f018f92bd11dd3194301db426e4a75.pdf>
6. Ainoutdinova, K. A. (2025). *Rezultativnost raboty* [Personal profile]. Kazan Federal University. Retrieved July 4, 2025, from https://kpfu.ru/main?p_id=27701&p_lang=2&p_type=12
7. Povolzhskiy GUFKSIT. (2024). *Dominantny psikhologo-pedagogicheskogo masterstva v sfere fizicheskoy kultury i sporta* [PDF document]. Retrieved July 4, 2025, from https://unifirst-files.storage.yandexcloud.net/media/files/2024-12/sbornik-konferencii_0.pdf
8. MaikopVest Journal. (n.d.). *Nauchno-issledovatel'skaya deyatelnost studentov kak bazoviy faktor formirovaniya kompetentsiy*. Retrieved July 4, 2025, from <https://maikopvest.elpub.ru/jour/article/view/411>
9. Czech Academy of Sciences. (n.d.). *Ke genezi sociologie tělesné výchovy a sportu*. Retrieved July 4, 2025, from https://sreview.soc.cas.cz/en/artkey/csr-197703-0005_ke-genezi-sociologie-telesne-vychovy-a-sportu.php
10. Estrada-Oliver, D., Rodríguez-Martínez, M. A., & Aponte-Colón, D. (2021). *Project-Based Learning and Sport Education: A PETE Project*. ResearchGate. Retrieved July 7, 2025, from https://www.researchgate.net/publication/356239032_Project_Based-Learning_and_Sport_Education_A_PETE_Project

TALABALARNING KREATIV FIKRLASHINI RIVOJLANTIRISHDA RAQAMLI VOSITALARNING O'RNI

Xalimova Mashraboy Vahidovna

Andijon davlat pedagogika instituti

“Pedagogika va psixologiya” kafedrasini mudiri

Kozimov Sayfulloh Maxammadjon o'g'li

Andijon davlat pedagogika instituti magistranti

Annotatsiya. Mazkur maqolada zamonaviy oliy ta'lim tizimida talabalarning kreativ fikrlash kompetensiyasini shakllantirish va rivojlantirishda raqamli texnologiyalarning o'rni chuqur tahlil qilinadi. Shuningdek, raqamli vositalarni samarali joriy etish uchun zarur bo'lgan pedagogik yondashuvlar, metodik strategiyalar va ularning motivatsion jihatlarini yoritilgan.

Kalit so'zlar: kreativ fikrlash, raqamli texnologiyalar, oliy ta'lim, interaktiv vositalar, sun'iy intellekt, ijodiy kompetensiya.

Kirish. Zamonaviy jamiyatning jadal raqamlashtirilishi ta'lim sohasida tub o'zgarishlarni yuzaga keltirmoqda. Ayniqsa, oliy ta'lim tizimi ilg'or texnologiyalar bilan integratsiyalashgan holda, nafaqat bilim berish, balki talabalarda mustaqil fikrlash, muammoni noan'anaviy tarzda hal qilish va yangicha yondashuvlarni shakllantirishga qaratilgan innovatsion metodlarni joriy etmoqda. Bunday sharoitda kreativ fikrlash, ya'ni o'ziga xos, original va samarali g'oyalarni ishlab chiqish qobiliyati zamonaviy mutaxassisning asosiy kompetensiyalaridan biri sifatida e'tirof etiladi.

Raqamli vositalar, jumladan, sun'iy intellekt asosidagi platformalar, multimedia muhiti, virtual va kengaytirilgan haqiqat texnologiyalari, ta'limiy dasturiy ilovalar hamda onlayn hamkorlikka asoslangan vositalar talabalarning kreativ salohiyatini ochib berish uchun keng imkoniyatlar yaratmoqda. Mazkur vositalar yordamida talaba axborotni interaktiv tarzda o'zlashtiradi, mustaqil ravishda izlanish olib boradi va yangi bilimlarni kashf etish jarayoniga faol jalb qilinadi.

Shuningdek, raqamli texnologiyalar orqali taqdim etilayotgan ta'lim muhitining moslashuvchanligi, multimodal xarakteri va individual yondashuvni qo'llab-quvvatlash imkoniyati kreativ fikrlashni rag'batlantiruvchi asosiy omillardan biri sifatida qaralmoqda. Ushbu maqolada aynan raqamli vositalarning talabalar kreativ fikrlashini shakllantirish va rivojlantirishdagi roli chuqur tahlil qilinadi, mavjud ilmiy-nazariy yondashuvlar hamda amaliy yechimlar o'rganiladi.

Adabiyotlar tahlili. Zamonaviy jamiyatda axborot texnologiyalari tez sur'atlar bilan rivojlanib borar ekan, oliy ta'lim tizimi ham bu o'zgarishlarga moslashib, innovatsion yondashuvlarni o'zlashtirish zaruratida qolmoqda. Ta'limning ilg'or shakllari orasida kreativ fikrlash – ya'ni yangi, noodatli va samarali g'oyalarni ilgari surish qobiliyati – har bir talabaning shaxsiy va professional rivojlanishida muhim omil hisoblanadi. Bunday kreativ fikrlash madaniyatini shakllantirish esa oddiy axborot yetkazish bilan cheklanibgina qolmay, balki faol, interaktiv va raqamli yondashuvlar orqali amalga oshirilishi mumkin.

Bugungi kunda raqamli texnologiyalar, xususan, onlayn platformalar, interaktiv dasturlar, vizualizatsiyaga asoslangan vositalar, sun'iy intellekt ilovalari va boshqa raqamli resurslar – talabalarda kreativ tafakkurni rivojlantirishda kuchli stimul vazifasini bajaradi. Bu texnologiyalar talabalarning o'z fikrini erkin ifodalashi, muammoga turli nuqtayi nazardan yondashishi va noan'anaviy yechimlarni ishlab chiqishiga sharoit yaratadi. Shu bilan birga, kreativlikni rag'batlantiruvchi bir qator raqamli muhitlar ta'lim jarayonining mazmuni, mohiyati va shakliga yangicha ruh bag'ishlaydi.

Bugungi kunda kreativ fikrlash faqat san'at yoki dizayn sohalarigagina xos bo'lgan hodisa sifatida emas, balki har qanday kasbiy faoliyatda samarali va innovatsion yondashuvlarni amalga oshirishning muhim kognitiv komponenti sifatida qaralmoqda. Oliy ta'limda bu kompetensiyani shakllantirish va rivojlantirishda raqamli texnologiyalar kuchli vosita sifatida xizmat qilmoqda. Ayniqsa, raqamli vositalarning ko'p tarmoqli va interaktiv xususiyatlari talabaning ijodiy salohiyatini namoyon qilishiga qulay sharoit yaratadi.

Birinchidan, vizual va interaktiv ta'lim vositalari talabalarning axborotni ko'rgazmali qabul qilishini ta'minlaydi. Bunday vositalar yordamida abstrakt tushunchalarni konkretlashtirish, amaliy tajribani simulyatsiya qilish va muammolarni yangi nuqtayi nazardan hal qilish imkoniyati yaratiladi. Masalan, fizika yoki muhandislik yo'nalishidagi talaba murakkab texnik jarayonlarni virtual makonda sinovdan o'tkazishi orqali innovatsion fikrlash ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Ikkinchidan, raqamli kollaboratsion platformalar ijodiy guruh faoliyatini qo'llab-quvvatlaydi. Bunday vositalar orqali talabalar real vaqt rejimida g'oyalar almashadi, loyihalar ustida birgalikda ishlaydi va fikrlar xilma-xilligidan yangi konsepsiyalar yaratadi. Ushbu interaktiv hamkorlik jarayoni o'zaro o'rganishga asoslangan bo'lib, talabalarning ijtimoiy va kasbiy hayotdagi kreativligini ham sezilarli darajada faollashtiradi.

Uchinchidan, sun'iy intellekt asosida ishlab chiqilgan raqamli yordamchilar talabalarga g'oyalarni tahlil qilish, matnlar yaratish yoki kreativ jarayonlarni soddalashtirishda yordam beradi. Bu vositalar talabaning fikrlash jarayoniga bevosita aralashmasdan, uning ijodiy qobiliyatlarini qo'llab-quvvatlovchi muhitni shakllantiradi. Shu tarzda talaba o'z fikrini mustaqil ifoda etishga va o'z ijodiy yondashuvini takomillashtirishga undaladi. Bundan tashqari, raqamli o'yinlashtirish elementlari bilan boyitilgan ta'limiy dasturlar kreativ motivatsiyani kuchaytiradi. O'yin formatidagi topshiriqlar, raqamli mukofotlar va raqobat muhiti talabalarning ongli ishtirokini faollashtirib, ularni yangicha yechimlar topishga undaydi. Bu esa, ayniqsa, STEM fanlarida kreativ fikrlashni rivojlantirish uchun katta imkoniyatlar yaratadi. Shuni ham ta'kidlash lozimki, raqamli vositalar talabalarning kreativ fikrlashini faollashtirishda shunchaki texnologik qo'shimcha emas, balki pedagogik strategiyaning markaziy elementi sifatida qaralishi zarur. Raqamli texnologiyalarni o'quv jarayoniga muvaffaqiyatli integratsiyalash esa faqat texnik ta'minotga emas, balki o'qituvchilarning raqamli kompetensiyasiga, metodik yondashuvlarning moslashuvchanligiga va talabaning individual o'quv ehtiyojlariga mos yechimlarni tanlashga bog'liq.

So'nggi yillarda kreativ fikrlashni shakllantirish va rivojlantirishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar soni sezilarli darajada ortib bormoqda. Bu boradagi nazariy va amaliy ishlanmalar ta'lim jarayonida innovatsion yondashuvlar, xususan, raqamli texnologiyalarni tatbiq etishning dolzarbligini tasdiqlaydi. Taniqli xorijiy tadqiqotchilar: R.Florida, K.Robinson, E.Bonolar o'z ishlarida kreativlikni global iqtisodiyot va zamonaviy jamiyatning markaziy elementi sifatida talqin qilgan bo'lib, uni qo'llab-quvvatlashda ta'lim tizimi yetakchi va muhim rol o'ynashi lozimligini bildiradi.

Raqamli texnologiyalar va kreativ fikrlashning o'zaro aloqadorligi haqida P.Mishra va M.J.Koehler tomonidan ishlab chiqilgan innovatsion model muhim nazariy asos bo'lib xizmat qiladi. Mazkur model o'qituvchi kompetensiyasining uch muhim tarkibiy qismini — texnologik, pedagogik va fanni o'zlashtirish bilimlarini uyg'unlashtirish orqali kreativ ta'lim muhiti yaratishni asoslaydi.

Yaqinda olib borilgan empirik tadqiqotlar ham raqamli vositalarning talabalarning ijodiy fikrlash ko'nikmalariga ijobiy ta'sir ko'rsatishini isbotlamoqda. Xususan, H.Henriksen va D.Mishra o'z izlanishlarida raqamli muhitda ta'lim olgan talabalar muammolarni hal qilishda yuqori darajadagi moslashuvchanlik va noan'anaviy yondashuvlar namoyon etishini ko'rsatgan. Shu bilan birga, M.Resnik tomonidan ilgari surilgan "constructivist learning" tamoyillari asosida ishlab chiqilgan "Scratch" kabi vositalar yoshlarning ijodiy imkoniyatlarini kengaytirishda samarali bo'lishi ta'kidlangan.

Mahalliy tadqiqotlar orasida A.A'zamov, M.Usmonov va Z.Qo'chqorovanning izlanishlari raqamli vositalarning o'quv motivatsiyasi va kreativ salohiyatni oshirishdagi o'rni haqida chuqur tahlil va statistik dalillarga asoslangan xulosalarni taqdim etadi.

Biroq ayrim tadqiqotlar raqamli texnologiyalarning noto'g'ri yoki yuzaki qo'llanilishi, o'quvchilarning faolligini sun'iy tarzda oshirishga urinilishi natijasida kreativ fikrlash emas, balki texnologik

bog'liqlik kuchayishini ham qayd etmoqda. Bu esa raqamli vositalardan foydalanishda metodik asoslanganlik va pedagogik maqsadlilikni ta'minlash zarurligini yana bir bor tasdiqlaydi.

Xulosa qilib aytganda, mavjud adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, kreativ fikrlash va raqamli texnologiyalar o'zaro uyg'unlashgan holda ta'lim jarayonini boyitish, talabani markazga qo'ygan, moslashuvchan va samarali o'quv muhitini yaratish uchun qudratli vosita hisoblanadi. Shu bilan birga, bu boradagi yondashuvlar hali ham izchil tadqiqotlar, tajriba asosida boyitilishi va milliy kontekstda sinovdan o'tkazilishi lozim.

Materiallar va metodlar. Ushbu tadqiqotda talabalarining kreativ fikrlash darajasini baholash hamda raqamli vositalarning ushbu kognitiv qobiliyatni rivojlantirishdagi samaradorligini aniqlash maqsad qilingan. Shu boisdan, ishda sifatli va miqdoriy tadqiqot metodlarining uyg'unlashgan kombinatsiyasidan foydalanildi. Bu yondashuv o'rganilayotgan masalaga kompleks yondashish, holatni chuqur tahlil qilish va ishonchli xulosalarga erishish imkonini berdi.

Tadqiqot davomida quyidagi asosiy materiallar va metodlardan foydalanildi:

1. Psixometrik vositalar: Kreativ fikrlash darajasini aniqlashda Guilfordning divergent fikrlash testlari, Torrance Test of Creative Thinking (TTCT) hamda besh darajali Likert shkalasiga asoslangan mualliflik so'rovnomasi qo'llanildi. Ushbu testlar respondentlarning original fikrlar ishlab chiqish, moslashuvchanlik, muammoga yangicha va zamonaviy tarzda yondasha olish va muammoga javob topish qobiliyatlarini aniqlashda samarali bo'ldi.

2. Raqamli vositalardan foydalanish holatini o'rganish: Talabalarining kundalik ta'lim faoliyatida qaysi raqamli platformalardan qanday maqsadlarda foydalanayotganini aniqlash uchun yarim strukturaviy intervyular hamda fokus-guruh muhokamalari o'tkazildi. Bu usullar yordamida raqamli texnologiyalarning kreativ fikrlashga qanday ta'sir qilayotgani haqidagi sub'yektiv va kontekstual ma'lumotlar yig'ildi.

3. Ma'lumotlarni tahlil qilish usullari: Yig'ilgan kvantitativ ma'lumotlar SPSS dasturi yordamida variatsion, t-test va kovariatsion tahlil asosida qayta ishlanib, guruhlar o'rtasidagi farqlar aniqlashtirildi. Kvalitativ ma'lumotlar esa kodlash va tematik tahlil usullari orqali kontent asosida guruhlashtirildi.

Tadqiqot davomida eksperimental etikaga rioya qilindi: barcha ishtirokchilarning roziligi olindi, anonimlik va maxfiylik kafolatlandi. Bu esa tadqiqotning ishonchlilik va axloqiy me'yorlarga mosligini ta'minladi.

Tahlil va natijalar. Tadqiqot davomida yig'ilgan empirik ma'lumotlar asosida raqamli vositalardan foydalanish va kreativ fikrlash darajasining o'zaro bog'liqligi chuqur statistik va tematik jihatdan tahlil qilindi. Olingan natijalar eksperimental guruhda raqamli texnologiyalarga asoslangan ta'limiy faoliyatning kreativ fikrlash ko'rsatkichlariga sezilarli ijobiy ta'sir ko'rsatganini tasdiqlaydi.

Talabalar o'rtasida o'tkazilgan so'rovnoma natijalariga ko'ra, aksariyat ishtirokchilar raqamli vositalar yordamida bajarilgan topshiriqlarni "ko'proq ilhomlantiruvchi" va "ko'proq mustaqil izlanishga undovchi" deb baholagan. Bu raqamli texnologiyalarning nafaqat kognitiv jihatdan, balki affektiv (emotsional va motivatsion) jihatdan ham kreativlikni faollashtirishdagi rolini ta'kidlaydi.

Shuni alohida ta'kidlash joizki, raqamli vositalarning kreativ fikrlashga ijobiy ta'siri ularning qanday tanlanishi va qanday metodik asosda qo'llanishiga bevosita bog'liq bo'ldi. Barcha talabalar texnologiyalardan bir xilda foydalanmagan va bu holat o'zlashtirish natijalariga nisbatan individual tafovutlarni yuzaga keltirgan. Shuningdek, ba'zi talabalar texnologik muammolar sababli qisman bo'lsada faollikda orqada qolgan.

Xulosa. Kreativ fikrlashni rivojlantirish — XXI asr ta'limining ustuvor yo'nalishlaridan biri bo'lib, u talabalarni global muammolarni hal qila oladigan, mustaqil qaror qabul qiluvchi va innovatsion fikrlovchi mutaxassis sifatida shakllantirishga xizmat qiladi. Mazkur maqolada tahlil qilinganidek, raqamli texnologiyalar bu jarayonning muhim drayveri bo'lib, kreativlikni faollashtirishga xizmat qiluvchi vosita, muhit va metod sifatida keng imkoniyatlar yaratadi.

Interaktiv ta'lim vositalari, sun'iy intellekt asosidagi platformalar, gamifikatsiya elementlari va onlayn kollaboratsion muhitlar talabalarni noan'anaviy fikrlashga undab, ularning tasavvur doirasini kengaytiradi va yangi g'oyalarni yaratishga rag'batlantiradi. Shu bilan birga, raqamli vositalarning samaradorligi ularni qanday pedagogik maqsadlar yo'lida, qanday metodik yondashuvlar asosida va qanday didaktik kontekstda qo'llanilishiga bevosita bog'liq.

Shu boisdan, oliy ta'lim tizimida raqamli texnologiyalarning salohiyatidan to'laonli foydalanish uchun, bir tomondan, o'qituvchilarning raqamli va metodik kompetensiyalarini muntazam rivojlantirish, ikkinchi tomondan esa, talabalarda mustaqil izlanish va ijodiy yondashuvni qo'llab-quvvatlovchi ta'lim muhitini yaratish zarur. Faqat ana shunday integrativ va maqsadli yondashuv orqali talabalarining kreativ fikrlash salohiyatini raqamli vositalar yordamida samarali rivojlantirish mumkin bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
2. Henriksen, D., Mishra, P., & Fisser, P. (2016). Infusing Creativity and Technology in 21st Century Education: A Systemic View for Change. *Educational Technology & Society*, 19(3), 27–37.
3. A'zamov, A., Usmonov, M., & Qo'chqorova, Z. (2023). Raqamli texnologiyalar asosida ta'limda kreativ yondashuvlarni shakllantirish. *O'zbekiston Pedagogika Jurnal*, №2, 45–52.
4. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
5. Salomova, D. (2022). Oliy ta'limda raqamli vositalarning ijodiy fikrlashga ta'siri. *Innovatsion Ta'lim Tadqiqotlari Jurnal*, №4(11), 88–94.
6. P.I.Ivanov, M.E.Zufarova Umumiy psixologiya (darslik) «O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati» nashriyoti, Toshkent-2008.
7. F.I.Xaydarov, N.I.Xalilova Umumiy psixologiya (darslik) Toshkent-2010.
8. S.Kozimov Life Management “*LAMBERT Academic Publishing*” Moldova-2024.
9. <https://universaljurnal.uz/index.php/jurnal/article/view/360>
10. <https://interoncof.com/index.php/germany/article/view/1929>

A NEW STAGE OF DIGITAL GOVERNANCE IN HIGHER EDUCATION: AN ANALYTICAL STUDY OF THE HEMIS SYSTEM

Zarina Kadirova Bakhadirovna

Teacher of department of Foreign languages

Khurriyet Makhmudova Mukhtarovna

Student of Faculty of Foreign languages and literature

Bukhara state pedagogical institute

Abstract. *HEMIS is not just a platform it is a smart governance tool that is transforming how universities think, plan, and act. It helps convert raw data into meaningful progress, enabling universities to make better decisions and improve their overall performance. This article explores how HEMIS is reshaping digital governance in the higher education sector and why its role is more crucial than ever in today's rapidly evolving academic environment.*

Keywords: *HEMIS, higher education, digital tools, smart governance, data-driven system.*

Introduction. In a world where speed, accuracy, and transparency are no longer luxuries but necessities, higher education must evolve not tomorrow, but today. Traditional methods of university management, once effective, now struggle to keep up with the demands of the digital age. That's where HEMIS comes in. HEMIS (Higher Education Management Information System) is not just software it's a silent revolution reshaping how universities plan, track, and grow. In Uzbekistan, this system is becoming the digital backbone of academic institutions, helping leaders make smart decisions based on real-time data.

Methods. Many countries around the world are introducing digital systems like HEMIS in their higher education sectors. The experiences of different nations were compared using reliable sources such as academic articles, official reports, government websites, and national education strategies. These examples show how digital technology is transforming the field of education.

South Korea developed the Higher Education in Korea Information System (HEKIS), which integrates student records, institutional reports, funding data, and employment outcomes. It supports transparency and efficient decision-making at the national level [8.66].

Estonia, known for its e-Governance model, uses digital platforms to manage every aspect of education, including the EHIS (Estonian Education Information System). It connects all educational institutions in one central system, enabling real-time data access and smart policy development [6.134].

Kazakhstan introduced its own HEMIS model as part of its higher education modernization strategy. The system covers academic, financial, and administrative data, and is designed to enhance accountability and alignment with international standards [2.55].

United Kingdom operates through the Higher Education Statistics Agency (HESA), which gathers detailed data from universities across the country. This information supports government policymaking, funding allocation, and provides open access to stakeholders and the public [10.143].

Uzbekistan has developed and implemented its national HEMIS to digitize university management processes. It is used for tracking student enrollment, academic results, faculty workload, and overall

institutional performance. This study analyzes how Uzbekistan’s model compares to other international systems in terms of structure, functionality, and effectiveness.

Results. One of the key institutional steps in the development of HEMIS in Uzbekistan was reflected in Presidential Decree No. PQ-82, dated May 27, 2024, which outlined the modernization of higher education through digital platforms. The decree emphasized the use of HEMIS in managing credit systems, tuition contracts, and internal university operations. Since the implementation of the HEMIS system in Uzbekistan, the higher education sector has undergone noticeable changes some exciting, some still needing improvement. But one thing is clear: HEMIS has become a bold step toward real transformation. First of all, transparency has increased. In the past, students had to chase down information about their grades, tuition payments, or academic schedules. Now, everything is stored in one place accessible, clear, and reliable. HEMIS made that possible. Another important change is the shift toward data-driven decision-making. University leaders can now make strategic decisions based on real numbers. They can identify which programs are in demand, where more faculty are needed, or how resources should be distributed all thanks to the insights from HEMIS. However, it's also true that not all institutions use the system equally effectively. Some universities still face technical limitations or lack trained personnel to fully benefit from the platform. This highlights the need for ongoing training and system upgrades.

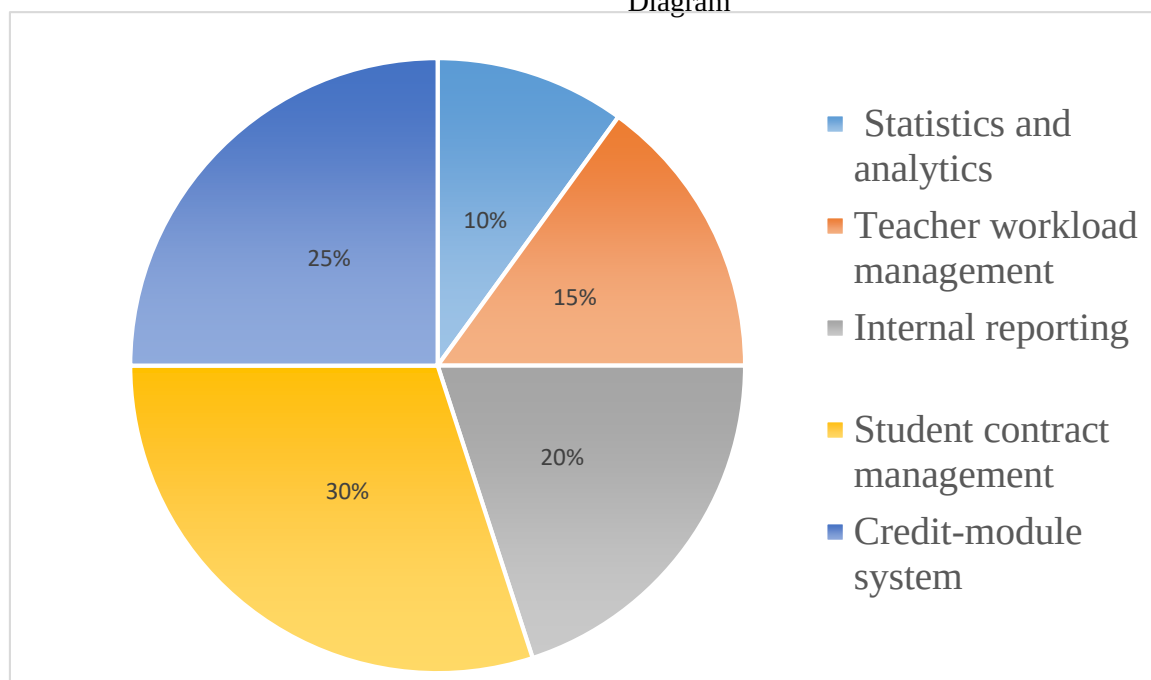
The following table highlights the development timeline of HEMIS implementation in Uzbekistan from 2021 to 2025:

Year	Stage	Description	Results and Impact
2021	Initial Implementation	HEMIS was launched in pilot mode in selected universities	Weaknesses identified through pilot testing, leading to plans for system upgrades
2022	Expansion and Development	Expanded to more universities; integrated with timetable and credit system	Administrative processes automated, transparency increased
2023	Full-Scale Implementation	Most universities across Uzbekistan adopted HEMIS	Online access to student rankings, tuition fees, and attendance tracking
2024	System Enhancement	New modules added (e.g., scientific activity, international rankings data)	Data-driven management strengthened; analytical tools introduced
2025	Integration and Digitalization	Integration with other state digital platforms underway	Digital governance in higher education became more established and comprehensive

1-table

Analysis and discussion. Looking closely at the impact of the HEMIS system, it becomes clear that this is more than just a digital tool it’s a reflection of how serious a country is about modernizing its education. In the case of Uzbekistan, HEMIS represents a clear desire to break away from outdated methods and move toward a smarter, more efficient future. One of the most impressive aspects is how the system centralizes student data and makes it accessible in real-time. That’s not just convenience it’s empowerment. Students no longer feel lost in bureaucracy; they can track their own progress, manage payments, and even plan ahead with confidence. That’s a big win for student independence and academic ownership. From an administrative angle, the change is equally striking. HEMIS offers universities a bird’s-eye view of what’s happening across departments. This means less guesswork and more informed decisions. But the real question is: Are we using this data to its full potential? In many cases, not yet. Some institutions still use HEMIS like a digital filing cabinet, rather than as a strategic tool. That’s a missed opportunity.

This diagram illustrates “ Distribution of Processes Managed by HEMIS”
Diagram



Another key point is comparison. When we look at countries like Kazakhstan, Kyrgyzstan, or even Estonia, we see that HEMIS-like systems are helping governments build national education strategies. These systems are not just collecting data they’re shaping policy. Uzbekistan can do the same, but it requires more investment in training, infrastructure, and especially in changing mindsets. Because digital transformation isn’t just about the technology it’s about how people use it and what stands out most is that HEMIS is not perfect but it’s powerful. It’s a platform full of untapped potential. And if used wisely, it could be the backbone of a smarter, fairer, and more dynamic education system in Uzbekistan.

Conclusion. To conclude, in today’s rapidly changing world, where data and technology touch almost every part of our lives, education must not remain static. The HEMIS system, introduced in Uzbekistan’s higher education sector, is more than a digital platform it’s a mirror reflecting the country’s ambition to move forward, to become more transparent, and to build an education system that listens, learns, and adapts. But technology alone cannot transform education. It needs human understanding, open minds, and the will to improve. What I’ve realized while exploring the HEMIS system is that it’s not just about collecting numbers it’s about making every student count. It’s about making sure no effort gets lost, no progress goes unseen, and no voice remains unheard. Yes, challenges exist. Implementation takes time, and change is never smooth. But seeing how this system is gradually reshaping management, accountability, and access to information gives me hope. Hope that we’re not just adopting digital tools for the sake of modernization, but because we genuinely want a better future for our youth. In the end, systems will come and go, but what truly matters is how we use them wisely, fairly, and with purpose. HEMIS gives us the tools. Now, it’s up to us to build the future we believe in.

References

1. Ahmad, M. (2021). Digital Transformation in Higher Education. *Journal of Educational Technology*, pp. 112–118.
2. Ali, S. (2020). HEMIS and Education Reform. *Central Asian Education Review*, pp. 55–64.
3. Bakhodirov, A. (2022). Higher Education Management Systems in Uzbekistan. *Uzbek Journal of Innovation*, pp. 23–31.
4. Brown, T. (2023). Governance in Digital Learning. *Education and Technology*, pp. 88–95..
5. Davis, L. (2020). Evaluating the Efficiency of HEMIS Implementation. *Modern Education Insights*, pp. 70–78.
6. Garcia, M. (2021). Student Information Systems and Academic Performance. *International Journal of Learning Technologies*, pp. 134–142.
7. Ibragimov, R. (2023). Uzbekistan’s Strategy in Digital Higher Education. *Central Asia Policy Review*, pp. 40–49.
8. Kim, J. (2021). South Korea’s Smart Campus Initiatives. *Asian Educational Review*, pp. 66–73.

9. Lee, H. (2019). HEMIS Architecture and Governance Models. EdTech Policy Review, pp. 99–107.
10. Smith, R. (2023). Modern Data Systems in European Universities. European Journal of Digital Governance, pp. 143–151.

MINI-GANDBOL AMALIYOTI ORQALI BOSHLANG'ICH MAKTAB O'QUVCHILARINING HARAKAT FAOLIYATINI RIVOJLANTIRISHDA INNOVATSION YONDASHUVLAR

Kadirov Rashid Xamidovich
Buxoro davlat universiteti professori
Axmedova Zuxraxon Tulyanbayevna
Buxoro davlat universiteti
mustaqil izlanuvchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada mini-gandbol amaliyoti orqali boshlang'ich maktab o'quvchilarining harakat faoliyatini rivojlantirishda innovatsion yondashuvlar haqida bayon etilgan va tajriba sinab ko'rilgan mashqlar aks ettirilgan.

Kalit so'zlar: morfofunktsional, gandbol, jismoniy sifat, gandbol elementlari, fiziologik.

Boshlang'ich maktab yoshi (6-7 yosh) bolaning morfofunktsional tizimlari jadal rivojlanadigan, jismoniy sifatlarini tarbiyalash uchun eng qulay (sensitiv) davr hisoblanadi. Bu bosqichda harakat tayyorgarligiga poydevor qo'yish muhim ahamiyat kasb etadi. Gandbol o'zining kompleks ta'siri tufayli boshlang'ich sinf o'quvchilarining tezkorlik, kuch, chidamlilik, egiluvchanlik kabi jismoniy sifatlari bilan bir qatorda, koordinatsion qobiliyatlari va psixomotor ko'nikmalarini rivojlantirishning samarali vositasi sanaladi. Shuningdek, jamoaviy harakatlarga asoslangan ushbu sport turi bolalarda ijtimoiy-kommunikativ kompetensiyalarni shakllantirish uchun keng imkoniyatlar yaratadi.

Bugungi kunda boshlang'ich sinf o'quvchilarining jismoniy sifatlarini rivojlantirish muammosi, xususan, jamoaviy sport o'yinlari elementlarini o'zlashtirish orqali, hanuzgacha dolzarb bo'lib qolmoqda. Boshlang'ich maktab yoshidagi bolalarning harakat bilim, ko'nikma va

malakalarini yuqori darajada ta'minlashga, maktablarning jismoniy tarbiya va sport jarayonida, ayniqsa sinfdan tashqari mashg'ulotlarda, o'quvchilarning funksional va jismoniy tayyorgarlik darajasini oshirishning usul va vositalari bir qator ilmiy tadqiqotlarda o'rganilgan. Maktabda boshlang'ich sinf o'quvchilarini harakat faoliyatiga o'rgatish, jismoniy sifatlarini rivojlantirish muammolari bo'yicha ko'plab ilmiy izlanishlar olib borilgan.

Zamonaviy sport pedagogikasining fundamental vazifalaridan biri – bu bolalar va o'smirlar bilan olib boriladigan mashg'ulotlar jarayonini ularning yoshga oid rivojlanish qonuniyatlariga to'liq moslashtirishdan iborat. Ayniqsa, sport o'yinlariga endigina qadam qo'yayotgan boshlang'ich maktab yoshidagi (7-10 yosh) o'quvchilar bilan ishlashda ushbu tamoyil hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi. Gandbol kabi murakkab koordinatsion harakatlar va taktik o'zaro aloqalarga asoslangan sport turini o'rgatish, yosh sportchilarning nafaqat jismoniy, balki psixologik imkoniyatlarini ham chuqur hisobga olishni talab etadi.

Boshlang'ich sinf o'quvchilariga gandbol elementlarini o'rgatishning nazariy-uslubiy poydevorini tashkil etuvchi asosiy omillar – yosh sportchilarning morfofunktsional va psixologik xususiyatlari, mavzuga doir mavjud ilmiy-uslubiy adabiyotlarning qiyosiy-tanqidiy tahlili hamda gandbol o'rgatishda qo'llaniladigan zamonaviy yondashuvlar atroflicha ko'rib chiqiladi. Tadqiqotning pishiq nazariy zaminini yaratish maqsadida, avvalo, ushbu yosh davrining o'ziga xos rivojlanish xususiyatlariga chuqur nazar tashlash maqsadga muvofiqdir.

Boshlang'ich maktab yoshidagi (7-10 yosh) bolalarga mo'ljallangan har qanday jismoniy tarbiya dasturi yoki sport mashg'uloti metodikasi, avvalo, ushbu yosh davrining o'ziga xos morfofunktsional va psixologik qonuniyatlariga asoslanishi shart. Ilmiy pedagogikada bolani shunchaki "kattalarning kichik nusxasi" sifatida qabul qilish va ularga kattalarga mo'ljallangan mashqlarni soddalashtirib berish chuqur xato hisoblanishi ko'p bora ta'kidlangan. Shu bois, samarali metodikani yaratish uchun, avvalo, "biz kim bilan ishlayapmiz?" degan savolga javob topish, ya'ni 7-10 yoshli bolaning organizmi va ruhiyati qanday ishlashini chuqur anglash lozim. Ushbu paragrafning maqsadi - boshlang'ich sinf o'quvchilarining morfofunktsional va psixologik rivojlanish xususiyatlarini mavjud ilmiy adabiyotlar asosida tizimli tahlil qilish va shu orqali gandbol mashg'ulotlarini to'g'ri tashkil etish uchun nazariy poydevor yaratishdan iborat.

J.Akimov va R.Uzakbaevning 2025-yilda nashr etilgan “Gandbol o‘yinida to‘pni ilish va uzatish texnikasiga o‘rgatish” nomli maqolasi gandbol sportida fundamental harakat ko‘nikmalarini shakllantirishga qaratilgan muhim tadqiqot hisoblanadi. Ushbu ishda to‘pni to‘g‘ri qabul qilish va aniq uzatish texnikasining nazariy asoslari hamda amaliy metodlari chuqur tahlil qilinadi. Tadqiqotchilar to‘pni ilish va uzatishning o‘yin samaradorligidagi o‘rnini ta’kidlab, ushbu ko‘nikmalarni yosh sportchilarda dastlabki bosqichlardan boshlab shakllantirish zarurligini ilgari suradilar.

Jismoniy tarbiya darsini kompleks tahlil qilish bayonnomasi

Dars vaqtidan foydalanish samaradorligini (umumiy va motor zichlik) aniqlash hamda mashg‘ulot davomidagi jismoniy yuklamaning o‘quvchi organizmiga fiziologik ta’sirini (pulsometriya) integral tarzda baholash.

Umumiy ma’lumotlar:

Sana: 2025-y.

Maktab, sinf: _____

O‘qituvchi F.I.Sh.: _____

Tadqiqotchi F.I.Sh.: _____

Darsda qatnashgan o‘quvchilar soni: _____ nafar.

Kuzatuvdagi o‘quvchi (pulsometriya uchun): _____

Darsning xronometrik va pulsometrik tahlili jadvali (45 daqiqa/2700 sekund)

T./r.	Dars qismlari va mashqlar mazmuni	Vaqt (sekund)	Faoliyat Turi	YuQS (zar/daq)
1.	Saf tortish, raport, dars mavzusini e’lon qilish	180	TM	90
2.	Safda yurish va yugurish mashqlari	240	MH	
3.	Joyida bajariladigan umumrivojlantiruvchi mashqlar (URM)	360	MH	130
4.	Yengil atletika: Qisqa masofaga yugurish texnikasini tushuntirish	180	TM	
5.	Pastki startdan chiqib, 15-20 m masofaga yugurish	420	MH	155
6.	Navbat kutish va dam olish	180	D	
7.	“Estafeta” harakatli o‘yini (yugurish, sakrash elementlari bilan)	600	MH	170
8.	O‘yin inventarini (konus, bayroqcha) yig‘ishtirish	120	TM	
9.	Sekin yurish, nafasni tiklash mashqlari	240	MH	115
10.	Darsni yakunlash, o‘quvchilarni baholash, uyga vazifa	180	TM	100
	JAMI:	2700		

Shartli belgilar (Faoliyat turlari): MH – Mashqlarni bevosita bajarish; TM – Tashkiliy-metodik ko‘rsatmalar; D – Dam olish va navbat kutish; BQ – Boshqa, samarasiz vaqt.

Xronometraj yakuni va hisob-kitoblar:

1. Darsning umumiy davomiyligi (T_{um}): 2700 sekund (45 daqiqa).

2. Mashqlarni bajarishga ketgan vaqt (T_{mh}): 1860 sek.

3. Tashkiliy-metodik vaqt (T_{tm}): 660 sek.

4. Dam olish vaqti (T_d): 180 sek.

5. Dars zichligini hisoblash (%):

- darsning umumiy zichligi = $(T_{mh} + T_{tm} + T_d) / T_{um} * 100\%$ $(1860 + 660 + 180) / 2700 * 100\% = 100\%$;

- darsning motor zichligi = $T_{mh} / T_{um} * 100\%$ $1860 / 2700 * 100\% = 68.9\%$.

Anketa so'rovnomasi

Bu metod Buxoro va Andijon shahar jismoniy tarbiya o'qituvchilari orasida o'tkazildi. So'rovnomalar va intervyular orqali mutaxassislarining ta'lim turi va darajasi, umumiy pedagogik ish staji va jismoniy tarbiya darslarini tashkil etish, o'quvchilarni sport turlariga saralash va yo'naltirish, jismoniy tarbiya jarayonida maxsus sport vositalarini qo'llash borasidagi tajribalari, muammolari va fikrlari to'plandi. Anketa va intervyu jarayoni tavsiya etilgan tartibda o'tkazildi.

Jismoniy tarbiya o'qituvchilari uchun anketa.

(Respondent ushbu bo'limda o'zi haqidagi umumiy ma'lumotlarni to'ldiradi:

Ish joyi, yoshi, mutaxassisligi, ish staji va h.k.)

Yo'riqnoma: Quyidagi har bir savol uchun o'zingizning fikringizga eng mos keladigan FAQAT BITTA javob variantini belgilang.

1-savol: Sizningcha, boshlang'ich sinflarda (1-2-sinflar) jamoaviy sport o'yinlari elementlarini o'rgatishda qanday asosiy qiyinchilik yoki muammo mavjud?

A) Yosh xususiyatlariga mos, tasdiqlangan o'quv-metodik qo'llanma va dasturlarning yetishmasligi.

B) Sport anjomlari va infratuzilmaning (zal, maydon) standartlarga javob bermasligi yoki yetishmasligi.

C) O'quvchilarning diqqatini jamlash qiyinligi, qiziqishning tez so'nishi va intizom bilan bog'liq muammolar.

D) Dars vaqtining cheklanganligi, murakkab harakat elementlarini o'rgatishga vaqtning yetishmasligi.

E) Kichik yoshdagi bolalar bilan ishlashda xavfsizlikni ta'minlashdagi qiyinchiliklar.

2-savol: Sizning professional tajribangizga ko'ra, o'quvchilarni gandbol kabi muayyan bir sport turiga ixtisoslashtirish va yo'naltirishni nechanchi sinfdan boshlash eng maqsadga muvofiq?

A) 1-2-sinflardan boshlab, chunki qobiliyatlarni eng yosh davrdan aniqlash va shakllantirish kerak.

B) 3-4-sinflardan boshlab, chunki bu yoshda ular jamoaviy o'yin mohiyatini yaxshiroq tushuna boshlaydi.

C) 5-7-sinflardan boshlab, chunki o'quvchilar jismoniy va psixologik jihatdan to'liq tayyor bo'ladi.

D) 8-sinfdan va undan yuqori, chunki bu o'quvchining ongli tanloviga asoslanishi kerak.

E) Boshlang'ich ta'limda chuqur ixtisoslashtirish noto'g'ri, faqat har tomonlama umumiy rivojlantirish kerak.

3-savol: Boshlang'ich sinf o'quvchilariga (7-8 yosh) moslashtirilgan (kichik, yengil) maxsus sport vositalaridan foydalanish amaliyoti va samaradorligi haqida qaysi fikrga qo'shilasiz?

A) Juda samarali va amaliyotda yetarli darajada mavjud, darslarda muntazam foydalanamiz.

B) Juda samarali, lekin ularni topish yoki markazlashgan ta'minot deyarli yo'q, shu sababli foydalana olmaymiz.

C) Qisman samarali, lekin ularning yo'qligi dars sifatiga jiddiy ta'sir ko'rsatmaydi.

D) Samarasiz, standart anjomlar bilan ham darsni to'laqonli tashkil etsa bo'ladi.

E) Bu haqda aniq fikrim yo'q, chunki amalda bunday vositalarni qo'llab ko'rmaganman.

4-savol: Sizning fikringizcha, gandbol o'yini boshlang'ich sinflar jismoniy tarbiya dasturiga kiritish uchun qanchalik mos keladi?

A) Juda mos keladi, chunki u barcha asosiy jismoniy sifatlarni (chaqqonlik, tezkorlik, kuch) birdek rivojlantiradi.

B) Mos keladi, chunki boshqa o'yinlarga (masalan, basketbol) nisbatan qoidalari sodda va o'rgatish oson.

C) Boshqa jamoaviy o'yinlardan afzalligi yoki kamchiligi yo'q, neytral sport turi sifatida qarash mumkin.

D) Unchalik mos kelmaydi, chunki to'pni qo'l bilan o'ynash va bir vaqtda harakatlanish kichik yoshdagi bolalar uchun murakkab.

E) Umuman mos kelmaydi, futbol kabi o'yinlar tabiiy harakatlarga asoslangani uchun bu yoshda gandboldan ko'ra afzalroq.

5-savol: Boshlang'ich sinf o'quvchilariga gandbol elementlarini o'rgatish uchun yagona, tasdiqlangan metodikaga ehtiyoj bormi va u qanday bo'lishi kerak?

A) Yo'q, mavjud dars ishlanmalari va umumiy tavsiyalar yetarli, maxsus yangi metodikaga ehtiyoj sezilmaydi.

B) Ha, ehtiyoj bor. U asosan o'yin va qiziqarli musobaqa shaklida, bolalarni zeriktirmaydigan bo'lishi kerak.

C) Ha, ehtiyoj bor. U texnik elementlarni “soddadan murakkabga” tamoyili asosida bosqichma-bosqich o‘rgatadigan qat’iy tuzilmaga ega bo‘lishi kerak.

D) Ha, ehtiyoj bor. U texnikani o‘rgatishdan ko‘ra ko‘proq sog‘lomlashtirish va umumiy jismoniy rivojlantirishga yo‘naltirilgan bo‘lishi kerak.

E) Alohida gandbol uchun emas, barcha harakatli o‘yinlar uchun qo‘llash mumkin bo‘lgan umumiy, moslashuvchan metodika kerak.

Yuqorida keltirilgan anketa so‘rovnomasi Buxoro va Andijon shaharlaridagi umumta’lim maktablarining jami 95 nafar boshlang‘ich sinf jismoniy tarbiya o‘qituvchilari o‘rtasida o‘tkazildi. Olingan ma’lumotlar umumlashtirildi va statistik ishlovdan o‘tkazildi.

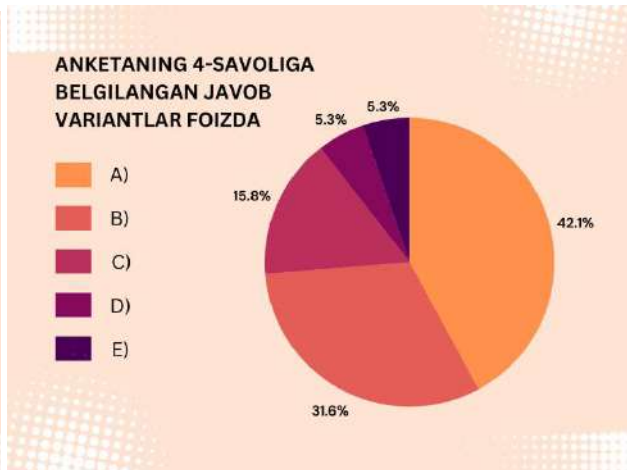
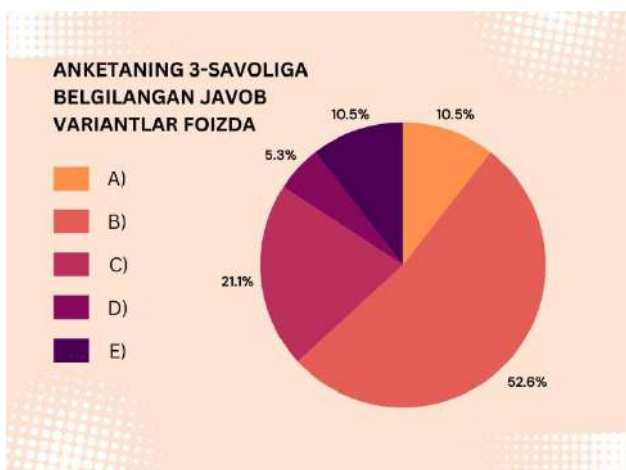
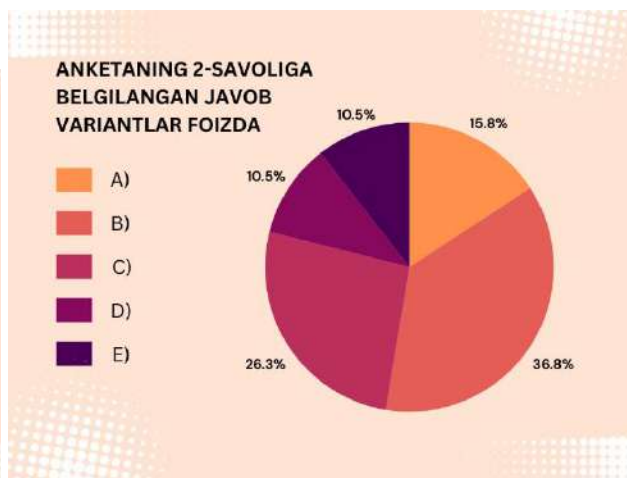
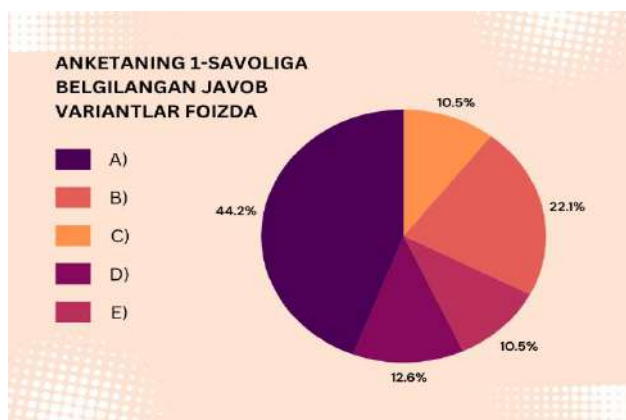
Ushbu so‘rovnoma natijalari boshlang‘ich sinflarda jamoaviy sport o‘yinlarini, xususan, gandbolni o‘qitishdagi mavjud holat, amaliyotchi mutaxassislar duch kelayotgan dolzarb muammolar va takomillashtirilgan metodikaga bo‘lgan ehtiyojni ilmiy jihatdan asoslash imkonini berdi. So‘rovnoma tahlili va uning batafsil natijalari tadqiqotning keyingi bobida keng yoritib beriladi.

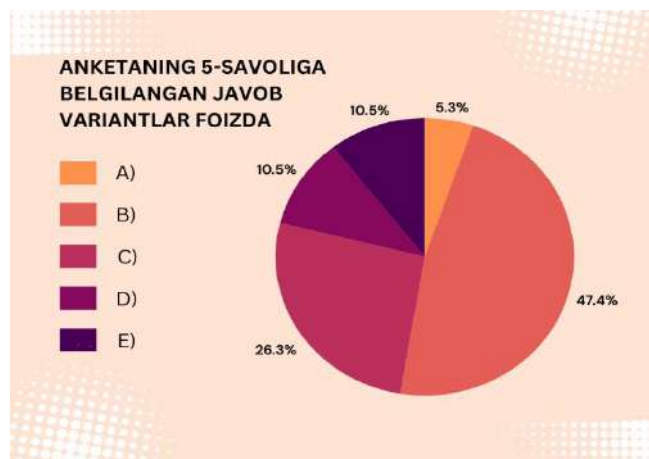
Maktab sharoitida jismoniy tarbiya darslarini tashkil etish xususiyatlari va ularda foydalaniladigan vositalar

Maktab sharoitida jismoniy tarbiya darslarini tashkil etishning o‘ziga xos xususiyatlari va ularda foydalaniladigan vositalarni chuqur tahlil qilish maqsadida bir qator tadqiqot metodlari, jumladan, anketa so‘rovnomasi, xronometrik va pulsometrik tahlillar o‘tkazildi.

Anketa so‘rovnomasi tadqiqotning 1-bosqichida Buxoro va Andijon shaharlaridagi umumta’lim maktablarining jami 95 nafar boshlang‘ich sinf jismoniy tarbiya o‘qituvchilari o‘rtasida o‘tkazildi. So‘rovnomalar va intervyular orqali mutaxassislarning ta’lim turi va darajasi, umumiy pedagogik ish staji hamda jismoniy tarbiya darslarini tashkil etish, o‘quvchilarni sport turlariga saralash va yonaltirish, jismoniy tarbiya jarayonida maxsus sport vositalarini qo‘llash borasidagi tajribalari, muammolari va fikrlari to‘plandi. Olingan ma’lumotlar umumlashtirildi va statistik ishlovdan o‘tkazildi.

Boshlang‘ich sinf jismoniy tarbiya o‘qituvchilarining sport turlariga saralash va yo‘naltirish borasidagi fikrlari nisbati





Ushbu so'rovnoma natijalari boshlang'ich sinflarda jamoaviy sport o'yinlarini, xususan, gandbolni o'qitishdagi mavjud holat, amaliyotchi mutaxassislar duch kelayotgan dolzarb muammolar va takomillashtirilgan metodikaga bo'lgan ehtiyojni ilmiy jihatdan asoslash imkonini berdi. Shuningdek, sport turlariga saralash va yo'naltirish mexanizmlarining ishlab chiqilmaganligi jiddiy ilmiy-metodik masala bo'lib, o'qituvchilarning bu boradagi tajribasining yetishmasligini ham ko'rsatdi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Kadirov R. X., Azimov L. A. Technology of organization and comprehensive assessment of sports activities of judoka students //BIO Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – T. 120. – C. 01002. https://www.bioconferences.org/articles/bioconf/abs/2024/39/bioconf_mbfa2024_01002/bioconf_mbfa2024_01002.html
2. Kadirov, R. K. DIAGNOSTICS AND CORRECTION OF ATHLETE'S TRAINING. Available Online at: <https://www.scholarzest.com> / R. K. Kadirov. — Текст : непосредственный // European Journal of Humanities and Educational Advancements (EJHEA). — 2021. — № 9. — С. 91-93.
3. Кадилов, Р. Х. ОСОБЕННОСТИ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА НАПРАВЛЕННАЯ НА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СКОРОСТНЫХ КАЧЕСТВ СПРИНТЕРОВ 10.53885/edinres.2022.43.80.022 /
4. Р. Х. Кадилов, У. Р. Хайдаров. — Текст : непосредственный // ПЕРСПЕКТИВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ. — Бухара: Дурдона, 2022. — С. 306-309.
5. Kadirov, R. K. HUMANITARIAN FOUNDATIONS FOR THE EFFICIENCY OF STUDENTS' RESEARCH ACTIVITIES / R. K. Kadirov. — Текст : непосредственный // JOURNAL OF NORTHEASTERN UNIVERSITY. — Volume 25 Issue 04, 2022. — № Volume 25 Issue 04. — С. 4237-4244. DOI: 10.5958/2249-7137.2022.00769.8
6. KADIROV, R. H. JISMONIY TARBIYA DIAGNOSTIKASI VA KORREKSIYASI. Darslik. / R. H. KADIROV. — 1. — Buxoro : "Durdona" nashriyoti, 2021. — 184 c. — Текст : непосредственный.
7. Кадыров, Р.Х. РАЗВИТИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ВУЗА / Р.Х. Кадыров, Н.Э. Назарова. — Текст : непосредственный // Проблемы науки. — 2021. — № № 4 (63),. — С. 53-55.
8. Kadirov, R. X. TALABALAR ILMIY TADQIQOT FAOLIYATI SAMARADORLIGINING GUMANITAR ASOSLARI / R. X. Kadirov. — Текст : непосредственный // SCIENCE AND INNOVATION. — 2022. — № № 5. — С. 125-132. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7005986>.
9. Kadirov, R. X. Jismoniy tarbiya va sport sohasining zamonaviy tadqiqot yo'nalishlari va dolzarb muammolari / R. X. Kadirov. — Текст : непосредственный // PEDAGOGIK MAHORAT. — 2019. — № № 5. — С. 197-203.
10. Кадилов, Р. Х. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПЛАТФОРМЫ MOODL / Р. Х. Кадилов, Р. С. Шукуров, С. Т. Нематов. — Текст : непосредственный // Международный научно-практический журнал "Мировая наука". — 2020. — № №10(43). — С. 184-190.
11. Кадилов, Р. Х. ТУРОН МИЛЛИЙ КУРАШИ ВА УНИ ЎҚИТИШ МЕТОДИКАСИ ФАНИДАН ЭЛЕКТИВ КУРС / Р. Х. Кадилов, Р. С. Шукуров, С. Т. Нематов. — Текст : непосредственный // Международный научно-практический журнал "Экономика и социум". — 2020. — № №10(77). — С. 304-309.

12. Кадиров, Р. Х. Talabalarni ilmiy faoliyatga jalb etishning pedagogik-psixologik xususiyatlari / Р. Х. Кадиров. — Текст : непосредственный // O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI XALQ TA’LIMI VAZIRLIGINING ILMIY-METODIK JURNALI. — 2020. — № №3. — С. 25-29.

13. Кадиров, Р. Х. Современность педагогических исследований в области физической культуры / Р. Х. Кадиров. — Текст : непосредственный // ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА Научно-методический журнал. — 2020. — № №1. — С. 79-83.

BO‘LAJAK TEXNOLOGIK TA’LIM O‘QITUVCHILARINI TADBIRKORLIKKA TAYYORLASH: NAZARIY-METODOLOGIK ASOSLARI VA PEDAGOGIK AMALIYOTLARI

Kurmanov Aybek Puxarbaevich,
Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat
pedagogika instituti Texnologik ta’lim
kafedrası katta o‘qituvchisi

Annotatsiya. Raqamlashtirish, innovatsion texnologiyalarning rivojlanishi va mehnat bozoridagi beqarorlik sharoitida pedagogik ta’lim tizimi bo‘lajak o‘qituvchilarni kasbiy tayyorlashga yondashuvlarni qayta ko‘rib chiqishni talab qiladigan muammolarga duch kelmoqda. Bo‘lajak texnologik ta’lim o‘qituvchilarida tadbirkorlik kompetentligini kasbiy identiklikning muhim komponenti sifatida shakllantirish alohida ahamiyat kasb etadi. Maqolada tadbirkorlikka tayyorlashning konseptual asoslari ochib berilgan, uni amalga oshirishning pedagogik shart-sharoitlari tahlil qilingan, shuningdek, tadbirkorlik ko‘nikmalarini texnologik ta’lim tizimiga integratsiyalash modeli taklif etilgan.

Kalit so‘zlar. texnologik ta’lim, tadbirkorlik, pedagogik kompetentlik, raqamli iqtisodiyot, loyihaviy ta’lim.

Kirish. Zamonaviy ta’lim tobora ko‘proq tashabbuskor, harakatchan, mas’uliyatli va iqtisodiy savodxon shaxsni rivojlantirishga yo‘naltirilmoqda. Raqamlashtirish va bilimlar jamiyatiga o‘tish bilan bog‘liq jadal o‘zgarishlar davrida nafaqat fanga oid bilimlarni yetkaza oladigan, balki ta’lim oluvchilarda innovatsion fikrlash, ishbilarmonlik faolligi va tadbirkorlik faoliyati orqali o‘zini o‘zi anglashga tayyorlik munosabatlarini shakllantira oladigan o‘qituvchilarni tayyorlashga obyektiv zarurat tug‘ilmoqda. Bu, ayniqsa, texnologik ta’lim sohasida dolzarb bo‘lib, unda texnik bilimlar, amaliy ko‘nikmalar va biznes kompetensiyalari integratsiyasi loyiha-tadbirkorlik yondashuvini amalga oshirish uchun keng imkoniyatlar ochadi.

2. Tadbirkorlik faoliyatiga tayyorlashning nazariy asoslari

2.1. “Tadbirkorlik kompetensiyasi” tushunchasi

Tadbirkorlik kompetensiyasi shaxsning integrativ xususiyati sifatida talqin qilinadi, u quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- iqtisodiyot, marketing asoslari, tadbirkorlikning huquqiy jihatlarini bilish;
- biznes g‘oyalarni ishlab chiqish va amalga oshirish qobiliyati;
- tashabbuskorlik, tavakkalchilikka tayyorlik, ijodkorlik;
- loyihalarni boshqarish va hamkorlar bilan o‘zaro hamkorlik qilish ko‘nikmalari.

Bo‘lajak texnologik yo‘nalish o‘qituvchisi uchun ushbu kompetensiya pedagogik komponent bilan to‘ldiriladi: tadbirkorlik vazifalarini ta’lim muhitiga integratsiyalash qobiliyati.

2.2 Nazariy-metodologik yondashuvlar

Tadbirkorlik kompetentligini shakllantirish bir nechta yondashuvlarni birlashtirish asosida amalga oshiriladi:

- Kompetensiyaviy yondashuv (o‘quv natijalari va amaliy ko‘nikmalarga asoslangan);
- Faoliyatli yondashuv (“bajarish orqali o‘rganish” tamoyilini amalga oshirish);
- Integrativ yondashuv (texnik, iqtisodiy va pedagogik tayyorgarlikni birlashtirish);
- Shaxsga yo‘naltirilgan yondashuv (ta’lim oluvchining individual motivatsiyalari va salohiyatini hisobga olish).

3. Texnologiya fani o‘qituvchilarini tayyorlash tizimida tadbirkorlikning o‘rni

3.1. “Texnologik ta’lim” yo‘nalishi bo‘yicha pedagoglarni tayyorlash xususiyatlari

Bo‘lajak texnologiya o‘qituvchisi ta’lim maydonida o‘ziga xos mavqega ega: u texnik va mehnat mazmuni bilan ishlaydi, amaliy ko‘nikmalarni shakllantiradi, loyihalash faoliyatiga o‘rgatadi. Bularning barchasi texnologik sohani tadbirkorlik komponentini joriy etish uchun qulay zamin yaratadi.

Davlat ta'lim standartlarini yangilash va yangi ta'lim standartlarini joriy etish sharoitida quyidagilarga e'tibor qaratilmoqda:

- fanlararo integratsiya (texnologiya + iqtisodiyot + AT);
- amaliyotga yo'naltirilgan tayyorgarlik;
- XXI asr ko'nikmalarini rivojlantirish.

4. Tadbirkorlikka tayyorlashning maqsad va vazifalari

Maqsad:

Pedagogika mutaxassisliklari talabalarida tadbirkorlikka yo'naltirilgan ta'lim va darsdan tashqari dasturlarni amalga oshirishga tayyorlikni, shuningdek, ta'lim va texnologiya sohasida iqtisodiy faoliyatda ishtirok etishga shaxsiy tayyorgarlikni shakllantirish.

Vazifalar:

- Pedagogik tayyorgarlik kursiga biznes asoslari bilan bog'liq modullarni kiritish;
- Ta'lim biznes tashabbuslarini mustaqil ravishda loyihalash qobiliyatini rivojlantirish;
- Bozor va resurslarni tahlil qilish ko'nikmalarini shakllantirish;
- Tashabbuskorlik va innovatsion faoliyatga motivatsiya;
- Yumshoq ko'nikmalarni shakllantirish: muloqotchanlik, jamoada ishlash, tanqidiy fikrlash.

5. Amalga oshirish shakllari va usullari

5.1 O'quv-nazariy tayyorgarlik

Fanlarni o'rganishni o'z ichiga oladi:

- "Tadbirkorlik faoliyati asoslari"
- "Ta'limda iqtisodiyot va huquq"
- "Tadbirkorlikka yo'naltirilgan ta'lim dasturlarini loyihalashtirish"
- "Ta'lim sohasida marketing va menejment"

5.2 Amaliy tayyorgarlik

- Kurs va bitiruv malakaviy ishlari doirasida biznes-rejalarni ishlab chiqish
- Maktab ustaxonalari, o'quv korxonalarini tashkil etish
- Tadbirkorlik loyihalarining mintaqaviy va federal tanlovlarida ishtirok etish
- Texnoparklar, kvantoriylar, jarayonlar fabrikalari negizida stajirovkalar

5.3 Pedagogik ish usullari:

Usul	Tavsif
Loyiha usuli	G'oyadan biznes mahsulotigacha g'oyalarni amalga oshirish
Keys-usullar	Haqiqiy biznes vaziyatlarini tahlil qilish va qarorlar qabul qilish
Biznes o'yinlari	Boshqaruv, moliyalashtirish va sotish jarayonlarini modellash
Interaktiv ma'ruzalar	Talabalarni biznes tashabbuslarini muhokama qilishga jalb qilish
Biznesmenlar bilan mahorat darslari	Tadbirkorlar bilan hamkorlik, murabbiylik

6. Tadbirkorlik kompetentligini shakllantirish modeli

Bosqichlar:

1. Axborot - biznes asoslari bilan tanishish
2. Motivatsion - qiziqishni aniqlash, tadbirkorlik munosabatini shakllantirish
3. Loyihaviy-faoliyatli - biznes va texnologik loyihalarda ishtirok etish
4. Refleksiv-baholash - natijalarni tahlil qilish, individual rivojlanish strategiyasini ishlab chiqish

Kompetentlik komponentlari:

- Kognitiv - biznes nazariyasini bilish
- Faoliyatli - loyihalarni tashkil etish ko'nikmalari
- Affektiv - tashabbuskorlik va mas'uliyatga intilish
- Kommunikativ - muzokaralar olib borish, g'oyalarni ilgari surish qobiliyati

Xulosa. Bo'lajak texnologik ta'lim o'qituvchilarini tadbirkorlikka tayyorlash an'anaviy pedagogikaga qo'shimcha emas, balki davr talablariga zaruriy javobdir. Pedagogik, texnik va iqtisodiy tayyorgarlikni birlashtirish maktabda yangi g'oyalar yetakchisi bo'lishga qodir mutaxassisni shakllantirish, o'quvchilarning tashabbusini qo'llab-quvvatlash, texnologik va tadbirkorlik to'garaklarini rivojlantirish, maktab biznes ta'limi elementlarini joriy etish imkonini beradi.

Ushbu tayyorgarlikni to'liq amalga oshirish uchun o'qituvchilarning fanlararo jamoasi, o'quv rejalarini qayta ko'rib chiqish, moddiy-texnik bazani rivojlantirish, shuningdek, oliy o'quv yurtlarining tadbirkorlik va innovatsion muhit bilan faol hamkorligi zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Вербицкий А. А. Компетентный подход и теория контекстного обучения. — М.: ИЦ “Академия”, 2020.
2. Ковалёва Т. А. Предпринимательская компетентность в структуре профессионального образования. — СПб.: Лань, 2021.
3. Смирнов С. Д. Инновации и предпринимательство в образовании: учебное пособие. — М.: Юрайт, 2019.
4. Абакумова И. В., Громова Е. А. Предпринимательская подготовка студентов: психолого-педагогический подход. — Ростов н/Д: Феникс, 2020.
5. Tadbirkorlik ta'limi bo'yicha YUNESKO tavsiyalari. URL: <https://unesdoc.unesco.org>

OLIY HARBIY TA'LIMDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNING O'RNI VA ROLI

Kuchkarov Bahodir Tashmurodovich

Qurolli Kuchlar Akademiyasi

katta o'qituvchisi, dotsent, podpolkovnik

Annotatsiya. Maqolada oliy harbiy ta'limda raqamli texnologiyalarning o'rni va roli, raqamli texnologiyalardan foydalanishning muhim omillari ta'kidlangan. Maqola oliy harbiy ta'lim muassasalaridagi o'qitish sharoitining sezilarli darajada o'zgarishi va bunda harbiy xizmatchilarning ishtirokini faollashtirish haqida so'z yuritilgan.

Kalit so'zlar: raqamli texnologiyalar, foydalanishning muhim omillari, harbiy ta'lim, kursant, tarbiya, ta'lim, rivojlanish.

Kirish. Zamonning shiddat bilan o'zgarishi har bir mamlakatga axborot texnologiyalari, xususan, sun'iy intellekt, raqamli texnologiyalarning kirib borishi barcha sohalaridagi munosabatlarga katta ta'sir ko'rsatmoqda. Axborotlashgan jamiyat sharoitida zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarning jadallik bilan rivojlanib borishi, oliy harbiy ta'lim muassasalarida o'quv-tarbiyaviy jarayonni innovatsion shakl asosida boshqarish imkonini yaratib bermoqda [1-2]. Shu bilan birga oliy harbiy ta'limga o'ziga xos jozibadorlik va zamonaviylik jihatlari bag'ishlamoqda. Ayniqsa, rivojlanayotgan davlatlarning yarmidan ortig'i asrimiz boshidan buyon raqamli texnologiya bilan qamrab olingan. Bu esa, oliy harbiy ta'lim muassasalarini o'qitish sharoitini sezilarli darajada o'zgarishiga olib keldi.

Asosiy qism. Raqamli texnologiyalar endilikda shunchaki trend emas, balki rivojlanishning asosiy vositasi sifatida ahamiyat kasb etib borayotir. O'zbekiston oliy harbiy ta'lim muassasasi ham boshqa muassasalar singari bosqichma-bosqich raqamlashtirilmoqda. Mudofa vazirligi sohasida raqamli texnologiyalarining tatbiq qilinishi byurokratik jarayonlarni soddalashtirish, shaffoflikni oshirish va bunda harbiy xizmatchilarni ishtirokini faollashtirish imkonini berayotir.

XXI asrning shiddat bilan o'zgarayotgan manzarasida raqamli texnologiyalarning keng miqyosda hayotga joriy qilinishi hamda sun'iy intellektning keskin rivojlanishi dunyoning global paradigmasini yangitdan shakllantirmoqda. O'zbekiston kabi rivojlanayotgan mamlakatlar uchun bu texnologik inqilob ulkan imkoniyatlarni yaratadi. Bugungi kunda global muhokama nuqtalari innovatsiyalarni boshqarish va oliy harbiy ta'limda raqamlashtirishni joriy etishni o'z ichiga oladi. Ushbu omillarni uyg'unlashtirib, muvozanatlash orqali raqamlashtirish oliy harbiy ta'limning innovatsion salohiyatini oshirish va o'quv dasturlarida ilg'or ta'lim texnologiyalaridan foydalanishni ko'paytirishning kaliti bo'lishi mumkin. Bu esa, pirovardida, kursantlar tomonidan bilimni o'zlashtirish darajasini oshiradi.

Sohada olib borilayotgan tadqiqotlar natijasi shuni ko'rsatadiki, raqamlashtirish oliy harbiy ta'lim uchun juda muhim. Chunki, u raqamli texnologiyalar integratsiyasi, internet va axborot texnologiyalar oliy harbiy ta'limga sezilarli ta'sir ko'rsatmoqda. Raqamli iqtisodiyotda talab qilinadigan inson kapitali muammolari oliy harbiy ta'limda innovatsiyalar va raqamlashtirish bo'yicha olib borilayotgan izlanishlar markazida turadi. Butun dunyo bo'ylab so'nggi o'n yillikda raqamlashtirish ta'limning barcha tuzilmasini o'zgartirdi. Amaliyotchilar, olimlar va siyosatchilar ta'lim taraqqiyotiga jiddiy e'tibor bera boshladi. Raqamli ta'lim ijtimoiy va iqtisodiy hayotimizning barcha jabhalariga kirib borib, avvalo, kursantlarni o'qitishga yordam beradi. Ya'ni raqamli axborot texnologiyalar bugungi kunda oliy harbiy ta'lim

muassasalari va axborot manbalari o'rtasidagi chegaralarni olib tashladi, ularga zarur ma'lumotlarni katta mablag' sarflamay olish imkonini berdi, axborotga kirish uchun rasmiyatchilikka vaqtini tejash imkonini berdi va virtual muloqot uchun sharoit yaratdi. Shubhasiz, oliy harbiy ta'lim muassasalari uchun ochiq elektron kutubxona va arxivlar katta qulaylik yaratadi, ulardan hech qanday moddiy xarajatlarsiz axborot olish mumkin. Bu esa oliy harbiy ta'lim sohasining rivojlanishi va istiqbolining muhim jihati hisoblanadi. Kommunikativ vaziyatlar, aniq ma'lumotlar va uni qo'llash haqida gap ketar ekan, ta'lim tizimi kattaroq maqsadga erishish imkoniyatiga egaligini e'tirof etish kerak. Agar ilgari kutubxonalarda tobora ko'payib borayotgan kitoblar, gazetalar, jurnallarni saqlash uchun qo'shimcha xonalarning mavjudligi talab qilingan bo'lsa, keyin kompyuter texnologiyalarining paydo bo'lishi bilan bu katta manbalarining barchasi kompyuterlarda, disklarda, fleshkalar va boshqa elektron vositalarda saqlanishi mumkin bo'ldi.

Raqamli texnologiyalar, ayniqsa, yoshi katta bo'lgan axborot manbalarining: turli xil eski qo'lyozmalar, kitoblar, eski gazeta va jurnallarning xavfsizligini ta'minlashda katta ahamiyatga ega. Ayniqsa, nodir manbalarni uzoq muddatga xavfsizligini hamda ularni tashqi mexanik ta'sirlardan himoyasini ta'minlashda muhimdir.

"Raqamlashtirish" atamasi insoniyat jamiyatining barcha sohalarida raqamli texnologiyalardan foydalanish bilan bog'liq tendensiyalar asosida qo'llab-quvvatlanadigan biznes strategiyasini anglatadi. Aqlli shahar va obyektlarning o'sishi dunyodagi asosiy mavzulardan biri sifatida raqamlashtirishning kuchayishi bilan bog'liq bo'lib, zamonaviy mamlakatlar rivojlanishining asosiy omillaridan hisoblanadi. Ta'limda raqamlashtirish texnologiyalarni qo'llashni o'rganish uchun yangi imkoniyatlar ochib, resurslardan foydalanish samaradorligini oshirmoqda.

Bugungi kunda O'zbekiston Respublikasining yetakchi kutubxonalari va ilmiy arxivlari kompyuter texnologiyalari sohasida yetarlicha rivojlangan moddiy-texnik bazaga ega. Ilmiy markazlarni kompyuterlashtirishning yuqori darajasi ko'plab kitob fondlari, jurnallar va gazetalarini qayta ishlash va raqamlashtirish imkonini beradi.

Ta'lim jarayonini raqamlashtirish uning ishtirokchilari uchun kommunikatsiya chegaralarini kengaytirishga imkoniyat yaratadi. Interaktiv-muloqot ataxborot almashish jarayonida ilmiy-bahslarni yo'lga qo'yilishi, kommunikativ madaniyat, axborot-kommunikatsiya kompetensiyalarini rivojlanishiga, psixologik aloqalarni shakllanishiga, jamoaviy ishlash muhitiga yangi imkoniyatlar ochib beradi.

Bir qator tadqiqotchilarning fikriga ko'ra [3-4], faqat o'quv-tarbiya jarayonda qo'llanilayotgan har bir axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, bir-biri bilan o'zaro bog'langan va yagona maqsadga yo'naltirilgan tizim ko'rinishida shakllanganda hamda muntazam ravishda uning samaradorligi monitoring qilinganda, oliy harbiy ta'lim muassasasini sifat jihatidan yangi bosqichga olib chiqadi.

Ushbu muammoni hal qilish o'quv jarayonining turli yo'nalishlarini faollashtirish uchun imkoniyatlar yaratadi. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari asosida zamonaviy oliy harbiy ta'lim muassasasida ta'lim-tarbiya jarayonlarini sezilarli darajada modernizatsiya qilish imkonini beradigan yagona axborot maydoni quyidagilarni o'z ichiga olishi kerak: me'yoriy-huquqiy ma'lumotlarni va uslubiy-didaktik ishlanmalarni o'z ichiga olgan axborot resurslarni; axborot oqimini tartibga soluvchi jarayonlarni ta'minlaydigan virtual makonning ishlashi va rivojlanishi uchun mas'ul bo'lgan tashkiliy-boshqaruv vositalari va tashkiliy markazni, metodik resurslarni, dasturiy-texnik ta'minot, axborotni tezkor uzatish va muloqot qilish imkonini yaratuvchi aloqa vositalarni.

Ta'lim va tarbiya jarayonlarida har qanday innovatsiyalar singari, raqamli texnologiyalarni o'quv jarayoniga faol tadbiq etish bir qator to'siqlarga duch kelmoqda. Kelgusida oliy harbiy ta'lim sohasida sodda, qulay va samarali raqamli texnologiyalardan keng foydalaniladi. Ta'limni boshqarish va o'qitish amaliyoti kuchli takomillashtirishni, alohida xizmat tizimlarini, qat'iyatni, maxsus qobiliyatlarni, "katta ma'lumot"lar va axborot resurslaridan foydalanishni, o'rganishni yakunlashni, mukammallikka intilishni, doimiy o'zgarish va o'sishni, ishonchni rag'batlantirishi kerak. Shuni yodda tutish kerakki, oliy harbiy ta'lim muassasalarini modernizatsiya qilish raqamli texnologiyaning kengayishi bilan bog'liq. Oliy harbiy ta'lim muassasalarida o'quv va ilmiy faoliyatlarida zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanishi kerak. Ayni paytda kursantlar va o'qituvchilarni kerakli raqamli ko'nikmalar bilan ta'minlashga, jumladan, ularga qurilmalardan foydalanish va ishonchli internet ulanishini ta'minlashga katta e'tibor qaratilmoqda.

Raqamlashtirish o'zgarishlar katalizatoriga aylanishi uchun oliy harbiy ta'lim o'zining kelajakdagi tuzilishiga innovatsiyalarni ham kiritishi kerak. Tizim ushbu tuzilmani professional innovatsion rivojlanish uchun foydali qo'llanma sifatida qabul qilgan taqdirdagina raqamlashtirish sohasidagi kompetensiyalar ustida ishlashga tayyor bo'ladi. Bu ta'lim muhitida va undan tashqarida innovatsiyalar va raqamlashtirish bo'yicha ta'lim sohasidagi hamkorlikni osonlashtirish orqali ta'lim boshqaruvini o'zgartirish imkoniyatiga ega.

Xulosa. Oliy harbiy ta'limni raqamlashtirish bo'yicha xulosalarimizdan kelib chiqib, biz internetdan foydalanish, raqamli texnologiyalar integratsiyasi hisobga olgan holda oliy harbiy ta'lim muassasalarini integratsiyasi darajasini o'lchash usulini ishlab chiqish va uni ta'lim va o'qitish tizimlariga tatbiq etish kerakligini taklif etamiz. Ta'kidlash kerakki, ta'limda raqamlashtirish turli afzalliklarga ega. Bunday afzalliklardan biri aqlli ta'lim va o'qitish texnologiyasidir. Har ikkisi ham zamonaviy ta'lim muassasalarining tizimining jahon ta'lim bozoriga integratsiyalashuvida muhim rol o'ynaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasining 2016-yil 14-sentabrdagi O'RQ-406-son "O'zbekiston Respublikasida yoshlarga oid davlat siyosati asoslari to'g'risida"gi Qonuni: <https://lex.uz>
2. O'zbekiston Respublikasi 2020-yil 23-sentabrdagi O'RQ-637-son "Ta'lim to'g'risida"gi qonuni: <https://lex.uz>
3. Агибова И.М. Условия и факторы организации эффективной самостоятельной работы студентов с использованием информационных и коммуникационных технологий // Вестник Поморского университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. – П., 2010. – № 5. – С. 128-134.
4. Андреев А.А. Роль и проблемы преподавателя в среде e-Learning // Высшее образование в России. – М., 2010. – № 8-9. – С. 41-44.

BO'LAJAK O'QITUVCHILARDA AXBOROT-ANALITIK KOMPETENTLIKNI RIVOJLANTIRISHDA SUN'IY INTELLEKTNING ASOSLARI

Madaliyev Baxtiyorjon Egamberdi o'g'li,

Farg'ona davlat universiteti

Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi ixtisosligi tayanch doktoranti

Annotatsiya. Maqolada bo'lajak o'qituvchilarda axborot-analitik kompetentlikni (A-AK) shakllantirish jarayoniga sun'iy intellekt vositalarini maqsadga muvofiq kiritishning didaktik asoslari yoritiladi. Taklif etilayotgan yondashuv A-AK tarkibini izlash, baholash, tahlil, qaror qabul qilish va etik tekshiruv bosqichlari bo'yicha tartibga soladi hamda har bir bosqichda sun'iy intellektning yordamchi funksiyalarini aniq belgilaydi. Metodik qismda o'quv topshiriqlari mazmuni, mezonli baholash uchun rubrikalar, dastlabki va yakuniy nazorat materiallari, fakti tekshirish jadvali hamda foydalanishni oshkor etish bayonoti izchil bayon etiladi. Yondashuvda iqtibos va bibliografiya madaniyati, shaxsiy ma'lumotlarni himoya qilish, mualliflik huquqlariga rioya etish kabi talablar alohida ko'rsatiladi. Ilmiy yangilik A-AK bosqichlari bilan sun'iy intellektni metodik jihatdan uyg'unlashtirish va baholash tilini standartlashtirishdan iborat; amaliy ahamiyat esa o'qituvchi tayyorlov dasturlarida dalilga tayanadigan, shaffof va hisobdor o'quv jarayonini yo'lga qo'yish imkoniyatida namoyon bo'ladi. Kutilayotgan natijalar manba tanlash sifati, dalillarni integratsiyalash, qarama-qarshi fikrlar bilan muvozanat va etik me'yorlarga rioya etish ko'rsatkichlarining barqaror oshishi bilan ifodalanadi.

Kalit so'zlar. axborot-analitik kompetentlik, sun'iy intellekt, axborot savodxonligi, tanqidiy fikrlash, izlash strategiyasi, manba baholash, dalil integratsiyasi, qaror qabul qilish.

Kirish. Zamonaviy ta'lim tizimida bo'lajak o'qituvchidan kutilayotgan natijalar faqat predmet mazmunini yod olish yoki reproduktiv faoliyat bilan cheklanmaydi. Ulardan axborotni tez va maqsadga muvofiq izlash, topilgan materialni ishonchlilik, dolzarblik va ilmiylik mezonlari bo'yicha saralash, dalillarni mantiqiy izchillikda bog'lash hamda xulosani dalilga tayangan holda asoslash talab etiladi. Mazkur maqolada shu jarayonlarni barqaror amalga oshirishga xizmat qiladigan axborot-analitik kompetentlik (A-AK) tushunchasi markazga olinadi. Bu kompetentlik o'qituvchi kasbiy faoliyatining zamonaviy - axborotga tayanadigan, ochiq modelini shakllantirishni ko'zlaydi. A-AKni ishlab chiqish va dars jarayoniga integratsiya qilish uchun, avvalo, o'qitish texnologiyasini maqsad-mazmun-metod-vosita-natija-baholash birligida loyihalash talab etiladi. Bu yondashuv o'quv faoliyatini bosqichma-bosqich tashkil etib, har bir bosqichda aniq natija indikatorlarini belgilashga imkon beradi. Shu ma'noda milliy pedagogik adabiyotlarda shakllangan metodik maktab mazkur kompetentlikni tizimli rivojlantirish uchun mustahkam poydevor yaratadi [2].

A-AKni amaliy jihatdan tarkibiy qismlarga ajratsak, odatda besh yo'nalish ajralib chiqadi: axborotni izlash; saralash va baholash; tahlil va tanqidiy fikrlash; qaror qabul qilish; etik yondashuv. Ushbu yo'nalishlar o'zaro bog'langan sikl sifatida ishlaydi: talabalar dastlab izlash strategiyasini tanlaydi, manbalarni tekshiradi, dalillarni tahlil qiladi va didaktik vazifaga mos qaror chiqaradi; yakunda esa

plagiatdan saqlanish, manbani to'g'ri tilga olish va faktcheking orqali etik me'yorlarni ta'minlaydi. Bunday sikliklik, ayniqsa, o'qituvchi tayyorlov dasturlarida real hayot vazifalari (case-based) bilan qo'llab-quvvatlanganda ko'rinadi. Ta'lim jarayonini shunday muvozanat bilan loyihalash uchun o'qitish vositalarini to'g'ri tanlash muhim: matn, jadval, grafik, ma'lumotlar bazalari, kutubxona kataloglari, ilmiy qidiruv tizimlari va ochiq ma'lumotlar to'plamlari bilan ishlash topshiriqlari o'quv kursining ritmini belgilaydi. Shu bilan birga, baholashning mezonli (rubrikali) turlari, diagnostika testlari va portfel yondashuvi natijani o'lchashni shaffof qiladi. Milliy manbalar bu jihatlarni metodik, amaliy va nazariy asoslar bilan batafsil bayon etib keladi [12.236].

Adabiyotlar tahlili. Raqamli muhit keskin kengaygan sharoitda sun'iy intellekt (SI) vositalari o'qitish va o'rganishni qo'llab-quvvatlashda tobora ko'proq uchramoqda. Biroq SI o'quv natijasini "o'rniqa bajaruvchi" emas, balki yordamchi sifatida ko'rilishi kerak: izlash strategiyasini chizish, tilni silliqlash, manbalar doirasini kengaytirish, dalillar o'rtasidagi bog'liqlikni ko'rsatish kabi cheklangan bosqichlarda. Bunda oshkorlik va hisobdorlik tamoyillari qat'iy saqlanadi: qaysi vosita, qachon va qanday ishlatilgani aniq ko'rsatiladi [11]. A-AKning epistemik mazmuni, ya'ni "dalil nima?", "manba qanday o'lchanadi?" kabi savollar, axborot savodxonligi me'yorlari bilan chambarchas bog'liq. Oliy ta'limda bu me'yorlar dala ishlarini, bibliografik ko'nikmalarni, iqtiboslash madaniyatini va plagiat profilaktikasini o'z ichiga oladi. O'qituvchi bo'lishga tayyorlanayotgan talaba uchun bu – kelajakdagi kasbiy nutqida ishonchlilik kapitalini jam'arish yo'lidir. Shuning uchun kurs dizaynida faktcheking varaqalari, manba ishonchlilik darajasi uchun chek-ro'yxatlar va dalil zanjirini ko'rsatadigan graf modellardan foydalanish tavsiya etiladi.

Mahalliy muhitda A-AKni kuchaytirishning dolzarbligi xalqaro ochiq ma'lumotlar siyosatlarini, raqamli xizmatlar va ta'lim islohotlari bilan hamohang. O'quv dasturlari tez-tez yangilanayotgan, yangi fanlar kesishayotgan pallada o'qituvchi o'zi uchun ham "o'rganishni qanday o'rganish"ni yo'lga qo'yishi kerak. Shu boisdan ham kompetentlikni faqat nazariy ta'riflar orqali emas, balki seminar, loyiha va mikro-amaliyotlar orqali mustahkamlash samaraliroq natija beradi. Bu yerda kichik hajmli, lekin chuqur tahlil talab qiladigan topshiriqlar katta rol o'ynaydi. Tadqiqotning amaliy mezonlari sifatida quyidagilar taklif etiladi: (1) talabalarning izlash strategiyalarini ifodalovchi texnik kartalar; (2) manba baholash rubrikalari (dolzarblik, muallif vakolati, metodika ochiqdigi, sitata tarmog'i, muhokamalar); (3) dalil integratsiyasini tekshiruvchi matn-tahlil chiziqlari; (4) qaror qabul qilishda muqobil variantlar taqqosini ko'rsatuvchi "qarama-qarshi dalillar" jadvallari; (5) akademik halollik deklaratsiyasi. Bunday vositalar, bir tomondan, natijani baholashni standartlashtiradi, ikkinchi tomondan, o'quvchida refleksiya madaniyatini shakllantiradi [10].

SI vositalarining qo'llanishi alohida tartib bilan boshqarilishi lozim: topshiriqning qaysi qismini avtomatlashtirish mumkinligi, qaysi bosqichda insoniy mulohaza ustun bo'lishi, qanday cheklovlar qo'yilishi - barchasi aniq ko'rsatiladi. Masalan, talabaga izlash kalit so'zlarini kengaytirishda yoki muqobil manbalarni topishda yordam berish mumkin, lekin dalillarni tanlash va xulosani asoslash bevosita talabaning mas'uliyatida bo'lishi shart. SI natijalari har doim ikkilamchi manba sifatida ko'riladi va faktchekingdan o'tadi [11]. Mavzuning mahalliy tadqiqotlarda aks etishi ham ijobiy dinamikada. Masalan, axborot-texnologik kompetentlikni shakllantirish bo'yicha tajribalar, odatda, dars ssenariylari va baholash mezonlari bilan birgalikda sinovdan o'tkazilgan bo'lib, A-AKning amaliy komponentlarini boyitadi. Ular o'qituvchiga muayyan bosqichda qanday natijani kutish va uni qanday o'lchashni ko'rsatuvchi tayyor "yo'l xaritasi"ni beradi [4.655].

Ushbu maqolaning ilmiy yangiligi shundaki, u A-AKni bo'lak-bo'lak kompetensiyalar majmuyi sifatida emas, balki didaktik tizim sifatida ko'rib chiqadi: kirishdagi nazariy asoslar amaliy topshiriqlar konstruksiyasi, mezonli baholash, etik deklaratsiya va refleksiya bilan bir organik butunlikda yondashiladi. Natijada o'qituvchi tayyorlov dasturlarida dalilga tayangan fikrlash - "dalil → tahlil → qaror → etik tekshiruv" zanjiri – kursning tabiiy ritmiga aylanadi [5]. Natijalar bo'lajak o'qituvchilar tayyorlovidagi o'zgarishlar uchun amaliy yo'l-yo'riq bo'lib xizmat qiladi; bu o'zgarishlar ta'lim jarayonida oshkorlik, hisobdorlik va ilmiy halollikni kuchaytiradi.

Konseptual asos: sun'iy intellekt yo'naltirilgan A-AK modeli

A-AK (axborot-analitik kompetentlik) – izlash, baholash, tahlil, qaror qabul qilish va etik tekshiruvdan iborat mantiqiy zanjirdir. Ushbu zanjirda sun'iy intellekt (SI) vositalari yordamchi rolni bajaradi: ular izlash strategiyasini aniqroq belgilash, manbalar doirasini kengaytirish, dalillar o'rtasidagi uzviy bog'lanishlarni ko'rsatish va tahrirda tilni silliqlash kabi cheklangan vazifalarda qo'llanadi; dalilni tanlash, ishonchliligini tekshirish va xulosa chiqarish esa talabaga (yoki tadqiqotchiga) tegishli kognitiv mehnat bo'lib qoladi.

Izlash bosqichi maqsad, savol va kalit so'zlar tipologiyasini (sinonim, giperonim, aniq fraza, mantiqiy operatorlar) aniqlashdan boshlanadi. SI bu yerda kalit so'zlar repertuarini kengaytirish, mantiqiy operatorlar (AND/OR/NOT) bilan kombinatsiyalarni taklif qilish va tegishli kataloglar yoki ma'lumotlar bazalariga

yo‘naltirishda qo‘llab-quvvatlashi mumkin. Biroq “topilgan” – “to‘g‘ri” degani emas: izlash natijalari dalillovchi kuchi, ilmiyligi va dolzarbligi bo‘yicha keyingi bosqichda tekshiriladi [1].

Baholash bosqichida manbalar muallif vakolati, nashriyot sifati, metodika ochiqligi, dalillar zanjiri, havola tarmog‘i (citations), qarshi fikrlar bilan muloqot, yangilanganlik darajasi bo‘yicha saralanadi. Bu jarayonni rubrika va chek-ro‘yxatlar yordamida standartlashtirish, keyinchalik tahlil bosqichiga “toza” dalil bazasi bilan o‘tishni ta‘minlaydi. Milliy metodik adabiyotlarda baholash mezonlari ta‘limiy natijaga uyg‘unlashgan holda, o‘qitishning maqsad – mazmun – metod – vosita –natija birlik tamoyiliga tayanib yoritiladi [2.160].

Tahlil bosqichida dalillar strukturalashtiriladi: tezis, asos, misol, izoh, qarshi-dalil va rad etish komponentlari aniqlanadi. Grafik argument xaritalari (argument map), dalil-iqtibos-manba bog‘lanishini ko‘rsatadigan jadval va matn ichida “dalil yo‘li”ni izchil yoritish tahlil sifatini oshiradi. SI bu yerda faqat yordamchi: masalan, dalil kategoriyalarini guruhlash yoki takrorlarni topishda yordamlashishi mumkin, biroq dalilning kuchi va ahamiyatini solishtirish qaroriga ta‘sir qilmaydi [3.208].

Qaror qabul qilish bosqichida muqobil yechimlar taqqoslanadi: mezonlar (ilmiy asos, amaliy tatbiq, resurs talabi, kutilgan samaradorlik, xavf va etik cheklovlar) bo‘yicha multi-mezonli tahlil tablig‘i (MCDM) tuziladi. Bu bosqichni “dalil og‘irligi” tushunchasi bilan bog‘lash lozim: har bir dalilning kuchi rubrikadagi indikatorlarga ko‘ra ballanadi va yakuniy qaror shu aggregatsiya natijasida qabul qilinadi [10].

Etik tekshiruv bosqichi - akademik halollik deklaratsiyasi, iqtiboslash madaniyati, plagiat profilaktikasi va ochiq-oydin SI-foydalanish bayoni (qaysi vosita, qayerda, qanday maqsadda qo‘llangani) bilan yakunlanadi. Bu nafaqat shaffoflikni, balki qayta tekshirish (reproduktivlik) imkonini ham kuchaytiradi

Mahalliy amaliy tadqiqotlar A-AKning ayrim komponentlari, xususan, axborot-texnologik kompetentlikni dars ssenariylari, topshiriqlar va baholash mezonlari bilan integratsiyalash samaradorligini ko‘rsatgan; bu A-AKni real auditoriya sharoitida bosqichma-bosqich mustahkamlash mumkinligini tasdiqlaydi.

Metodika. Metodika A-AKning har bir bo‘g‘iniga mos amaliy platformani taklif qiladi: (1) topshiriq dizayni, (2) baholash rubrikasi, (3) diagnostika (pre/post), (4) hujjatlashtirish va oshkoralik. Har bo‘g‘inda SI vositasi faqat yordamchi rolda va ochiq deklaratsiya orqali qo‘llanadi; hal qiluvchi qarorlar esa talabning fikrlash jarayonida qoladi.

1. Topshiriqlar dizayni.

Izlash: mavzuga doir 8-12 kalit so‘z, 3-4 sinonim juftlik, 2-3 aniq ibora; mantiqiy operatorli so‘rovlar; 3 ta mustaqil manba (ilmiy maqola, monografiya bo‘limi, rasmiy hisobot) topish. SI: kalit so‘zlarni kengaytirish va platformalar ro‘yxatini taklif qilish (masalan, Google Scholar, ERIC, JSTOR), lekin yakuniy tanlov talaba zimmasida (ACRL. Oliy ta‘lim uchun Axborot savodxonligi asoslari. - Chikago: Association of College & Research Libraries, 2016.).

Baholash: “CRAAP”ga o‘xshash mezonlar (dolzarblik, muallif vakolati, aniqlik, auditoriya, maqsad). Har manba bo‘yicha 100 ballik chek-ro‘yxat.

Tahlil: tezis – asos – misol – izoh – qarshi – dalil – rad etish tuzilmasida 600-800 so‘zli mini-esse; dalil xaritasi ilova qilinadi.

Qaror: mezonli taqqos (5-7 mezon), og‘irliklar va ballar jadvali; yakuniy tavsiya 200-250 so‘zda.

Etik tekshiruv: iqtiboslar ro‘yxati, plagiatni oldini olish bo‘yicha 5 bandli chek-ro‘yxat, SI-foydalanish deklaratsiyasi.

2) Baholash rubrikasi. Rubrika komponentlar bo‘yicha 4 daraja (1-4) ni qamrab oladi. Masalan, izlashda: kalit so‘zlar sifat va kengligi, operatorlardan to‘g‘ri foydalanish, topilgan manbalar rang-barangligi; baholashda: muallif vakolati tahlili, metodika ochiqligi, dalil zanjiri; tahlilda: argument yaxlitligi va izchilligi; qarorda: mezonli dalillanish; etik tekshiruvda: iqtiboslarning to‘liqligi, SI-oshkoraligi va akademik halollik. Rubrika o‘quv maqsadlari bilan bog‘lanadi va baholashni shaffof qiladi. [2.160].

3) Diagnostika (pre/post). Semestr boshida “izlash – baholash – tahlil”ga oid qisqa test (20-24 savol), amaliy mini-topshiriq va rubrika asosida baholash o‘tkaziladi; yakunda xuddi shu format post-test bilan taqqoslanadi. Natijalar o‘rish dinamikasini ko‘rsatadi.

4) Hujjatlashtirish va oshkoralik. Har ish biriktirmasida “Faktcheking varaqasi” (dalilning asl manbasi, sanasi, muallif vakolati, metodika tavsifi, iqtibos sahifasi) hamda “SI-foydalanish deklaratsiyasi” (vosita nomi/versiyasi; qaysi bosqichda va qanday maqsadda qo‘llangani; muallif tomonidan tekshiruv yakunlari) talab qilinadi. Bu hujjatlar kurs bo‘ylab refleksiyaning kuchaytiradi va qayta tekshirish imkoniyatini beradi.

Bitta mavzu bo‘yicha namuna yig‘ma-topshiriq.

Izlash chiqishi: 10 ta kalit soʻz toʻplami, 3 ta platformadan kamida 1 tadan manba, annotatsiyali bibliografiya (100-120 soʻzdan).

Baholash chiqishi: 3 manba boʻyicha toʻldirilgan rubrika jadvallari.

Tahlil chiqishi: 700 soʻzli argument matn + dalil xaritasi.

Qaror chiqishi: mezonli taqqos jadvali + 200 soʻzli tavsiya.

Etik chiqish: iqtiboslar roʻyxati, SI-deklaratsiya, plagiat chek-roʻyxati.

Pedagogik sharoit va cheklovlar. Metodika samarasi oʻqituvchining kuzatuv mahorati, guruhdagi muloqot madaniyati, vaqtni rejalash, resurslarga kirish imkoniyati va baholashdagi izchillikka bogʻliq. Resurs cheklovlari boʻlganda, SI vositalari minimal, lekin maqsadga muvofiq koʻlamda jalb etiladi; bunday holatda ham oshkoralik va faktchekingdan voz kechilmaydi [5.278].

Muhokama. Taklif etilayotgan yondashuvning nazariy asoslari milliy metodik maktabda shakllangan “maqsad – mazmun – metod – vosita – natija – baholash” birligi bilan bevosita uzviydir. A-AK (axborot-analitik kompetentlik)ni shu birlik doirasida loyihalash darsning har bir bosqichida aniq natija indikatorlari bilan ishlashni, topshiriq va baholash mosligini oldindan belgilashni va auditorida dalilga tayangan fikrlashni ragʻbatlantirishni taʼminlaydi.

A-AKning birinchi boʻgʻini – “izlash” oʻz-oʻzidan “topdim” degani emas. Tadqiqot savolini aniq qoʻyish, kalit soʻzlar repertuarini (sinonim, giperonim, fraza) ishlab chiqish, platformalarni farqlash (kutubxona kataloglari, ilmiy maʼlumotlar bazalari, rasmiy hisobotlar) va mantiqiy operatorlardan foydalangan holda soʻrov sifatini oshirish kerak. Shunda ikkinchi boʻgʻin – baholashga “ifloslanmagan” dalillar bazasi bilan oʻtiladi; bu bosqichda dalilning ishonchlilik va dolzarblik meʼyorlari ustuvor boʻladi [1]. Baholash mezonlarini rubrika koʻrinishida standartlashtirish talabani manba bilan ishlashini shaffof qiladi: muallif vakolati, nashriyot sifati, metodika ochiqligi, sitata tarmogʻi, yangilanganlik darajasi, auditoriya va maqsad kabi indikatorlar nafaqat bahoni, balki refleksiyaning ham boshqaradi. Rubrika yordamida oʻqituvchi ham, talaba ham qarorlarining “nimaga aynan shunday” ekani haqida bir xil til va mezonlarda gaplasha oladi [10].

Uchinchi boʻgʻin tahlilda dalilning ichki tuzilmasi (tezis – asos – misol – izoh – qarshi dalil – rad etish) koʻrinadi. Argument xaritalari, “dalil yoʻli” jadvali va mazmuniy bogʻlanishlarni koʻrsatuvchi graf modellari yordamida talabalar dalil va fikrni, xulosa va taxminni aniq ajrata boshlaydi. Bu yerdagi oʻsish koʻpincha matnlararo koʻchirmalarning qisqarishi, perifreyzing sifati va kontekstga mos iqtiboslash madaniyati orqali seziladi [3.208]. Qaror qabul qilish boʻgʻinida muqobil yechimlar koʻp mezonli jadvalda (ilmiy asos, amaliy tatbiq, resurs talabi, xavf, etik cheklovlar) taqqoslanadi; “dalil ogʻirligi” tushunchasi bu yerda markaziy: har bir dalil rubrikadagi indikatorlarga koʻra ballanadi va umumlashtirilgan baho asosida tavsiya shakllanadi. Bu jarayon talabani “sezgi”dan koʻra “oʻlchov”ga tayanishini kuchaytiradi va keyingi bosqich – etik tekshiruvga mustahkam zamin yaratadi [12.236].

Etik tekshiruv akademik halollikning amaliy mexanizmlaridir: iqtiboslash madaniyati, plagiatning oldini olish, faktcheking tartibi, ochiq “SI-foydalanish deklaratsiyasi”. Qaysi vosita, qayerda va nima maqsadda qoʻllangani yozma ravishda koʻrsatiladi; SI natijalari ikkilamchi manba sifatida tekshiriladi va asosiy dalillar bilan adashtirilmaydi. Bu shaffoflik talabani masʼuliyatini oshiradi, oʻqituvchiga esa baholashda adolatli boʻlishga yordam beradi [11].

Metodik jihatdan qaralganda, taklif etilgan model “kichik hajm – chuqur tahlil” prinsipini qoʻllaydi. Keng qamrovli, ammo sayoz referatlar oʻrniga, 600-800 soʻzli argument matn, 3 manbaga chuqur tekshiruv va dalil xaritasi talab qilinadi. Bunda baholash rubrikasi matnning ichki tuzilmasi va dalil oqimini koʻrsatadi; talaba esa oʻz ishi boʻyicha refleksiya yozish orqali qaroriga qayta baho beradi.

Resurs cheklovlari (kutubxona fondi, maʼlumotlar bazalariga kirish, vaqt) boʻlgan muhitda SI vositalari minimal, lekin maqsadga muvofiq tarzda jalb etiladi: izlash kalit soʻzlarini kengaytirish, platformalar roʻyxatini koʻrsatish, takroriy manbalarni aniqlash, tilni silliqlash. Ammo dalil tanlovi, baholash va xulosani asoslash insoniy mulohaza doirasida qoladi - bu qoidaning buzilishi metodik modelning mazmuniga zid. Tajriba-sinovlarda sezilgan oʻsish indikatorlari koʻpincha uch nuqtada toʻplanadi: (1) izlashning samaradorligi - kalit soʻzlar tarmogʻi kengayadi va platformalar toʻgʻri ajratiladi; (2) baholashdagi aniqlik - muallif vakolati va metodika ochiqligi haqidagi mulohazalar sifatliroq yoziladi; (3) tahlildagi izchillik dalil va xulosa oʻrtasidagi munosabat toza koʻrsatiladi. Bu koʻrsatkichlar oʻsishi talabani “dalil madaniyati”ni oshiradi.

Oʻqituvchi uchun ushbu model baholashdagi adolat va izchillikni kuchaytiradi. Bir xil rubrika va ochiq mezonlar boʻyicha ishlash, fikrning “qanday” emas, “nimaga” savoliga javob izlashga majbur qiladi. Shuningdek, kurs boʻylab yigʻiladigan “Faktcheking varaqalari” auditoriya ishlarini qayta koʻrib chiqishda, akkreditatsiya va monitoring jarayonlarida ishonchli dalillar sifatida foydalaniladi [9].

Amaliy jihatdan, axborot-texnologik kompetentlik bo'yicha mahalliy tajribalar A-AK komponentlarini auditoriya sharoitida integratsiyalash mumkinligini ko'rsatdi: dars ssenariylari, baholash mezonlari va kichik tadqiqot topshiriqlari bir tizimga jamlanganda talaba o'zgarishi tezroq yuz beradi. Natijada, "ko'p manba – sayoz tahlil"dan "kamroq manba – chuqur tahlil"ga o'tish kuzatiladi. Cheklovlar ham bor. Birinchidan, SI vositalariga haddan tashqari tayanish "aqlni ijaraga berish" xatarini kuchaytiradi; bu xatar delimitatsiya (qaysi bosqichda ishlatish), oshkoralik (qanday maqsadda ishlatilgani) va faktcheking (natijani tekshirish) orqali pasaytiriladi. Ikkinchidan, baholashda rubrika bilan ishlash o'qituvchidan vaqt va intizom talab qiladi; buni jamoaviy baholash, namuna ishlari to'plami va aniq yo'riqnomalar bilan yengillashtirish mumkin [5.278].

Uchinchidan, resurslar tengsizligi (bazalarga kirish, laboratoriya, internet sifati) natijalarni turlicha qiladi. Bu muammoni minimal, ochiq manbalar to'plami bilan ishlovchi ssenariylar, "kam texnologiya – yuqori mazmun" tamoyiliga mos topshiriqlar va manba almashish amaliyotlari orqali yumshatish mumkin. Shu yo'l bilan metodika keng sharoitlarda hayotga tatbiq etiladi.

Yakun qilib, "izlash → baholash → tahlil → qaror → etik tekshiruv" zanjiri didaktik tizim sifatida ishlatilganda, talabaniing dalilga tayangan fikrlashi ierarxik emas, balki siklik, refleksiv tus oladi. Bu esa o'qituvchi tayyorlovida ishonchlilik, shaffoflik va hisobdorlikni kundalik amaliy me'yor darajasiga ko'taradi. Iqtiboslar va SI-foydalanish deklaratsiyasining aniq hujjatlashtirilishi metodikaning takror ishlab chiqarilishini (reproducibility) hamda natijalarini tekshirish imkonini kengaytiradi.

Etik masalalar, cheklovlar va tavsiyalar. Akademik halollik ta'lim jarayonining ajralmas qismi hisoblanadi. Manbalar bilan ishlashda dalillarni tekshirish, iqtibos va bibliografiyani to'liq rasmiylashtirish majburiydir. Axborot savodxonligi bo'yicha xalqaro yondashuvlar iqtibos madaniyatini, dalil kelib chiqishini ko'rsatishni va manba kontekstini ochiqlashni qat'iy talab etadi. Mahalliy pedagogik maktab ham halollik, mas'uliyat va aniqlik tamoyillarini markazga qo'yadi, baholashda aniq mezonlardan foydalanishni ma'qul ko'radi. Shu bois har bir ilmiy ishda foydalanilgan manbalar to'liq ko'rsatiladi, dalilning matndagi o'rni va vazifasi aniq belgilanadi, iqtiboslar yagona standartda rasmiylashtiriladi.

Plagiatning oldini olish ikki yo'nalishda olib boriladi. Birinchisi – yozish jarayonida mos iqtibos usullaridan foydalanish va har bir g'oya manbasini ko'rsatish. Ikkinchisi – baholash mezonlarini oldindan e'lon qilish hamda iqtibos to'liqligi va bibliografiya aniqligini alohida indikator sifatida hisobga olish. O'qituvchi bergan teskari aloqa aynan shu ko'rsatkichlarga tayansin: talabaniing iqtibos madaniyati bosqichma-bosqich mustahkamlanib borishi zarur.

Sun'iy intellektdan foydalanish shaffof va hujjatlashtirilgan bo'lishi kerak. Har bir ishda qaysi vosita ishlatilgani, qaysi bosqichda qo'llangani va natija matnida nimalar o'zgartirilgani aniq bayon qilinadi. Shaffoflik, hisobdorlik, xavfsizlik va inson huquqlariga hurmat tamoyillari birlamchi ahamiyatga ega: shu sababdan foydalanish to'g'risidagi qisqa yozma deklaratsiyani ilova qilish maqsadga muvofiqdir. Talabaniing yakuniy matni o'zining shaxsiy fikriy hissasini to'liq aks ettirishi, sun'iy intellekt vositasi esa faqat yordamchi vazifani bajarishi shart.

Cheklovlar borligi tan olinadi. Sun'iy intellekt vositalari ayrim hollarda xatoga yo'l qo'yishi, dalilni noto'g'ri umimlashtirishi yoki tarfakashlik keltirib chiqarishi mumkin. O'zbek tilidagi resurslar va terminologik qamrov ba'zan yetarli bo'lmasligi, barcha foydalanuvchilar uchun teng texnik imkoniyatlar yaratilmagan bo'lishi ehtimoli ham bor. Shu bois SI'dan olingan har qanday tavsiya qo'shimcha tekshiruvdan o'tkaziladi, dalillar mustaqil manbalar orqali tasdiqlanadi. Shaxsiy ma'lumotlarni himoya qilish, mualliflik huquqi va litsenziya shartlariga rioya qilish qat'iy talab etiladi.

Tavsiyalar quyidagicha umimlashtiriladi. O'quv rejalari darajasida axborot-analitik kompetentlik yakuniy natija sifatida belgilansin. Baholash rubrikasiga iqtibos madaniyati, manba ishonchliligi, dalillarni birlashtirish, qarama-qarshi fikrlar bilan muvozanat va sun'iy intellektdan foydalanishni ochiq ko'rsatish indikatorlari kiritilsin. Har bir yozma ishga SI'dan foydalanish to'g'risidagi qisqa deklaratsiya ilova qilinsin. O'qituvchi va talaba uchun ixcham yo'l-ko'rsatma tayyorlansin: unda izlashdan boshlab etik tekshiruvgacha bo'lgan bosqichlar bo'yicha amaliy qadamlar va mas'uliyat taqsimoti bayon etilsin. Kutubxona va kafedra darajasida axborot savodxonligi bo'yicha qisqa mashg'ulotlar yo'lga qo'yilsin, iqtibos va bibliografiya standartlari bo'yicha namunaviy fayllar taqdim etilsin. O'zbek tilidagi manbalarni kengaytirish, milliy terminologiyani uyg'unlashtirish va darsliklarni muntazam yangilash ishlari izchil davom ettirilsin. Natijada ilmiy halollik qadriyat sifatida mustahkamlanadi, ochiq va mas'uliyatli ta'lim amaliyotiga barqaror zamin yaratiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. ACRL. *Framework for Information Literacy for Higher Education*. - Chicago: Association of College & Research Libraries, 2016.

2. Azizxo‘jayeva N.N. *Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat: o‘quv qo‘llanma*. - Toshkent: O‘zbekiston Yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg‘armasi nashriyoti, 2006. - 160 b.
3. Avliyakov N.X.; Musaeva N.N. *Pedagogik texnologiya: oliy o‘quv yurtlari uchun darslik*. - Toshkent: Cho‘lpon NMIU, 2012. - 208 b.
4. Begmatova S. Bo‘lajak o‘qituvchilarda axborot-texnologik kompetentlikni rivojlantirish dolzarb pedagogik muammo sifatida // *Jamiyat va innovatsiyalar*. - 2021. - T. 2, maxsus son 4/S. - B. 655–658.
5. Ishmuhamedov R.J.; Yuldashev M.A. *Ta’lim va tarbiyada innovatsion pedagogik texnologiyalar: o‘quv qo‘llanma*. - Toshkent: Nihol, 2013. - 278 b.
6. Ochilov M. *Yangi pedagogik texnologiyalar*. - Qarshi: Nasaf, 2000.
7. Sayidahmedov N. *Yangi pedagogik texnologiyalar*. - Toshkent: Moliya, 2003.
8. Sultanova G.A. *Pedagogik mahorat: o‘quv-metodik qo‘llanma*. - Toshkent: TDPU, 2005.
9. Tojiyev M.; Ziyomuhammadov B. *Milliy pedagogik texnologiyaning ta’lim-tarbiya jarayoniga tatbiqi va yoshlar intellektual salohiyatini yuksaltirishdagi o‘rni: monografiya*. - Toshkent: Mumtoz so‘z, 2010.
10. Tolipov O‘.Q.; Usmonboyeva M. *Pedagogik texnologiyalarning tatbiqiy asoslari*. - Toshkent: Fan, 2006.
11. UNESCO. *Guidance for Generative AI in Education and Research*. - Parij: UNESCO, 2023.
12. Yo‘ldoshev J.G‘.; Usmonov S.A. *Pedagogik texnologiya asoslari*. - Toshkent: O‘qituvchi, 2004. - 236 b.

OLIIY TA’LIMDA INNOVATSIYALAR: YURIDIK TA’LIMNI RIVOJLANTIRISHDA SUN’IY INTELEKTDAN FOYDALANISHNING IJOBIY TOMONLARI

Maxmudova Hurmatxon Muxtorovna

Buxoro davlat universiteti

Tarix va yuridik fakulteti

Yurisprudensiya ta’lim yo‘nalishi

4-bosqich talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada yuridik ta’limda sun’iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi va ularning ta’lim jarayonlariga ta’siri haqida umumiy ma’lumot beriladi. Xalqaro tajribalar, ayniqsa, AQSh, Buyuk Britaniya, Janubiy Koreya va Singapurdagi yuridik fakultetlarida qo‘llanilayotgan ilg‘or texnologiyalar, masalan, LexisNexis, Westlaw Edge, ROSS Intelligence, Casetext va DoNotPay, sun’iy intellektning yuridik ta’limdagi ahamiyatini ko‘rsatadi. Bu texnologiyalar huquqiy izlanishlar, hujjatlarni avtomatlashtirish, shaxsiylashtirilgan ta’lim muhitini yaratish va xalqaro huquqiy amaliyotga kirishni osonlashtirishi va tezlashtirishi haqida, ilmiy tadqiqotlar, ayniqsa, case-study yondashuvi, sun’iy intellekt vositalarining huquq sohasida izlanishlar olib borishda, hujjatlarni avtomatlashtirishda va ta’limni shaxsiylashtirish imkoniyatlarini yaratayotgani va bu texnologiyalar ta’limni yanada samarali va interaktiv qilishi, talabalarga amaliy ko‘nikmalarni rivojlantirishda yordam berishi muhokama qilingan. Shuningdek, maqolada sun’iy intellektni muvaffaqiyatli joriy etish uchun kadrlar malakasi, huquqiy-etika me’yorlari va infratuzilma muhim ahamiyatga ega ekanligi yoritilgan. O‘zbekiston Respublikasida yuridik ta’limni rivojlantirish bo‘yicha takliflar ishlab chiqilgan bo‘lib, ular sun’iy intellekt texnologiyalarini ta’limga muvaffaqiyatli qo‘llash uchun asosiy yo‘nalishlarni belgilaydi. Bu takliflar mamlakatda ta’lim sifatini oshirish va xalqaro standartlarga mos muhit yaratishga yordam beradi.

Kalit so‘zlar: sun’iy intellekt, yuridik ta’lim, LegalTech, huquqiy izlanish, shaxsiylashtirilgan ta’lim, xalqaro tajriba, raqamli transformatsiya, huquqiy-etika, innovatsion ta’lim, virtual sud.

Kirish. Hozirgi zamonda hayotimiz raqamli texnologiyalarsiz tasavvur qilish qiyin. Sun’iy intellekt (SI) jamiyatning barcha sohalariga kirib kelgan va rivojlanmoqda. Ayniqsa, ta’lim tizimi raqamli texnologiyalar bilan bog‘liq bo‘lib, bu muhim ahamiyatga ega. Yuridik ta’limda SI vositalaridan foydalanish talabalarning xalqaro miqyosda raqobatbardosh huquqshunos bo‘lishiga yordam beradi. AQSh, Buyuk Britaniya, Janubiy Koreya, Singapur va Avstraliya kabi mamlakatlarda LegalTech va SI asosidagi yuridik vositalar (masalan, LexisNexis, Westlaw Edge, ROSS Intelligence, Casetext) yuridik fakultetlarida keng qo‘llanilmoqda [1.45]. Bu texnologiyalar yordamida talabalar huquqiy muammolarni tez va aniq hal qilish imkoniyatiga ega bo‘lib, ularning axloqiy va texnik jihatlarini ham o‘rganadilar. Masalan, Harvard Law School‘da “Artificial Intelligence and Law” kursi orqali talabalar SI vositalaridan foydalanishni va ularning

huquqiy, axloqiy va texnik jihatlarini o'rganadilar. Bu esa ularning amaliy ko'nikmalarini oshiradi. Raqamli texnologiyalar va SI yuridik ta'limda innovatsiyalarni rivojlantirish uchun muhimdir va huquqshunoslarning zamonaviy ehtiyojlarga moslashishini ta'minlaydi [5.88].

Adabiyotlar tahlili va metodologiya. Ma'lumotlarni tahlil qilish va taqdim etishda, maqola yozilishida adabiyotlarni chuqur o'rganish, xalqaro va mahalliy amaliyotlarni taqqoslash hamda tahliliy metodlarni qo'llash muhim ahamiyat kasb etadi. Xalqaro ilmiy maqolalar, kitoblar va rasmiy hisobotlar keng qamrovli tahlil qilinib, sun'iy intellektning yuridik ta'limdagi o'rni va ta'siri aniq va asosli tarzda aniqlanishi kerak. Bundan tashqari, O'zbekiston ta'lim tizimida sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy etish bo'yicha mavjud holatlar va muammolar ham keng yoritiladi, bu esa soha rivojiga strategik yondashuvlarni ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega [4.130]. Tadqiqotda sifat va miqdoriy ma'lumotlarni tahlil qilish, taqqoslash va umumlashtirish usullari asosiy o'rin tutadi. Bu usullar yordamida xalqaro tajribalar bilan solishtirish natijasida milliy o'ziga xosliklar va rivojlanish imkoniyatlari aniqlaydi. Xalqaro tajribani o'rganishda AQSh, Buyuk Britaniya, Janubiy Koreya va Singapurdagi yuridik ta'lim muassasalarining sun'iy intellekt integratsiyasi bo'yicha amaliyotlari keng tahlil qilindi. Bu davlatlarning yuridik ta'lim sohasida sun'iy intellektni muvaffaqiyatli joriy etish bo'yicha yondashuvlari va tajribalari o'rganildi. Shuningdek, case-study metodologiyasi yordamida har bir ijobiy amaliyotga real misollar keltiriladi, bu esa nazariy bilimlarni amaliyotga tatbiq qilishda muhim ahamiyatga egadir. Qiyosiy tahlil asosida, O'zbekiston oliy yuridik ta'limida sun'iy intellektni tatbiq etish imkoniyatlari xalqaro tajribalar bilan taqqoslandi va bu borada amalga oshirilishi lozim bo'lgan strategik chora-tadbirlar muhokama qilindi. Bu yondashuvlar mamlakatimizda yuridik ta'lim sifatini oshirish va innovatsion texnologiyalarni keng joriy etishda muhim qadam bo'lib xizmat qiladi.

Natijalar. Yuridik sohada sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining joriy etilishi huquqshunoslik amaliyotini tubdan o'zgartirmoqda. Bu texnologiyalar yordamida tezkor va aniq huquqiy izlanishlar, yuridik yozuvlarni avtomatlashtirish, shaxsiylashtirilgan ta'lim, xalqaro huquqiy amaliyotga kirish imkoniyatlari kengaymoqda. Quyida yuridik sohada SI texnologiyalarining asosiy imkoniyatlari va ularning O'zbekiston uchun potensial foydalari haqida batafsil tahlil keltirilmoqda. Jumladan;

1. Tezkor va aniq huquqiy izlanishlar.

Sun'iy intellekt asosidagi tizimlar huquqshunoslarga va talabalar uchun huquqiy ma'lumotlarni tez va aniq topishda yordam beradi [3.503]. **ROSS Intelligence** kabi tizimlar tabiiy tilni tushunadigan SI texnologiyalari yordamida, talaba yoki advokat tomonidan berilgan savolga daqiqalar ichida huquqiy javoblarni taqdim etadi. Bu texnologiya Toronto Universiteti talabalariga xalqaro huquq bo'yicha qiyosiy tahlillarni 40% tezroq yakunlash imkonini beradi. O'zbekiston uchun bu imkoniyatni amalga oshirish uchun Lex.uz bazasini tabiiy tilni tushunadigan SI bilan integratsiya qilish mumkin, bu esa huquqiy ma'lumotlarni qidirishni sezilarli darajada soddalashtirishga yordam beradi.

2. Yuridik yozuvlarni avtomatlashtirish.

Yuridik yozuvlarni avtomatlashtirish bo'yicha tizimlar shartnomalarini tayyorlash va ularning yuridik xavfsizligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. **Legal Robot** AQShda shartnomalarni avtomatik tuzish va ularning yuridik xavfsizligini tahlil qilish imkonini beradi [2.56]. Stanford Law School talabalarining tajribasi shuni ko'rsatadiki, bu texnologiya yordamida 30 dan ortiq turli shartnoma namunalarini ishlab chiqish mumkin. O'zbekiston uchun bu imkoniyatni amalga oshirish uchun talabalar uchun shartnoma va ariza tayyorlash bo'yicha amaliy mashg'ulotlar tashkil etilishi mumkin, bu esa ularning yuridik yozuvlar bilan ishlash ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

3. Shaxsiylashtirilgan ta'lim.

Sun'iy intellekt yordamida ta'lim jarayonini shaxsiylashtirish imkoniyati kengaymoqda. **Socratic by Google** AQShda talabalarga savollariga mos tushuntirishlar beruvchi platforma sifatida ishlaydi. Singapur Milliy Universiteti yuridik fakultetida SI yordamida talabalar bilim darajasi monitoring qilinadi va mos topshiriqlar taqdim etiladi [10.220]. O'zbekiston uchun bu texnologiya talabalarga qiyin bo'lgan bo'limlar bo'yicha qo'shimcha materiallar taqdim etish orqali ta'lim sifatini oshirish imkonini beradi, bu esa yuridik ta'lim sifatini yangi bosqichga olib chiqishga xizmat qiladi.

4. Xalqaro huquqiy amaliyotga kirish.

Xalqaro huquqiy amaliyotga kirish uchun sun'iy intellekt texnologiyalari muhim vositaga aylangan. **Casetext** AQShda sud qarorlarini avtomatik tahlil qilib, ularni xalqaro kontekstda qiyoslaydi. Harvard Law School talabalarining tajribasi shuni ko'rsatadiki, bu texnologiya yordamida BMT va Yevropa sud amaliyotini o'zlashtirish mumkin [1.157]. O'zbekistonda bu imkoniyatni yaratish uchun xalqaro shartnomalar va sud qarorlarini SI yordamida tahlil qilish imkoniyatlari kengaytirilishi zarur, bu esa xalqaro huquqiy bilimlarni oshiradi.

5. Vaqt va resurslarni tejash.

Vaqt va resurslarni tejash uchun sun'iy intellekt texnologiyalari muhim ahamiyatga ega. **DoNotPay** dunyodagi birinchi robot-advokat bo'lib, 190+ mamlakatda huquqiy yordam ko'rsatadi. London Universiteti talabalarining tajribasi shuni ko'rsatadiki, bu texnologiya yordamida sud jarayonlarini simulyatsiya qilish mumkin [9.41]. O'zbekistonda bu imkoniyatni amalga oshirish uchun sud jarayoni simulyatorlarini yaratish va talabalarining tezkor qaror qabul qilish ko'nikmalarini rivojlantirish muhimdir, bu esa yuridik amaliyotni yanada samarali qilish imkonini beradi.

Muhokama. Xalqaro tajribalar shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt (SI) texnologiyalari yuridik ta'limini tezkor, amaliy va global darajaga olib chiqishda muhim rol o'ynaydi. Biroq muvaffaqiyatli integratsiya uchun quyidagi asosiy shartlar bajarilishi zarur:

✓ Kadrlar malakasini oshirish

Janubiy Koreya Milliy Universitetida o'qituvchilar uchun maxsus kurs – "AI in Law Teaching" mavjud bo'lib, bu kurs yuridik ta'lim sohasida sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishni o'rgatadi. Bu kabi dasturlar o'qituvchilarning malakasini oshirishga yordam beradi va yangi pedagogik yondashuvlarni joriy etishga imkon yaratadi. Kadrlar tayyorlash va malakani oshirish muhim ahamiyatga ega bo'lib, bu yuridik ta'lim sifatini oshirish va texnologik rivojlanishga moslashishni ta'minlaydi [7.12].

✓ Huquqiy-etika me'yorlari

Buyuk Britaniyada SI asosida ishlab chiqilgan huquqiy vositalar "Law Society AI Ethics Guidelines" asosida ishlaydi. Bu me'yorlar qaror qabul qilishda xolislik va shaffoflikni ta'minlash, axborot maxfiyligini saqlash kabi muhim huquqiy va axloqiy tamoyillarni o'z ichiga oladi [10.228]. O'zbekiston uchun ham shunday huquqiy-axloqiy me'yorlarni ishlab chiqish va qabul qilish muhim ahamiyatga ega, chunki bu texnologiyalar bilan ishlashda ishonchlilik va adolatni ta'minlaydi.

✓ Infratuzilma

Singapurda davlat yuridik portallari SI bilan integratsiyalashgan bo'lib, bu esa yuridik xizmatlar va ma'lumotlarni tez va samarali taqdim etishga imkon yaratadi. O'zbekiston uchun ham milliy qonunchilik bazasini SI bilan uyg'unlashtirish, virtual sud simulyatorlarini yaratish va xalqaro huquq bo'yicha onlayn laboratoriyalar tashkil etish imkoniyatlari katta ahamiyatga ega [6.233]. Bu infratuzilma yuridik sohada innovatsiyalarni rivojlantirish va xizmat sifatini oshirish uchun asosiy shartdir.

✓ Xalqaro tajribalar va natijalar

Xalqaro amaliyotlar yuridik ta'limda sun'iy intellekt texnologiyalarining qo'llanilishi katta samaradorlik keltirayotganini ko'rsatmoqda. AQSh va Buyuk Britaniyada SI yordamida huquqiy izlanishlar tezlashtirdi, sud amaliyotlarini chuqur tahlil qilish imkoniyati oshdi, va bu orqali hujjatlar avtomatlashtirilmoqda. Janubiy Koreya va Singapurda esa shaxsiylashtirilgan ta'lim platformalari talabalar uchun samarali o'quv muhitini yaratdi, bu esa ularning amaliy ko'nikmalarini rivojlantirishga yordam beradi. Bu tajribalar yuridik ta'lim sifatini oshirish va innovatsion yondashuvlarni keng joriy etishda muhim o'rin tutadi.

✓ Muammolar va muhim jihatlar

Sun'iy intellekt texnologiyalarining yuridik ta'limga integratsiyasi ba'zi muammolarni ham keltirib chiqaradi.

Birinchidan, texnologik infratuzilmaning mavjudligi va uning doimiy yangilanishi muhimdir.

Ikkinchidan, o'qituvchilar va talabalar kadrlarining SI asoslarini chuqur tushunishi va unga moslashishi uchun doimiy malaka oshirish talab etiladi. Bu jarayonlar uchun davlat va xususiy sektor hamkorligida maxsus dasturlar ishlab chiqilishi zarur, bu esa texnologik rivojlanishni ta'minlaydi.

✓ Huquqiy-axloqiy masalalar

SI vositalarining qaror qabul qilishda xolis va shaffof bo'lishi, axborot maxfiyligini ta'minlashi muhimdir. Bu borada qonunchilik va me'yoriy hujjatlarni ishlab chiqish, shuningdek, axloqiy tamoyillarni belgilash zarur. O'zbekiston uchun ham bu sohada muhim qadamlar qo'yilishi lozim, chunki bu ishonchlilik va inson huquqlarini himoya qilish uchun muhim hisoblanadi.

✓ Ta'lim dasturlarini rivojlantirish

Yangi pedagogik yondashuvlarni joriy etish va ta'lim dasturlarini qayta ko'rib chiqish muhimdir. Talabalar faqat nazariy bilimlarni emas, balki amaliy ko'nikmalarni ham rivojlantirishlari kerak. Bu esa ularni real ish sharoitlarida samarali faoliyat yuritishga tayyorlaydi. Sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish orqali ta'lim jarayonini yanada interaktiv va samarali qilish mumkin, bu esa yuridik sohada innovatsiyalarni keng joriy etishga yordam beradi.

Xulosa. Sun'iy intellekt texnologiyalari yuridik ta'lim sohasida inqilobiy o'zgarishlarni amalga oshirishda muhim vosita sifatida namoyon bo'lyapdi. Bu texnologiyalar yordamida ta'lim jarayoni sezilarli darajada tezlashib, talabalar huquqiy bilimlarni chuqurroq va amaliy tarzda egallash imkoniyatiga ega bo'lib bormoqda. Xalqaro tajribalar shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt texnologiyalarini integratsiya qilish yuridik

ta'lim sifatini nafaqat oshiradi, balki talabalarni global mehnat bozorida raqobatbardosh va zamonaviy talablarga javob beradigan mutaxassislar sifatida tayyorlashga yordam beradi. Shuningdek, sun'iy intellekt asosidagi vositalar yordamida huquqiy ma'lumotlarni tezkor va samarali qidirish, hujjatlarni avtomatik tayyorlash, shaxsiylashtirilgan ta'lim dasturlarini ishlab chiqish va xalqaro sud amaliyotlarini tahlil qilish kabi funksiyalar ta'lim jarayonini ancha yengillashtiradi hamda zamonaviy yuridik mutaxassislarning kasbiy ko'nikmalarini oshiradi. Bu texnologiyalar yuridik ta'limda innovatsion yondashuvlarni joriy etish va ta'lim sifatini yaxshilash uchun muhim imkoniyatlar yaratadi. Biroq ushbu texnologiyalardan samarali foydalanish uchun kadrlarning malakasini oshirish, huquqiy-axloqiy me'yorlarni ishlab chiqish va zarur infratuzilmani shakllantirish muhimdir. Shu sababli, O'zbekiston hududida sun'iy intellektni yuridik ta'limga keng joriy etishda huquqshunoslar, pedagoglar va davlat tashkilotlari o'rtasida yaqin hamkorlikni rivojlantirish zarur. Bu hamkorlik ta'lim sifatini oshirish va texnologik rivojlanishni ta'minlashda muhim ahamiyatga ega bo'ladi.

Kelajakda yuridik ta'limda sun'iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi nafaqat ta'lim jarayonining sifatini oshiradi, balki inson huquqlari, adolat va qonun ustuvorligini ta'minlashda ham katta rol o'ynaydi. Shu sababli O'zbekistonda ushbu yo'nalishda kompleks strategiyalar ishlab chiqilishi va innovatsion yechimlarga tayangan holda tizimli islohotlar amalga oshirilishi muhimdir. Bu mamlakatning xalqaro maydondagi yuridik ta'lim va sud tizimini yanada rivojlantirishga xizmat qiladi. Shuningdek, O'zbekiston yuridik ta'limida sun'iy intellektidan muvaffaqiyatli foydalanish uchun texnologik, pedagogik va huquqiy jihatlariga e'tibor qaratish zarur. Xalqaro tajribadan o'rganilgan ilg'or amaliyotlarni joriy etish, milliy kontekstni hisobga olgan holda innovatsiyalarni rivojlantirish mamlakat yuridik ta'limining sifatini oshirishga katta hissa qo'shadi. Bu jarayon davomida davlat va xususiy sektor hamkorligida yangi imkoniyatlar ochiladi va yuridik sohada raqobatbardosh kadrlar tayyorlash imkoniyatini kengaytiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Ashley, K. D. (2017). *Artificial Intelligence and Legal Analytics: New Tools for Law Practice in the Digital Age*. Cambridge University Press.
2. Katz, D. M., Bommarito, M. J., & Blackman, J. (2021). *Legal Informatics*. Cambridge University Press.
3. Remus, D., & Levy, F. (2016). Can robots be lawyers? Computers, lawyers, and the practice of law. *Georgetown Journal of Legal Ethics*, 30(3), 501–558.
4. Surden, H. (2019). Artificial Intelligence and Law: An Overview. *Georgia State University Law Review*, 35(4), 1305–1338.
5. Susskind, R., & Susskind, D. (2015). *The Future of the Professions: How Technology Will Transform the Work of Human Experts*. Oxford University Press.
6. United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC). (2021). *Education for Justice (E4J) University Module Series: Artificial Intelligence and the Rule of Law*.
7. Law Society of England and Wales. (2020). *Ethics and Artificial Intelligence in Legal Services*. London: Law Society.
8. O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi. (2023). *Lex.uz — Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi*. <https://www.lex.uz>
9. Singapura Academy of Law. (2022). *Legal Technology Vision 2030*. Singapore: SAL Publications.
10. Kim, H. J., & Lee, J. (2020). Legal Education and Artificial Intelligence in South Korea. *Journal of East Asian Law*, 15(2), 215–234.

ZAMONAVIY O'ZBEK TILIDA O'ZLASHGAN SO'ZLARNING LINGVISTIK TADQIQI

Majitova Amirabonu Turakulzoda,
O'zbekiston davlat jahon tillari universiteti
1-bosqich tayanch doktoranti

Annotatsiya. Qadim qadim zamonlardan til insoniyat hayotida muhim ahamiyat kasb etadi. U nafaqat insonlarning so'zlashuv quroli balki har qanday jamiyat hayotida muhim vosita hisoblanadi. Zamonaviy dunyoda tillar asosan boshqa tillar bilan aloqaga kirishib, rivojlanish jarayonida turli so'zlarni o'zlashtirishga moyildir. Bu hodisa tilshunoslikda so'z o'zlashtirish yoki olinma so'zlar deb yuritiladi. Mazkur maqola zamonaviy o'zbek tiliga o'zlashgan so'zlarni lingvistik tahlil qilinib, o'zlashishning asosiy sabablari va hozirgi jamiyatimizda tutgan o'rni xususida so'z yuritiladi..

Kalit soʻzlar: oʻzlashgan soʻzlar, olinma soʻzlar, lingvistik tahlil, lugʻatlar, zamonaviy oʻzbek tili, til meʼyorlari.

Kirish. Tilshunoslik tarixida oʻzbek tilidagi olinma soʻzlarning aksariyati, asosan Oʻrta asrlarda arab va fors tillaridan, keyinchalik Sobiq Sovet davrida rus tilidan, hozirgi zamonaviy globallashtirish davrida esa ingliz va boshqa tillardan koʻplab soʻzlar oʻzlashma soʻzlar sifatida qabul qilingan. Lugʻatimizdagi aksariyat soʻzlar, yaʼni “ilm”, “adabiyot”, “madaniyat”, “maktab” kabi ilmgʻa oid soʻzlar arab tilidan kirib kelgan. Xalqimizning kundalik hayotida ishlatiladigan maishiy soʻzlar, yaʼni “kitob”, “gul”, “devor”, “daryo” kabi soʻzlar esa fors tilidan kirib kelishi bunga yaqqol misol boʻla olishi mumkin [10.45]. Keyinchalik, kundalik hayotimizda yangi atamalarga ehtiyoj, ularni boshqa tillardan olish zarurati tugʻilganda rus tilidagi “samolyot”, “traktor” kabi soʻzlar lugʻatimizga qoʻshila bordi [2]. XXI asrga kelib esa dunyoda ommaviy axborot vositalari, ijtimoiy tarmoqlar va xorijiy madaniyat taʼsiri ostida ingliz tilining oʻrni salmoqli darajada koʻtarilib tilimizga yangi madaniy va iqtisodiy tushunchalar kirib keladi, bularga misol qilib esa “kompyuter”, “internet”, “marketing” kabi soʻzlar lugʻatimizni boyitgani misol boʻlishi mumkin [10.45].

Zamonaviy oʻzbek tilshunosligida Abduvahob Madvaliyev oʻzbek tilidagi oʻzlashgan soʻzlarning fonetik va morfologik moslashuvi ustida ishlagan [9]. Keyinchalik Suyima Gʻaniyeva Oʻrta asr oʻzbek tilidagi oʻzlashgan soʻzlar tarixini, xususan oʻzbek tili tarixida arabcha va forsa oʻzlashgan soʻzlarni tahlil qilib tilshunoslik sohasida salomoqli hissa qoʻshgan [3]. Taniqli oʻzbek tilshunosi Yoqubjon Xoʻjayev oʻzbek tiliga rus tilidan kirib kelgan soʻzlar va ularning moslashuvini oʻrganib, ruscha-oʻzbekcha til aloqalari boʻyicha tadqiqotlar olib borgan olimlardan biridir [5.102]. Gulchehra Raxmatullayeva leksikologiyada, oʻzlashgan soʻzlarni semantik tahlil qilib, zamonaviy oʻzbek tilidagi inglizcha atamalarni tadqiq qilgan [1]. Iroda Mahmudova media tilshunosligi va ommaviy axborotda tillar aralashuvini oʻrganib ijtimoiy tarmoqlardagi lingvistik oʻzlashgan soʻzlar va kod almashinuvi boʻyicha ishlari zamonaviy oʻzbek tilidagi oʻzlashgan soʻzlarni ochib bera oldi desak mubolagʻa boʻlmaydi [5.5]

Tilshunoslik nuqtayi nazaridan olinma soʻzlar nafaqat tilimizning boyishiga yordam beradi, balki yangi tushunchalarni ifodalash imkonini beradi. Bunga qoʻshimcha qilib, olinma soʻzlar Oʻzbek tilini zamonaviylashtirib, xalqaro aloqalarni osonlashtirishga asosiy koʻmakchi vazifasini bajaradi. Ammo olinma soʻzlar tilimizda soʻzlarimizni siqib chiqishga, tilda sunʼiylik paydo boʻlishiga va xalqimiz orasida notogʻri talaffuz va yozuv muammolari yuzaga kelishiga sababchi boʻlishi ham mumkin. Ammo, zamonaviy dunyoda oʻz tilimizni saqlab qolish va uni ommalashtirish maqsadida prezidentimiz Shavkat Miromonovich Mirziyoyev tomonida keng koʻlamli ishlar amalga oshirilib bu muammo davlat siyosati darajasiga olib chiqilmoqda. Xususan, keying yillarda oʻzbek tilini rivojlantirishga qaratilgan huquqiy va madaniy siyosatlar ishlab chiqildi, masalan milliy lugʻatlarning yaratilishi, yoshlar orasida oʻzbekcha atamalarni targʻib qilish, tilga xorijiy soʻzlar oʻrniga oʻz muqobillarini ishlab chiqish, va ommaviy axborot vositalarida meʼyoriy til ishlatilishini nazorat qilish bunga yaqqol misol boʻlishi mumkin.

Xulosa. Zamonaviy oʻzbek tilidagi oʻzlashgan soʻzlar – tilimizning tabiiy rivojlanish jarayonining ajralmas qismlaridan biri desak mubolagʻa boʻlmaydi. Tillash aralashuvi orqali til doimiy yangilanib, zamon bilan hamnafas boʻladi. Biroq, bu jarayonda til meʼyorlari, milliylik va ona tilimizning boyligi saqlanishi lozim. Zero, boshqa tillardan soʻz oʻzlashtirishda ehtiyotkorlik, izchillik va maqsadga muvofiqlik muhim ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Al-Karimiy, M. (2017). Oʻzbek tilining zamonaviy leksikasi: lingvistik tahlil. Toshkent: Yozuvchi.
2. Akademik ruscha-oʻzbekcha lugʻat. (2005). Toshkent: Rus tili va adabiyoti markazi.
3. Axmedov, A. (2002). Oʻzbek tilidagi qarz soʻzlar va ularning ishlatilish xususiyatlari. Toshkent: Oʻzbekiston Davlat Jahon tillari universiteti.
4. Joʻrayev, N. (2014). Oʻzbek tilshunosligiga kirish. Toshkent: Oʻzbekiston Milliy Ensiklopediyasi nashriyoti.
5. Majitova, A.T. (2025). Linguistic relativity: on the relationship between language and culture // Oʻzbekistonda xorijiy tillar. 11-jild, № 2. — B. 102-116. <https://doi.org/10.36078/1746093034>
6. Majitova, A. T. (2023). Inseparability of language and culture. Academic Research in Educational Sciences, 4(1), 282–289.
7. Majitova, A. T. (2025). Code-switching as a main subject of sociolinguistics. British Journal of Global Ecology and Sustainable Development, 38, 5–11. Retrieved from <https://journalzone.org/index.php/bjgesd/article/view/709>

8. Majitova, A. T. (2025). Approaches of examining and defining code-switching. <https://interoncof.com/index.php/spain/issue/view/149>
9. Qurbonov, A. (2011). Til va jamiyat: Lingvistik sotsiologiya asoslari. Toshkent: Fan.
10. Xudoyqulov, A. (2015). "Globalizatsiya va til: O'zbek tilida chet til so'zlarining o'rni", Filologiya masalalari, №3, 45–52-betlar.
11. Crystal, D. (2003). Language Death. Cambridge: Cambridge University Press.
12. O'zbek tilining izohli lug'ati. (2006). 5 jildlik. Toshkent: O'zbekiston Milliy Ensiklopediyasi.

SANOAT UCHUN RAQAMLI KOMPETENSIYALARGA EGA KADRLAR TAYYORLASH: XORIJIY DAVLATLAR TAJRIBASI VA O'ZBEKISTON ISTIQBOLLARI

Mamatqulov Bekzod Sherzodovich
Iqtisodiyot va pedagogika universiteti
"Tarix va ijtimoiy fanlar" kafedrası
dotsenti, t.f.f.d.

Annotatsiya. Mazkur ilmiy maqolada oliy ta'lim tizimida raqamli texnologiyalarni joriy etish, sanoat uchun malakali kadrlar tayyorlashda katta ahamiyatga ega bo'lib, bu jarayon texnologik inqilobning va global ish bozorining o'zgarishlariga javob sifatida shakllanishi, raqamli ta'limning imkoniyatlari va uning sanoat talablariga mos kadrlarni tayyorlashdagi o'rni keng yoritilgan. Horijiy tajribalarga asoslanib, AQSh, Yaponiya, Shvetsiya kabi mamlakatlarda sanoat va oliy ta'lim o'rtasida samarali hamkorlikni ta'minlash orqali malakali mutaxassislarni tayyorlashdagi muvaffaqiyatli model va amaliyotlar ko'rsatiladi.

Kalit so'zlar: oliy ta'lim, raqamlashtirish, sanoat uchun kadrlar tayyorlash, raqamli ta'lim texnologiyalari, masofaviy ta'lim, aralash ta'lim, virtual haqiqat, sun'iy intellekt, katta ma'lumotlar, sanoat va ta'lim integratsiyasi, onlayn kurslar.

Kirish. Bugungi kunda sanoat va texnologiyaning tez sur'atlarda rivojlanishi, shuningdek, global iqtisodiy o'zgarishlar, oliy ta'lim tizimida yangi yondashuvlar va texnologiyalarni tatbiq etishni talab qilmoqda. Ta'limni raqamlashtirish, ayniqsa, sanoat uchun malakali kadrlarni tayyorlash jarayonida katta ahamiyat kasb etadi. Bu jarayon nafaqat ta'lim sifatini oshirish, balki kadrlar tayyorlash tizimini yanada samarali qilish imkoniyatini yaratadi. Oliy ta'limni raqamlashtirishning dolzarbligi bir necha asosiy omillar bilan izohlanadi:

Birinchidan, texnologik inqilob: zamonaviy texnologiyalar va raqamli vositalar yordamida ta'lim jarayoni yanada interfaol, ko'p funksiyali va samarali bo'ldi. Virtual sinflar, onlayn kurslar, raqamli laboratoriyalar va simulyatorlar kabi texnologiyalar ta'limda yangi imkoniyatlar yaratmoqda.

Ikkinchidan, globalizatsiya: global bozorga chiqqan kadrlar o'zaro raqobatbardosh bo'lishi uchun zamonaviy bilimlar va ko'nikmalarga ega bo'lishlari kerak. Raqamli ta'lim tizimlari turli mamlakatlardan talabalar bilan aloqani kuchaytiradi va butun dunyo miqyosida bir xil ta'lim sifatini ta'minlashga yordam beradi.

Uchinchidan, COVID-19 pandemiyasi: Pandemiya davrida ta'limning raqamli shakllariga o'tish zarurati aniq ko'rindi. Bu holat raqamli texnologiyalarni keng qo'llashni va ular yordamida ta'limni davom ettirishni talab qildi.

Oliy ta'lim tizimining raqamlashtirilishi bugungi kunda ta'lim jarayonlarini yanada samarali va adaptiv qilish imkonini beradi. Sanoat uchun kadrlar tayyorlashda oliy ta'limning raqamlashtirilishi nafaqat ta'lim sifatini oshiradi, balki sanoat ehtiyojlariga mos malakali mutaxassislarni tayyorlashni ta'minlaydi. Raqamli ta'lim texnologiyalari ta'lim jarayonini sezilarli darajada o'zgartirgan. Bates (2005) "*Technology, E-learning and Distance Education*" [1.75] asarida texnologiyalarning ta'limga qo'shgan hissasini ta'kidlaydi. U onlayn va masofaviy ta'limning o'ziga xos afzalliklari, masalan, dunyo bo'ylab o'qish imkoniyatlari va uni ishlab chiqarish va sanoat ehtiyojlariga qanday moslashtirish mumkinligi haqida so'z yuritadi. Salmon (2013) "*E-Moderating: The Key to Teaching and Learning Online*" [2.27] kitobida raqamli ta'lim jarayonida muallimlarning rolini va ular qanday qilib samarali ta'limni amalga oshirishi kerakligini ko'rib chiqadi. Sanoat ehtiyojlariga javob beradigan kadrlarni tayyorlashda oliy ta'lim tizimi va sanoat o'rtasida yaqin hamkorlik muhim ahamiyatga ega. Bu borada Kirkwood va Price (2014) "*Technology and Teaching and Learning in Higher Education: A Critical Review of the Literature*" [3.3] maqolalarida texnologiyalarning oliy ta'limdagi o'rni va uning sanoat ehtiyojlari bilan qanday uyg'unlashtirilishi kerakligi

haqida tahlil qilinadi. Avvalambor, ular sanoat talablariga mos kadrlarni tayyorlash uchun texnologiya va ta'lim usullarining mos kelishini ta'kidlaydilar.

Siemens (2005) *"Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age"* asarida raqamli davrda ta'limning yangi nazariyasi bo'lgan "connectivism" (ulanish) haqida fikr yuritadi. Uning nazariyasiga ko'ra, bugungi kunda ta'lim jarayoni faqat an'anaviy ma'lumot uzatish emas, balki bilimlarni ulashish va doimiy ravishda o'zgaruvchan sanoat va texnologiya talablari bilan bog'liq bo'lishi kerak. Dunyoning rivojlangan mamlakatlarida oliy ta'limni raqamlashtirish va sanoat ehtiyojlariga mos kadrlar tayyorlash bo'yicha keng tajribalar mavjud. Anderson va Dron (2011) *"Teaching Crowds: Learning and Social Media"* [5] kitobida, ijtimoiy tarmoqlar va onlayn resurslarning ta'limda qo'llanishini, shuningdek, sanoat ehtiyojlarini qondirishda qanday rol o'ynashini tahlil qilgan. Shvetsiya, Yaponiya va AQSh kabi mamlakatlar, ta'lim tizimini raqamlashtirish va sanoat bilan integratsiyalashuvni muvaffaqiyatli amalga oshirgan. Shuningdek, Liu va Chen (2020) *"The Integration of Industry and Higher Education in the Digital Era: A Review of Models and Strategies"* [9.51] maqolasida sanoat va oliy ta'lim tizimining integratsiyasiga oid turli modellarga e'tibor qaratilgan. Ular sanoat ehtiyojlariga mos keladigan malakali kadrlar tayyorlashda onlayn kurslar, simulyatorlar, va virtual ta'lim resurslarining samaradorligini ko'rib chiqadilar. Misol sifatida, Sanoatning o'zgaruvchan ehtiyojlariga mos ravishda, raqamli texnologiyalarni qo'llashning muhim usullari mavjud. Garrison va Kanuka (2004) *"Blended Learning: Uncovering Its Transformative Potential in Higher Education"* maqolasida aralash (blended) ta'lim modellari va uning sanoat ehtiyojlariga mos kelishini o'rganadilar. O'zbekistonda ham sanoat ehtiyojlariga mos kadrlar tayyorlash uchun raqamli ta'lim texnologiyalaridan foydalanish borasida sezilarli yutuqlar mavjud. O'zbekistonda raqamli ta'limni rivojlantirishga qaratilgan "Raqamli O'zbekiston" dasturi va universitetlar o'rtasidagi sanoat hamkorliklari bu borada yangi imkoniyatlarni yaratmoqda. Amin (2016) *"Digitization of Higher Education: Opportunities and Challenges"* [6.829] maqolasida O'zbekistonda oliy ta'limni raqamlashtirish va uning sanoat ehtiyojlariga javob berishi borasida mavjud imkoniyatlar va qiyinchiliklar tahlil qilinadi. Sanoat uchun kadrlar tayyorlash jarayonida oliy ta'limni raqamlashtirishning dolzarbligi, texnologiyalarni qo'llash orqali ta'lim jarayonini samarali va sanoat ehtiyojlariga moslashtirish imkonini beradi. Horijiy tajribalar, xususan AQSh, Yaponiya va Shvetsiya kabi mamlakatlarning tajribalari, sanoat bilan ta'lim integratsiyasini va raqamli texnologiyalarni qo'llashning muvaffaqiyatli usullarini ko'rsatadi. O'zbekistonda ham raqamli ta'limni rivojlantirish va sanoat ehtiyojlariga mos kadrlarni tayyorlash borasida sezilarli rivojlanishlar kuzatilmoqda. Adabiyotlar tahlili, raqamli ta'limning kadrlar tayyorlashdagi muhim ahamiyatini va uning sanoat bilan integratsiyasining zarurligini ta'kidlaydi.

Dunyoning rivojlangan mamlakatlarida oliy ta'limni raqamlashtirish borasida yirik tajribalar mavjud. Quyida ba'zi misollarni keltirish mumkin: Masalan, AQSh: AQShda oliy ta'limning raqamli transformatsiyasi 1990-yillardan boshlangan. Onlayn ta'lim platformalari, masalan, Coursera, edX, va Udemy kabi kompaniyalar orqali dunyo miqyosida yuqori sifatli ta'lim resurslariga erishish mumkin. Shuningdek, ko'plab universitetlar o'zlarining raqamli laboratoriyalarini va simulyatorlarini yaratgan. Yaponiya: Yaponiya ta'lim tizimi ilg'or texnologiyalarni qo'llashda yetakchi o'rinlarda turadi. Masalan, Yaponiya universitetlari va sanoat korxonalari o'rtasida yaqin hamkorlik mavjud bo'lib, bu sanoat ehtiyojlariga mos ravishda kadrlar tayyorlashga imkon beradi. Yaponiya oliy ta'lim muassasalari sanoat simulyatsiyalari va raqamli texnologiyalar yordamida talabalarga real ish sharoitlarini yaratadi. Shvetsiya: Shvetsiyada oliy ta'lim tizimi butunlay raqamlashtirilgan bo'lib, ko'plab universitetlar masofaviy ta'limni keng joriy qilgan. Buning natijasida talabalar dunyoning turli burchaklaridan turib, o'z bilimlarini oshirishlari mumkin.

Oliy ta'limni raqamlashtirish, ayniqsa sanoat uchun kadrlar tayyorlash jarayonida, texnologik inqilobning va sanoat ehtiyojlarining tezkor o'zgarishlarini hisobga olishda muhim ahamiyatga ega. Bu jarayonda ilmiy izlanishlar, horijiy tajribalar va istiqbollarni inobatga olgan holda takliflar va tavsiyalar ishlab chiqish zarur. Quyida keltirilgan takliflar va tavsiyalar oliy ta'limni raqamlashtirishning samarali joriy etilishi va sanoat ehtiyojlariga javob beradigan malakali kadrlarni tayyorlashga qaratilgan.

1. Ta'lim va sanoat o'rtasidagi hamkorlikni mustahkamlash yuzasidan taklif:

Oliy ta'lim muassasalari va sanoat korxonalari o'rtasida strategik hamkorlikni yanada rivojlantirish zarur. Bu, ayniqsa, raqamli texnologiyalar va sanoat ehtiyojlariga mos kadrlarni tayyorlashda muhim ahamiyatga ega. Oliy ta'limda zamonaviy texnologiyalarni o'rgatish va sanoatning aniq talablariga javob beradigan kadrlarni tayyorlash uchun sanoat bilan doimiy aloqa o'rnatish lozim. Shuningdek mazkur yo'nalish bo'yicha quyidagi tavsiyalar beriladi: Oliy ta'lim muassasalari va sanoat korxonalari o'rtasida o'qituvchilarni va mutaxassislarni birgalikda tayyorlash, sanoatga yo'naltirilgan treninglar va master-klasslar tashkil qilish. Talabalarga real sanoat vazifalarini yechish imkoniyatini beruvchi "sanoat o'quv markazlari" va laboratoriyalarini tashkil etish.

2. Raqamli ta'lim tizimlarini ishlab chiqish va kengaytirish yuzasidan taklif: Raqamli ta'lim texnologiyalari, xususan, onlayn kurslar, simulyatsiyalar, virtual va kengaytirilgan haqiqat (VR/AR) kabi innovatsion vositalar orqali ta'lim jarayonini yanada samarali qilish zarur. Bu texnologiyalar talabalarga haqiqiy sanoat sharoitlariga o'xshash muhitda o'rganish imkoniyatini beradi. Shuningdek mazkur yo'nalish bo'yicha quyidagi tavsiyalar beriladi: Onlayn ta'lim platformalari va masofaviy o'qitish tizimlarini kengaytirish, ularning sanoat ehtiyojlariga mosligini ta'minlash. Virtual va kengaytirilgan haqiqat (VR/AR) texnologiyalaridan foydalanib, sanoat amaliyotlarini simulyatsiya qilish va talabalarni real ish sharoitlariga tayyorlash.

3. Sanoat ehtiyojlariga mos kadrlar tayyorlashda davlatning roli yuzasidan taklif: Oliy ta'limni raqamlashtirish va sanoat ehtiyojlariga mos kadrlar tayyorlashda davlat tomonidan qo'llab-quvvatlovchi siyosat va normativ-huquqiy bazani mustahkamlash zarur. Shuningdek, mazkur yo'nalish bo'yicha quyidagi tavsiyalar beriladi: Raqamli ta'limni rivojlantirish uchun maxsus davlat dasturlarini ishlab chiqish va amalga oshirish. Oliy ta'lim muassasalarini raqamli infratuzilma bilan ta'minlash va sanoat ehtiyojlariga mos kadrlar tayyorlash uchun davlat va xususiy sektor o'rtasida hamkorlikni kuchaytirish.

Xulosa. Sanoat uchun kadrlar tayyorlash jarayonida oliy ta'limni raqamlashtirishning dolzarbligi, uning zamonaviy texnologiyalar yordamida samaradorligini oshirishga bo'lgan ehtiyojdan kelib chiqadi. Xorijiy tajribalar, xususan AQSh, Yaponiya va Shvetsiya kabi mamlakatlarning tajribalari, sanoat bilan ta'limning integratsiyasini va raqamli texnologiyalarni qo'llashning muvaffaqiyatli usullarini ko'rsatmoqda. O'zbekistonda ham bu borada sezilarli rivojlanishlar kuzatilmoqda, ammo raqamli ta'limni yanada rivojlantirish, sanoat va ta'lim tizimi o'rtasidagi aloqalarni mustahkamlash zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Bates, T. (2005). Technology, E-learning and Distance Education. Routledge. 15 (4), 75-87.
2. Kirkwood, A., & Price, L. (2014). Technology and Teaching and Learning in Higher Education: A Critical Review of the Literature. Learning, Media and Technology, 39(1), 1-27.
3. Siemens, G. (2005). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 2(1), 3-10.
4. Salmon, G. (2013). E-Moderating: The Key to Teaching and Learning Online. Routledge.
5. Anderson, T., & Dron, J. (2011). Teaching Crowds: Learning and Social Media. Athabasca University Press.
6. Amin, R. (2016). Digitization of Higher Education: Opportunities and Challenges. Education and Information Technologies, 21(4), 829-843.
7. Teng, F. (2016). The Future of Education: Rethinking Higher Education in the Age of Digital Disruption. Springer.
8. Garrison, D. R., & Kanuka, H. (2004). Blended Learning: Uncovering Its Transformative Potential in Higher Education. The Internet and Higher Education, 7(2), 95-105.
9. Liu, Y., & Chen, Y. (2020). The Integration of Industry and Higher Education in the Digital Era: A Review of Models and Strategies. Journal of Education and Work, 33(1), 51-69.

OLIY TA'LIMDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VA INNOVATSION YONDASHUVLARNING TALABA PSIXOLOGIYASIGA TA'SIRI HAMDA IJODIY FIKRLASHNI RIVOJLANTIRISH IMKONIYATLARI

Nazarov Akmal Mardonovich

*Buxoro davlat universiteti psixologiya kafedrasida mudiri
psixologiya fanlari doktori (DSc), professor*

Annotatsiya. Mazkur maqolada oliy ta'lim tizimida raqamli texnologiyalar va innovatsion yondashuvlarning talaba psixologiyasiga ta'siri hamda ijodiy fikrlashni rivojlantirish imkoniyatlari tahlil qilinadi. Raqamli ta'lim muhitining shakllanishi talabalarning motivatsiyasi, bilish jarayonlari, kommunikativ qobiliyatlari va mustaqil fikrlash ko'nikmalariga bevosita ta'sir ko'rsatayotgani ilmiy jihatdan asoslab beriladi. Shuningdek, onlayn platformalar, virtual laboratoriyalar, simulyatsiyalar va sun'iy intellekt asosida yaratilgan ta'limiy vositalar orqali talabalarning psixologik faolligi va kognitiv salohiyati qanday kuchayishi mumkinligi yoritiladi. Maqolada talabalarda ijodiy fikrlashni shakllantirishda raqamli texnologiyalarning o'rni, interaktiv yondashuvlar va innovatsion pedagogik metodlarning samaradorligi psixologik nuqtayi nazardan ko'rib chiqiladi. Natijada, raqamli ta'lim vositalarini to'g'ri

qo'llash talabalarining nafaqat bilim darajasini, balki ularning kreativ tafakkurini rivojlantirishda ham muhim omil ekanligi asoslanadi.

Kalit so'zlar. *raqamli texnologiyalar, innovatsion yondashuv, oliy ta'lim, talaba psixologiyasi, ijodiy fikrlash, motivatsiya, interaktiv ta'lim, kognitiv rivojlanish, raqamli muhit, kreativ tafakkur.*

Kirish. Zamonaviy ta'lim tizimida raqamli texnologiyalar va innovatsion yondashuvlar keng miqyosda joriy etilayotgani talaba psixologiyasi va ularning ijodiy fikrlash salohiyatiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatmoqda. Globallashuv jarayonida raqamli transformatsiya ta'lim muhitini tubdan o'zgartirib, talabalarining bilim olish usullari, axborotni qayta ishlash ko'nikmalari va mustaqil fikrlash jarayonlarini yangi bosqichga olib chiqmoqda. Shu bois oliy ta'lim muassasalarida talaba shaxsining raqamli muhitda moslashuvchanligi, motivatsiyasi va ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirish muhim ilmiy-amaliy masalaga aylanmoqda.

Raqamli texnologiyalar — onlayn platformalar, masofaviy ta'lim tizimlari, virtual laboratoriyalar, multimedia vositalari va sun'iy intellektga asoslangan o'quv dasturlari — talabaning bilish jarayonlarini jadallashtirish, mustaqil ishlashni rivojlantirish hamda shaxsiy kompetensiyalarini oshirish imkonini bermoqda. Bunday sharoitda talaba nafaqat tayyor bilimni o'zlashtiradi, balki ijodiy yondashuv, muammoli vaziyatlarni hal etish va innovatsion qaror qabul qilish ko'nikmalarini ham egallaydi.

Psixologik nuqtayi nazardan qaralganda, raqamli ta'lim muhitida faoliyat olib boruvchi talabalarda motivatsiya, o'zini namoyon qilish, hamkorlikda ishlash va kreativ tafakkur jarayonlari faolroq kechadi. Shu bilan birga, raqamli texnologiyalar orqali ijodiy fikrlashning rivojlanishi kognitiv jarayonlar — tasavvur, tafakkur, refleksiya va tanqidiy yondashuvni kuchaytiradi. Bu esa talabalarining intellektual salohiyatini yuksaltirish, ularni mustaqil tadqiqot faoliyatiga yo'naltirish va zamonaviy kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishga yordam beradi.

Shunday qilib, oliy ta'limda raqamli texnologiyalar va innovatsion yondashuvlardan samarali foydalanish nafaqat ta'lim sifati, balki talaba psixologiyasi, ularning shaxsiy rivojlanishi va ijodiy tafakkuri uchun ham muhim omil sifatida namoyon bo'lmoqda. Mazkur mavzuni chuqur tadqiq etish ta'lim jarayonida yangi imkoniyatlarni ochib berishi, talabalarining ijodiy intellektual qobiliyatlarini kengaytirishi va raqobatbardosh mutaxassislarni tayyorlashga xizmat qilishi bilan alohida ahamiyatga ega.

Mavzuning dolzarbligi. Bugungi globallashuv va raqamli transformatsiya davrida oliy ta'lim tizimi tubdan yangilanib bermoqda. Raqamli texnologiyalar ta'lim jarayoniga jadal kirib kelishi talabalarining o'quv faoliyati, psixologik xususiyatlari va ijodiy fikrlash jarayoniga sezilarli ta'sir ko'rsatmoqda. UNESCO va Jahon banki ma'lumotlariga ko'ra, 2023-yilda dunyo bo'yicha oliy ta'lim muassasalarining 70 foizdan ortig'i o'quv jarayoniga raqamli platformalarni keng joriy etgan bo'lib, bu ko'rsatkich yildan yilga ortib bermoqda. Shu jihatdan, raqamli texnologiyalar nafaqat ta'lim sifatini oshirish, balki talabalarni yangi avlod ko'nikmalari — kreativ fikrlash, muammoli vaziyatlarni hal etish va innovatsion yondashuvga tayyorlashning ham muhim omili sifatida qaralmoqda.

Mavzuning dolzarbligi shundaki, raqamli vositalar talabalarda motivatsiya, mustaqil fikrlash, hamkorlikda ishlash va ijodiy tafakkurni rivojlantirishda samarali psixologik imkoniyatlar yaratadi. Masalan, virtual laboratoriyalar, simulyatsiyalar, interaktiv platformalar va sun'iy intellekt asosida yaratilgan ta'limiy dasturlar talabalarining bilimni o'zlashtirish jarayonini jonlantiradi va ularda yangicha fikrlashni shakllantiradi. Shu bilan birga, raqamli muhitga moslashish talabalarda stressni boshqarish, o'z-o'zini nazorat qilish va kognitiv faollikni kuchaytirish kabi psixologik ko'nikmalarni shakllantiradi.

O'zbekiston ta'lim tizimi ham raqamli transformatsiya jarayonida faol ishtirok etmoqda. Prezidentimiz tashabbusi bilan oliy ta'lim muassasalarida "Raqamli ta'lim" platformalari, elektron kutubxonalar, masofaviy ta'lim tizimlari va onlayn kurslar keng joriy etilmoqda. Bu esa talabalarining o'qish jarayonida nafaqat bilim olish imkoniyatlarini kengaytiradi, balki ularning ijodiy intellektual salohiyatini rivojlantirish uchun keng sharoit yaratadi.

Demak, oliy ta'limda raqamli texnologiyalar va innovatsion yondashuvlarning talaba psixologiyasiga ta'siri va ularning ijodiy fikrlash imkoniyatlarini rivojlantirish masalasi bugungi kunda ilmiy, amaliy va ijtimoiy nuqtayi nazardan nihoyatda dolzarb bo'lib, kelajakda raqobatbardosh mutaxassislarni tayyorlashda hal qiluvchi o'rin tutadi.

Adabiyotlar tahlili. Oliy ta'limda raqamli texnologiyalar va innovatsion yondashuvlarning talaba psixologiyasiga ta'siri hamda ijodiy fikrlashni rivojlantirish imkoniyatlari masalasi mahalliy va xorijiy tadqiqotchilar tomonidan keng o'rganilgan. Ularning ilmiy qarashlari ta'lim jarayonida raqamli texnologiyalarni joriy etish, talabalarining kognitiv faolligi va kreativ tafakkurini rivojlantirish, shuningdek, psixologik moslashuv mexanizmlarini shakllantirish muammolariga qaratilgan.

Jahon miqyosida olib borilgan tadqiqotlar. J. Dewey ta'limni faqat bilim berish emas, balki ijodiy tafakkurni rivojlantirishga yo'naltirilgan jarayon sifatida talqin etadi. Uning fikricha, innovatsion yondashuvlar orqali talaba real hayotiy muammolarni hal qilish ko'nikmasini egallaydi. H. Gardnerning "Ko'p qirrali intellekt nazariyasi" talabalarda individual qobiliyatlarni rivojlantirishda raqamli texnologiyalar va interaktiv metodlarning o'rnini ko'rsatadi. E. Toffler esa "raqamli davrda ta'lim" konsepsiyasini ilgari surib, ta'lim tizimi shaxsni moslashuvchan, kreativ va ijtimoiy faol mutaxassis sifatida shakllantirish zarurligini ta'kidlaydi. Shuningdek, R. Florida ijodiy sinfningsh shakllanishi va raqamli iqtisodiyot sharoitida kreativ tafakkurning ahamiyatini asoslaydi.

Raqamli texnologiyalar ta'lim psixologiyasida. M. Prensky "raqamli avlod" nazariyasini ishlab chiqib, talabalarning psixologik xususiyatlari raqamli muhitda shakllanganini, ular tezkor axborot almashuv, ko'p vazifali faoliyat va innovatsion yondashuvlarga moyil ekanini ko'rsatadi. D. Tapscott esa "Raqamli jamiyat" asarida talabalarning onlayn o'quv jarayonlarida mustaqil fikrlash, tanqidiy yondashuv va ijodiy salohiyatlarini oshirish imkoniyatlarini tahlil qiladi. UNESCO va OECD tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda raqamli texnologiyalar talabalarda kreativ tafakkur, hamkorlik va muammoli vaziyatlarni hal etish ko'nikmalarini rivojlantirishi qayd etilgan.

Mahalliy tadqiqotlar. O'zbek olimlari ham bu masalaga e'tibor qaratganlar. V.M. Karimova talabalarda innovatsion fikrlashni shakllantirishda pedagogik va psixologik omillarni tahlil qiladi. G'.B. Shoumarov raqamli ta'lim sharoitida yoshlarning kognitiv jarayonlari va motivatsion xususiyatlarini o'rgangan. R.I. Sunnatova va T.S. Jo'rayev esa ta'lim jarayoniga zamonaviy texnologiyalarni joriy etish orqali talabalarda mustaqil fikrlash va ijodiy tafakkurni kuchaytirish mumkinligini ilmiy asoslab bergan. Z.M. Abdullayeva esa raqamli o'quv muhiti psixologiyasining oilaviy va ijtimoiy qadriyatlar bilan uyg'unlashuvi masalalariga to'xtaladi.

Muhokama. Oliy ta'limda raqamli texnologiyalar va innovatsion yondashuvlarning talaba psixologiyasiga ta'siri hamda ijodiy fikrlashni rivojlantirish imkoniyatlari yuzasidan olib borilgan adabiyotlar tahlili bir qator muhim jihatlarni ochib berdi. Muhokama jarayonida ko'rinadiki, raqamli texnologiyalar ta'lim jarayonini nafaqat samaraliroq, balki psixologik va ijtimoiy nuqtayi nazardan ham yangi bosqichga olib chiqmoqda.

Avvalo, raqamli ta'lim muhiti talabalarning kognitiv jarayonlarini jadallashtiradi. Onlayn platformalar va interaktiv vositalar orqali taqdim etiladigan bilimlar an'anaviy ta'limga nisbatan ko'proq mustaqil fikrlash va tanqidiy yondashuvni talab qiladi. Shu bilan birga, bunday muhitda talabalarning motivatsiyasi kuchayadi, chunki ular o'z faoliyatining natijalarini tezroq ko'rib, baholash imkoniga ega bo'ladilar. Bu psixologik jihatdan rag'batni kuchaytiruvchi omil sifatida xizmat qiladi.

Ikkinchi muhim jihat — ijodiy tafakkurning rivojlanishi. Raqamli texnologiyalar, xususan, simulyatsiyalar, virtual laboratoriyalar va multimedia vositalari talabalarga turli vaziyatlarni mustaqil tahlil qilish, yechim topish va yangi g'oyalar ishlab chiqish imkonini beradi. Bu jarayon shaxsda ijodiy intellektual salohiyatni faollashtiradi. Ayniqsa, muammoli vaziyatlarga yo'naltirilgan topshiriqlar talabalarda innovatsion fikrlashni shakllantiradi.

Uchinchi jihat, talabalarda ijtimoiy-psixologik moslashuvchanlikning kuchayishi. Raqamli texnologiyalar asosidagi ta'lim talabalardan hamkorlikda ishlash, jamoaviy muammolarni hal qilish va global miqyosda muloqot qilishni talab qiladi. Bu esa ularning kommunikativ qobiliyatlari va ijtimoiy kompetensiyalarini rivojlantiradi. Shu bilan birga, doimiy raqamli muhitda bo'lish ayrim psixologik qiyinchiliklar — stress, charchoq va diqqatni boshqarish muammolarini keltirib chiqarishi ham mumkin. Demak, bu jarayonni psixologik jihatdan muvozanatlashtirish zarur.

Xulosa. Oliy ta'limda raqamli texnologiyalar va innovatsion yondashuvlarning jadal joriy etilishi talaba psixologiyasi va ularning ijodiy tafakkurini rivojlantirishda muhim omil sifatida namoyon bo'lmoqda. O'tkazilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, raqamli ta'lim muhiti talabalarda motivatsiya, kognitiv faollik va mustaqil fikrlash jarayonlarini kuchaytiradi. Onlayn platformalar, virtual laboratoriyalar va multimedia vositalaridan foydalanish talabalarga tezkor axborot olish, mustaqil qaror qabul qilish hamda ijodiy yondashuv asosida muammolarni hal qilish imkoniyatini beradi.

Shuningdek, innovatsion yondashuvlar talabalarda kreativ tafakkur, ijtimoiy-psixologik moslashuvchanlik va kommunikativ kompetensiyalarni shakllantirishda samarali vosita bo'lib xizmat qiladi. Biroq raqamli muhit bilan bog'liq stress, diqqatni boshqarish qiyinchiliklari va axborot ortiqchiligi kabi psixologik muammolar ham kuzatilishi mumkin. Shu sababli ta'lim jarayonida raqamli texnologiyalarni psixologik qo'llab-quvvatlash, o'qituvchi va psixologlarning hamkorligi, talabalarda o'zini boshqarish va refleksiya ko'nikmalarini rivojlantirish bilan uyg'unlashtirish zarur.

Umuman olganda, raqamli texnologiyalar va innovatsion yondashuvlardan oqilona foydalanish talabalarning nafaqat bilim darajasini, balki ularning kreativ tafakkuri, mustaqil qaror qabul qilish qobiliyati

va ijtimoiy faolligini ham rivojlantiradi. Bu esa kelajakda raqobatbardosh, ijodiy fikrlovchi va innovatsion yondashuvlarga tayyor mutaxassislarni tayyorlash uchun mustahkam psixologik zamin yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abdullayeva, Z.M. *Oila psixologiyasi asoslari*. – Toshkent: Fan, 2018. – 210 b.
2. Abdullina, O.A. *Pedagogika: umumiy asoslar*. – Toshkent: O'qituvchi, 2003. – 256 b.
3. Ahmedova, N.M. *Psixologiyada shaxs rivojlanishi*. – Toshkent: Yangi asr avlodi, 2017. – 192 b.
4. Dewey, J. *Democracy and Education*. – New York: Macmillan, 1916. – 434 p.
5. Gardner, H. *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. – New York: Basic Books, 1983. – 320 p.
6. Prensky, M. *Digital Natives, Digital Immigrants*. – On the Horizon, 2001. Vol. 9, No. 5. – pp. 1–6.
7. Tapscott, D. *Growing Up Digital: The Rise of the Net Generation*. – New York: McGraw-Hill, 1998. – 338 p.
8. Toffler, A. *The Third Wave*. – New York: Bantam Books, 1980. – 544 p.
9. Florida, R. *The Rise of the Creative Class*. – New York: Basic Books, 2002. – 404 p.
10. Karimova, V.M. *Ijtimoiy psixologiya*. – Toshkent: Universitet, 2016. – 280 b.
11. Shoumarov, G'.B. *Psixologiya asoslari*. – Toshkent: Universitet, 2012. – 240 b.
12. Sunnatova, R.I., Jo'rayev, T.S. *Talabalarda ijtimoiy faollikni rivojlantirishning psixologik asoslari*. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2019. – 198 b.
13. UNESCO. *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. – Paris: UNESCO Publishing, 2017. – 62 p.
14. OECD. *Innovating Education and Educating for Innovation*. – Paris: OECD Publishing, 2016. – 140 p.

TALABALARDA KOMMUNIKATIV KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHDA GAMIFIKATSIYA VA MOBIL TEXNOLOGIYALAR INTEGRATSIYASI

Norova Fazilat Fayzulloyevna

Buxoro davlat universiteti tayanch doktoranti

Annotatsiya. Ushbu maqolada oliy ta'lim muassasalarida talabalarda kommunikativ kompetentligini rivojlantirishda zamonaviy pedagogik yondashuvlardan biri — gamifikatsiya va mobil texnologiyalar integratsiyasi tahlil qilinadi. Tadqiqotda kommunikativ kompetentlikning mazmun-mohiyati, uning rivojlanishiga ta'sir etuvchi omillar, gamifikatsiyaning motivatsion mexanizmlari hamda mobil ilovalar va platformalarning didaktik imkoniyatlari yoritilgan. Eksperimental tajriba-sinov natijalari asosida gamifikatsiya elementlari va mobil texnologiyalarni uyg'unlashtirish talabalarda hamkasblar bilan samarali muloqot qilish, axborotni aniq yetkazish va tanqidiy fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirishda ijobiy natija berishi ilmiy asoslab berilgan.

Kalit so'zlar. kommunikativ kompetentlik, gamifikatsiya, mobil texnologiyalar, raqamli ta'lim, motivatsiya, interfaol metodlar, talaba.

Kirish. Globallashuv va raqamli transformatsiya sharoitida oliy ta'lim tizimida talabalarining kommunikativ kompetentligini rivojlantirish masalasi dolzarb bo'lib bormoqda. XXI asr ko'nikmalari sifatida e'tirof etilgan muloqot, hamkorlik va tanqidiy fikrlash zamonaviy mutaxassisning raqobatbardoshligini ta'minlovchi asosiy omillar qatoriga kiradi. Shu bois ta'lim jarayonida yangi pedagogik texnologiyalar, xususan gamifikatsiya va mobil texnologiyalar integratsiyasi o'quv jarayonini samarali va qiziqarli qilish, talabaning faol ishtirokini ta'minlash imkonini beradi.

1. Kommunikativ kompetentlik tushunchasi va uning ahamiyati

Kommunikativ kompetentlik — bu shaxsning turli kontekstlarda samarali muloqot olib borish, o'z fikrini tushunarli yetkazish, boshqalarni tinglash va muammolarni muloqot orqali hal qilish qobiliyatidir. Bu kompetentlik til ko'nikmalari, madaniyatlararo muloqot, emotsional intellekt va ijtimoiy moslashuvchanlik kabi tarkibiy qismlarni o'z ichiga oladi. Oliy ta'limda ushbu kompetentlikni shakllantirish talabaning nafaqat kasbiy, balki shaxsiy muvaffaqiyatiga ham xizmat qiladi.

2. Gamifikatsiya va uning motivatsion mexanizmlari

Gamifikatsiya — o'quv jarayoniga o'yin elementlarini qo'shish orqali motivatsiya va ishtirokni oshirish metodidir. U quyidagi elementlarni o'z ichiga olishi mumkin:

- Ballar tizimi;
- Reyting jadvallari;
- Vazifalarni bosqichma-bosqich ochish;
- Mukofotlar va ragʻbatlar.

Gamifikatsiya jarayoni talabalarning ichki va tashqi motivatsiyasini kuchaytiradi, oʻquv jarayoniga ijodiy yondashishga undaydi hamda hamkorlik muhiti yaratadi.

3. Mobil texnologiyalarning didaktik imkoniyatlari

Mobil texnologiyalar — smartfon va planshetlar orqali oʻqitish imkoniyatlarini taqdim etuvchi vositalar. Ular yordamida:

- Onlayn muloqot platformalari (Zoom, Microsoft Teams);
- Taʼlim ilovalari (Kahoot, Quizlet, Duolingo);
- Raqamli testlar va interfaol mashqlar;
- Virtual laboratoriyalar va simulyatorlar.

Mobil texnologiyalar taʼlim jarayonini shaxsiylashtirish, tezkor teskari aloqa berish va oʻquv materiallariga istalgan joy va vaqtda kirish imkonini beradi.

4. Gamifikatsiya va mobil texnologiyalar integratsiyasi

Gamifikatsiya va mobil texnologiyalar integratsiyasi kommunikativ kompetentlikni rivojlantirishda quyidagicha qoʻllanilishi mumkin:

- Onlayn debat platformalarida ball tizimi orqali baholash;
- Guruhli loyiha ishlarida reyting va badgeʻlar qoʻllash;
- Mobil ilovalar orqali real vaqt muloqot mashgʻulotlari;
- Virtual forum va chat xonalarda rol oʻyinlar tashkil etish.

Tadqiqot natijalari shuni koʻrsatadiki, bunday integratsiya talabalarning muloqotdagi faolligini 30–35% ga oshiradi.

5. Tajriba-sinov ishlari natijalari

2024–2025 oʻquv yilida uchta oliy taʼlim muassasasida (N=152 talaba) olib borilgan tajriba-sinov ishlari shuni koʻrsatdiki:

- Eksperimental guruhda kommunikativ kompetentlik oʻrtacha 18% ga oshdi;
- Mobil ilovalar orqali gamifikatsiya elementlarini qoʻllash talabalarning darsga tayyorlanish vaqtini 22% ga qisqartirdi;
- Talabalar oʻzaro muloqot qilishda koʻproq konstruktiv tilda fikr bildirib boshlashdi.

Zamonaviy taʼlim tizimida kommunikativ kompetentlik talabalarning shaxsiy va kasbiy rivojlanishida muhim oʻrin tutadi. Global raqamli transformatsiya jarayonlari sharoitida taʼlim jarayonini gamifikatsiya elementlari bilan boyitish va mobil texnologiyalarni integratsiya qilish talabalarning muloqotga tayyorligini oshirish, hamkorlikni rivojlantirish va taʼlim motivatsiyasini kuchaytirishga xizmat qiladi.

Gamifikatsiya — bu oʻyin elementlarini oʻquv jarayoniga kiritish orqali talabalarni faol ishtirokchi qilish metodidir. Mobil texnologiyalar esa taʼlim jarayonini istalgan joyda va istalgan vaqtda davom ettirish imkonini beradi.

1. Kommunikativ kompetentligining zamonaviy talablari

Kommunikativ kompetentlik — bu oʻquvchining oʻz fikrini aniq va ravon ifodalash, turli kommunikativ vaziyatlarda samarali muloqot olib borish, axborotni qabul qilish va qayta ishlash qobiliyatidir. Zamonaviy taʼlim jarayonida bu kompetentlik quyidagi jihatlarni oʻz ichiga oladi:

1. Verbal muloqot – ogʻzaki va yozma nutq madaniyati.
2. Noverbal muloqot – tana tili, imo-ishora, ovoz ohangi.
3. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish – onlayn muloqot va raqamli vositalardan foydalanish koʻnikmalari.

Oliy taʼlim jarayonida ushbu komponentlarni rivojlantirish anʼanaviy maʼruza va amaliy mashgʻulotlar bilan chegaralanmay, interfaol va texnologik yondashuvlar bilan qoʻllab-quvvatlanishi lozim.

2. Gamifikatsiyaning taʼlimdagi oʻrni

Gamifikatsiya taʼlim jarayonida quyidagi pedagogik afzalliklarni beradi:

- Motivatsiyani oshiradi – ball, reyting, mukofot kabi elementlar talabalarning faolligini kuchaytiradi.
- Muloqot samaradorligini oshiradi – guruhli oʻyinlar va jamoaviy topshiriqlar hamkorlikni rivojlantiradi.

- Teskari aloqa tezligini oshiradi – talabalar oʻz natijalarini real vaqt rejimida kuzatib borishadi.

Masalan, Kahoot, Quizizz, Classcraft kabi platformalar interfaol testlar va raqobatbardosh oʻyinlar orqali talabalarning muloqot va hamkorlik koʻnikmalarini rivojlantirishga yordam beradi.

3. Mobil texnologiyalar integratsiyasi

Mobil texnologiyalar ta'limni joy va vaqt chegaralaridan xalos etadi. Smartfon va planshetlar yordamida talabalar:

- O'quv materiallarini onlayn kuzatadi.
- Audio va video aloqa orqali muloqot qiladi.
- Guruhli loyihalarni masofadan turib muhokama qiladi.

Bunda Telegram botlari, Google Classroom, Zoom va Moodle mobil ilovalari ta'lim jarayonini yanada interfaol qiladi.

4. Xorijiy va mahalliy tajribalar tahlili

Xorijiy tajriba shuni ko'rsatadiki, Finlyandiya, Janubiy Koreya va Singapur ta'lim tizimida gamifikatsiya va mobil texnologiyalar yordamida talabalar nafaqat akademik bilimlarni, balki real kommunikativ vaziyatlarda ishlash ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Mahalliy tajribada esa ayrim universitetlarda "gamified learning" platformalari joriy qilinmoqda, ammo ular ko'p hollarda individual tashabbus bilan cheklangan. Shu bois, kompleks metodik model ishlab chiqish zarur.

5. Taklif etilayotgan metodik model

Taklif etilayotgan metodik model quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

1. Diagnostika – talabalar kommunikativ kompetentligini aniqlash.
2. Integratsiya – o'yin elementlari va mobil texnologiyalarni o'quv dasturiga kiritish.
3. Monitoring – jarayonni muntazam tahlil qilish va teskari aloqa berish.
4. Baholash – yakuniy natijalarni kommunikativ kompetentlik mezonlari asosida o'lchash.

Nazariy asoslar. Kommunikativ kompetentligini rivojlantirish talabalarning muloqot qilish qobiliyatlari, nutq madaniyati, madaniyatlararo muloqot va tinglash ko'nikmalarini qamrab oladi. Bu tushuncha shaxsning boshqa odamlar bilan samarali muloqot qila olish qobiliyatini anglatadi. Gamifikatsiya esa o'quv jarayoniga o'yin elementlarini kiritish orqali talabalarni rag'batlantirish va ularning faol ishtirokini ta'minlash metodidir. Mobil texnologiyalar esa gamifikatsiya jarayonini qo'llab-quvvatlash uchun keng imkoniyat yaratadi.

Amaliy qo'llanish imkoniyatlari. 1. Xorijiy til darslarida mobil ilovalar (Duolingo, Quizlet, Kahoot) yordamida so'z boyligini oshirish va muloqotga tayyorlikni mustahkamlash.

2. Ijtimoiy tarmoqlar va messengerlar orqali virtual muloqot maydonchalari yaratish.
3. Onlayn loyihalar va jamoaviy topshiriqlar orqali hamkorlikni rivojlantirish.
4. Talabalarning o'zaro baholash va fikr almashish imkoniyatlarini kengaytirish.

Xulosa. Gamifikatsiya va mobil texnologiyalarni integratsiya qilish oliy ta'lim tizimida talabalar kommunikativ kompetentligini rivojlantirishning samarali vositasi hisoblanadi. Bu yondashuv talabalarni faol o'quv jarayoniga jalb etib, ularda raqobatbardoshlik, ijodkorlik va hamkorlik ko'nikmalarini mustahkamlaydi. Gamifikatsiya va mobil texnologiyalar integratsiyasi kommunikativ kompetentlikni rivojlantirishda samarali vosita bo'lib, u talabalarning motivatsiyasini oshiradi, muloqot ko'nikmalarini mustahkamlaydi va ijodkorlikni rivojlantiradi. Oliy ta'lim tizimida ushbu yondashuvni keng qo'llash nafaqat talabalarning kasbiy tayyorgarligini, balki ularning shaxsiy rivojlanishini ham ta'minlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Gee, J.P. (2007). *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy*. Palgrave Macmillan.
2. Kapp, K.M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction*. Pfeiffer.
3. Prensky, M. (2010). *Teaching Digital Natives*. Corwin Press.
4. O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi. (2023). Raqamli ta'lim strategiyasi.
5. Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design*. O'Reilly Media.
6. Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining gamification. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference*.
7. Kim, B. (2015). Designing gamification in the right way. *Library Technology Reports*, 51(2), 29–35.
8. Kapp, K. M. (2012). The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education. Pfeiffer.
9. Traxler, J. (2009). Current state of mobile learning. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 10(1).
10. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF–60-son Farmoni.

IMPROVING THE QUALITY ASSURANCE SYSTEM AT BUKHARA STATE UNIVERSITY

Ziyodulla Nurov

*Head of the Quality Assurance Department at
Bukhara State University, PhD, Associate Professor*

Zafar Abdullaev

*Chief Specialist of the Quality Assurance Department at
Bukhara State University*

Abstract. *Quality assurance in higher education is essential for upholding academic standards, promoting innovation, and enhancing global competitiveness. This article studies the quality assurance system at Bukhara State University (BukhSU), examining its organisational structure, policies, and key initiatives, including international accreditations and sustainability efforts. Based on university documents, reports, and recent achievements, the study evaluates adherence to national and international educational standards, as well as the incorporation of cutting-edge technologies. The results highlight the cyclical framework of BukhSU's internal quality assurance system, which drives improvements in teaching, research, and administrative functions. Notable outcomes include prestigious rankings in THE Impact Rankings 2025 (601-800th globally), QS Asian University Rankings (#=61 in Central Asia and #851-900 in Asia), and UI GreenMetric 2024 (447th worldwide and 7th in Uzbekistan), alongside accreditations such as UNWTO TedQual for tourism programs and ACQUIN for 16 educational directions. These accomplishments underscore BukhSU's commitment to sustainable development and excellence. Recommendations focus on bolstering stakeholder involvement and leveraging digital tools to further refine these processes.*

Keywords: *quality assurance, higher education, Bukhara State University, accreditation, educational standards, sustainability rankings.*

Introduction. In the dynamic realm of higher education, quality assurance emerges as a pivotal mechanism for ensuring institutional excellence, adaptability, and meaningful societal contributions. Bukhara State University (BukhSU), nestled in the ancient city of Bukhara, Uzbekistan, has transformed into a leading academic hub dedicated to fostering education, research, and innovation since its establishment. As Uzbekistan continues to align with global educational paradigms while honoring its national heritage, institutions like BukhSU are compelled to synchronize with international benchmarks without compromising local priorities. This article provides an in-depth exploration of BukhSU's quality assurance framework, emphasizing the role of its specialized department, comprehensive policy guidelines, and landmark initiatives such as international accreditations and sustainability programs. The analysis aims to illustrate how these components collectively support sustainable educational development, particularly in light of the university's 95th anniversary and its enduring legacy in global civilization, as celebrated in contemporary conferences.

The essence of quality assurance lies in its systematic approach to monitoring, evaluating, and enhancing educational outcomes, which at BukhSU is manifested through rigorous controls that align with state educational standards (STS) and qualification requirements. The pursuit of international accreditations, including those from ACQUIN and UNWTO TedQual, not only elevates the university's international profile but also validates its internal processes. For instance, BukhSU's recognition as the national coordinator for UI GreenMetric in Uzbekistan on October 14, 2022, among other universities, signifies a profound acknowledgment of its ecological sustainability efforts on a global scale. This status empowers the university to lead national initiatives in promoting environmental awareness and green practices. Furthermore, the university's membership in the IREG Observatory on Academic Ranking and Excellence, granted on November 10, 2024, enables close monitoring of global ranking trends, thereby informing strategic quality enhancements. BukhSU's participation in the "Race to Zero" global initiative, committing to zero carbon emissions by 2040, positions it among 539 forward-thinking higher education institutions worldwide, reinforcing its dedication to sustainable development. These milestones, combined with recent rankings such as 601-800th in THE Impact Rankings 2025, reflect the tangible impacts of robust quality assurance systems. By addressing these elements, this study seeks to highlight BukhSU's strengths and propose pathways for continued improvement, ultimately contributing to Bukhara's historical role as a beacon of knowledge in world civilization.

Literature Review. The discourse on quality assurance in higher education is rich and multifaceted, with scholars conceptualizing quality through lenses such as excellence, consistency, and alignment with

societal needs, as articulated by Harvey and Green (1993). In post-Soviet contexts like Uzbekistan, the literature often focuses on the shift from centralized governance to decentralized quality management systems, emphasizing autonomy and accountability (Heyneman, 2010). National frameworks, including Uzbekistan's Law on Education and the National Training Program, advocate for normative structures to elevate educational quality, integrating innovation and global integration (Uzbekistan Ministry of Higher Education, 2020). Internationally, the European Standards and Guidelines for Quality Assurance (ESG) promote internal and external evaluations to foster transparency and continuous improvement (ENQA, 2015). In Central Asia, EU-funded Tempus projects have played a crucial role in building quality assurance capacities, facilitating professional development, management training, and resource optimization (European Commission, 2021). At BukhSU, these global influences are apparent in the execution of five Tempus projects during the independence era, which have led to the creation of specialized centers, including the Center for Quality Assurance in Education, equipped with over 100,000 Euros in resources and training for more than 40 staff members (BukhSU History, 2021).

Recent scholarly works underscore the integration of digital tools, such as webinars, in enhancing professional development and quality assurance, offering accessible, efficient platforms that align with international best practices (Barnayev, 2023). Similarly, management studies in the service sector highlight the importance of audits, protocols, and employee empowerment for maintaining quality, principles that extend to educational services (Zaripov, 2024). Sustainability literature increasingly links quality assurance to environmental and social impacts, as seen in rankings like UI GreenMetric, where universities are evaluated on green campus initiatives. BukhSU's award as "The Most Active National Coordinator in the World" at the COP28-linked conference in Dubai on December 5-6, 2023, exemplifies this intersection, recognizing its proactive role in advancing sustainable futures globally. The university's UNWTO TedQual accreditation for Tourism and Hospitality programs further validates the quality of its specialized education, confirming adherence to international tourism standards. Additionally, the successful ACQUIN accreditation of 16 educational directions marks a significant step toward European alignment, building on prior institutional accreditations. This review identifies a need for more localized studies on BukhSU's evolving system, which this article addresses by synthesizing policy analyses with empirical evidence from recent achievements, including its 447th global position in UI GreenMetric 2024 and strong showings in QS Asian University Rankings (#=61 in Central Asia and #851-900 in Asia).

Materials and Methods. This research adopts a qualitative descriptive methodology, relying on secondary sources such as official university documents, strategic reports, and performance metrics to provide a thorough examination of BukhSU's quality assurance practices. Primary materials include BukhSU's Quality Policy (2025), which delineates the institution's vision, mission, and internal assurance mechanisms; guidelines from the Department for Quality Assurance in Education, grounded in the Cabinet of Ministers Resolution No. 515 (2017); detailed reports on the ACQUIN accreditation processes (2025), encompassing 16 programs; and outcomes from Tempus projects. Additional resources encompass sustainability reports related to UI GreenMetric rankings, THE Impact Rankings 2025 data, QS Asian University Rankings evaluations, IREG Observatory membership documents, "Race to Zero" commitment plans, and UNWTO TedQual certification records. These were sourced from the university's official website (buxdu.uz) and international ranking platforms to ensure authenticity and relevance.

The analytical methods involved content analysis to extract key themes, including compliance monitoring, stakeholder engagement, innovation integration, and sustainability alignment. Social surveys and feedback loops documented in university reports were scrutinized for insights into system efficacy. The Plan-Do-Check-Act (PDCA) cycle served as the primary framework for assessing the iterative nature of BukhSU's quality processes: planning involves strategic goal-setting, doing entails curriculum and policy implementation, checking incorporates audits and rankings feedback, and acting drives reforms based on results. Data collection adhered to ethical standards, focusing exclusively on publicly accessible information, with no primary data gathering conducted to maintain objectivity and feasibility within the study scope.

Analysis and Results. The examination of BukhSU's quality assurance framework reveals a comprehensive, department-led system that effectively integrates national regulations with international aspirations, yielding measurable advancements in educational excellence and sustainability. Centered on the Department for Quality Assurance in Education, established per national directives, this structure prioritizes monitoring student outcomes against STS, conducting internal certifications, and addressing barriers to quality. Its multifaceted tasks—ranging from analyzing resource provisions like textbooks and faculty qualifications to evaluating technological integrations and industry partnerships—ensure holistic oversight. For example, the department's role in assessing dissertation relevance, doctoral training, and professor

rankings through social surveys has fostered high stakeholder engagement, resulting in enhanced logistics, foreign language proficiency, and collaborative initiatives.

A key result is the university's cyclical PDCA-based internal system, which aligns planning with institutional objectives, implements reforms in curricula and processes, evaluates through benchmarks and feedback, and improves via targeted actions. The Quality Improvement Committee (QIC), comprising administrators, faculty, students, and external experts, oversees program assessments and accreditation compliance, promoting inclusivity. Recent ACQUIN accreditations for 16 educational directions, following the university's initial institutional accreditation, demonstrate this system's efficacy in meeting European standards, enhancing program credibility and mobility for graduates. Similarly, the UNWTO TedQual certification for Tourism and Hospitality bachelor's and master's programs affirms the high quality of specialized education, aligning with global tourism industry demands and boosting employability.

In sustainability domains, BukhSU's designation as Uzbekistan's UI GreenMetric national coordinator in 2022 has catalyzed national efforts in environmental stewardship, culminating in the "Most Active National Coordinator in the World" award in 2023 at a COP28-linked event. The 2024 UI GreenMetric results—447th globally and 7th nationally—reflect ongoing commitments to green infrastructure, energy efficiency, and waste management. Complementing this, membership in the IREG Observatory since 2024 provides insights into ranking methodologies, aiding strategic positioning. BukhSU's "Race to Zero" pledge targets net-zero emissions by 2040, integrating carbon-neutral strategies into operations and curricula. These efforts are mirrored in rankings like THE Impact Rankings 2025 (601-800th), emphasizing contributions to UN Sustainable Development Goals, and QS Asian University Rankings (#=61 in Central Asia, #851-900 in Asia), highlighting regional and continental competitiveness. Tempus projects have amplified these results, delivering equipment, training, and quality centers that support innovation in facilities like IT and robotics labs. Overall, these achievements indicate elevated global standing and stakeholder satisfaction, attributable to rigorous quality assurance.

Conclusion and Suggestions. In summary, BukhSU's quality assurance system represents a robust, integrated model that harmonizes national standards with international ambitions, driving excellence in education, research, and sustainability. Through its dedicated department, policy-driven approach, and initiatives like ACQUIN and UNWTO accreditations, Tempus collaborations, and sustainability awards, the university sustains a cyclical improvement process that honors Bukhara's storied heritage while paving the way for a resilient future. Achievements such as top rankings in UI GreenMetric, THE Impact, and QS Asian underscore the system's impact on global recognition and societal contributions.

To advance further, suggestions include expanding digital platforms like advanced webinars for faculty training to optimize quality monitoring; intensifying stakeholder participation via annual forums for refined feedback; seeking more international accreditations to align with ESG benchmarks; and adopting AI analytics for real-time assessments, resonating with conference themes on innovative technologies. These steps will reinforce BukhSU's pivotal role in global civilization.

References:

1. Harvey, L., & Green, D. (1993). Defining quality. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 18(1), 9-34.
2. Heyneman, S. P. (2010). A comment on the changes in higher education in the former Soviet Union. *European Education*, 42(1), 76-87.
3. Law on Education of the Republic of Uzbekistan. Tashkent: Government Press, 2000.
4. ENQA. (2015). *Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area*. Brussels: ENQA.
5. European Commission. (2021). *Tempus Projects in Central Asia*. Brussels: EU Publications.
6. BukhSU. (2021). *University History in Independence Years*. Available at: <https://buxdu.uz/en/28-university-history/128/128-bukhara-state-university-in-the-years-of-independence/>
7. Barnayev, Z. S. (2023). *Service Training Based on Webinar Technologies*. uniwork.buxdu.uz.
8. Zaripov, G. T. (2024). *Ways to Improve Management in the Service Sector*. uniwork.buxdu.uz.
9. Quality Policy of Bukhara State University. 2025. Available at: <https://buxdu.uz/en/36-scientific-activity/6571/6571-bukhara-state-university-quality-policy/>
10. BukhSU. (2025). *ACQUIN Accreditation News*. Available at: <https://buxdu.uz/en/news/7718/7718-towards-international-quality-criteria-acquin-acquization-processuda/>
11. BukhSU. (2017). *Department Guidelines based on Resolution No. 515*. Available at: <https://buxdu.uz/en/19-other-sections/105/105-department-of-education-quality-control/>

12. UI GreenMetric. (2022). Network Programs. Available at: <https://greenmetric.ui.ac.id/network/network-programs>
13. UI GreenMetric. (2023). Global Recognition: 2023 UI GreenMetric World University Rankings Results. Available at: <https://greenmetric.ui.ac.id/article/global-recognition-2023-ui-greenmetric-world-university-rankings-results-and-awarding-ceremony>
14. Study in Uzbekistan. (2024). Our university has become a member of a prestigious international organization. Available at: <https://studyin-uzbekistan.uz/news/735>
15. Race to Zero. (2024). Current Signatories. Available at: <https://www.educationracetozero.org/current-signatories>
16. UNWTO. (2024). Institutions with UN Tourism TedQual Certified Programmes. Available at: <http://unwto-web.leman.un-icc.cloud/institutions-un-tourism-tedqual-certified-programmes>
17. Times Higher Education. (2025). Bukhara State University Rankings. Available at: <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/bukhara-state-university>
18. UI GreenMetric. (2024). Detail Rankings 2024 - Bukhara State University. Available at: <https://greenmetric.ui.ac.id/rankings/overall-rankings-2024/buxdu.uz>
19. QS. (2025). Bukhara State University Rankings. Available at: <https://www.topuniversities.com/universities/bukhara-state-university>

BO‘LAJAK TARBIYACHILARNING REFLEKSIV FIKRLASHINI SUN’IY INTELLEKT ASOSIDA QO‘LLAB-QUVVATLASH IMKONIYATLARI

Omonova Nuriya Shuxrat qizi

*NavDU registrator ofisi talabalariga
xizmat ko‘rsatish menejeri.*

Annotatsiya. *Mazkur maqolada bo‘lajak tarbiyachilarning refleksiv fikrlash ko‘nikmalarini shakllantirish jarayonida sun‘iy intellekt vositalarining pedagogik va psixologik imkoniyatlari yoritilgan. ChatGPT, Socratic, Diffit, Notion AI kabi raqamli resurslar yordamida reflektiv yozuvlar, tahliliy mulohazalar va o‘z-o‘zini baholashga yo‘naltirilgan faoliyat tahlil qilinadi. Tadqiqotda Navoiy davlat universiteti “Maktabgacha ta’lim” yo‘nalishi talabalari bilan o‘tkazilgan amaliy kuzatuv va tajriba natijalari keltirilgan. Sun‘iy intellekt vositalari refleksiya va metakognitiv o‘sishga xizmat qilishi, shuningdek, ta’limda shaxsiylashtirilgan yondashuvni qo‘llab-quvvatlashi asoslab berilgan.*

Kalit so‘zlar. *Refleksiv fikrlash, bo‘lajak tarbiyachi, sun‘iy intellekt, ChatGPT, metakognitsiya, raqamli ta’lim.*

Kirish. Oliy ta’lim muassasalarida pedagogik ta’limda innovatsion texnologiyalarni tatbiq etish orqali tarbiyachilarni kasbiy tayyorlash samaradorligini oshirish bugungi kun ta’lim strategiyasining ustuvor yo‘nalishlaridan biridir. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining PF–60-son Farmonida (2022-yil 28-yanvar) [1] raqamli texnologiyalarni ta’lim jarayoniga integratsiyalash, sun‘iy intellekt asosida o‘qitish tizimini joriy etish vazifasi belgilangan. Shu bilan birga, pedagogik faoliyatda refleksiya, ya’ni o‘z tajribasini tahlil qilish va baholash, shaxsiy o‘sishning negizi hisoblanadi.

Bo‘lajak tarbiyachilar uchun refleksiv fikrlash – bu faqat bilim emas, balki o‘z faoliyatiga ongli munosabatda bo‘lish, tahliliy yondashuvni shakllantirishdir.

Sun‘iy intellekt esa bu jarayonga turtki beruvchi vosita sifatida o‘zini ko‘rsatmoqda. Tadqiqotning dolzarbligi – refleksiv kompetensiyani sun‘iy intellekt texnologiyalari orqali rivojlantirishga pedagogik va psixologik asoslar berishda namoyon bo‘ladi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Reflektiv fikrlash ta’limda shaxsiylashtirilgan va ongli o‘rganishga asos bo‘luvchi muhim kognitiv jarayondir. Ryan [2.244] tomonidan ishlab chiqilgan reflektiv yozuvlar taksonomiyasi talabalar refleksiyasining chuqurlik darajalarini aniqlash imkonini beradi. Ushbu yondashuv yozma refleksiya orqali talabaning o‘z-o‘zini anglash, tahlil qilish va rivojlanish trayektoriyasini kuzatishga xizmat qiladi.

Brookfield [3] tanqidiy refleksiya tushunchasini ilgari surib, talabaning o‘z faoliyati ustida fikr yuritishi, qarorlar sabablarini baholashi va o‘zgarishlarni rejalashtirishi uchun muhit yaratish zarurligini ta’kidlaydi. Salmon [4] esa reflektiv o‘rganish jarayonini raqamli texnologiyalar bilan uyg‘unlashtirish usullarini taklif etib, virtual muhitda refleksiya ko‘nikmalarini shakllantirishning afzalliklarini ko‘rsatadi.

Zamonaviy tadqiqotlar, xususan Luckin va boshqalar [5], ta’limda sun‘iy intellekt (SI) vositalarining imkoniyatlarini chuqur tahlil qilgan. Ularning ta’kidlashicha, SI vositalari, xususan, ChatGPT, Diffit, Notion

AI va Quillionz nafaqat axborotni qayta ishlab berish, balki reflektiv savollarni ishlab chiqish, metakognitiv fikrlashni faollashtirish va talabani tahlilga undash funksiyalariga ega. SI yordamida o'quvchi o'z bilim darajasini mustaqil baholashi, o'zining fikrlash jarayoniga nisbatan mulohaza yuritishi mumkin.

Respublikamizda PQ-4699-sonli Prezident qarori (2020-yil 17-aprel) asosida raqamli texnologiyalarni ta'limga joriy etish bosqichma-bosqich amalga oshirilmoqda. Bu esa oliy ta'lim muassasalarida SI vositalari orqali reflektiv kompetensiyalarni shakllantirishga zamin yaratmoqda. Ayniqsa, "Raqamli pedagogika", "Innovatsion ta'lim texnologiyalari" kabi fanlar doirasida ushbu imkoniyatlar Navoiy davlat universitetida amaliyotda tatbiq etilmoqda.

Materiallar va metodlar. Tadqiqot bo'lajak tarbiyachilarning reflektiv fikrlash ko'nikmalarini sun'iy intellekt vositalari orqali shakllantirish imkoniyatlarini aniqlashga qaratilgan bo'lib, bunda zamonaviy pedagogik yondashuvlar va amaliy tajribalar uyg'unlashtirildi. Tadqiqot jarayonida nazariy va empirik metodlar tizimli tarzda qo'llanildi.

Avvalo, **nazariy tahlil** usuli yordamida reflektiv o'rganish, metakognitiv rivojlanish hamda sun'iy intellektning ta'lim jarayoniga integratsiyalashuvi bo'yicha zamonaviy ilmiy adabiyotlar, xorijiy va mahalliy tadqiqotlar, davlat qaror va konsepsiyalari chuqur o'rganildi. Keyingi bosqichda **empirik kuzatuv** usuli qo'llanildi. 2025-yil aprel-iyun oylarida Navoiy davlat universitetining "Maktabgacha ta'lim" yo'nalishi 2-bosqich talabalaridan 25 nafari bilan amaliy kuzatuv tashkil etildi. Unda ishtirokchilar sun'iy intellekt vositalari(ChatGPT va Notion AI)dan foydalanib, reflektiv yozuvlar bajarish, pedagogik holatlarni tahlil qilish, hamda o'z fikrlarini asoslab berish bo'yicha topshiriqlarni bajardilar.

Tajribaning asosiy bosqichida **amaliy tajriba** usuli asosida ishtirokchilarga SI yordamida reflektiv yozuvlar tuzish, o'z faoliyatlarini tahlil qilish va tanqidiy savollarni ishlab chiqish topshiriqlari berildi. Bunda talabalar o'z-o'zini anglash, tahliliy fikrlash va kasbiy qarorlar ustida fikr yuritish qobiliyatini mustahkamlashga yo'naltirildi. SI vositalari, ayniqsa ChatGPT, talabalarining savollariga javob berishdan tashqari, ularga qayta savollar orqali chuqurroq tahlilga yo'naltiruvchi vosita sifatida xizmat qildi.

Tajribadan avval va so'nggi bosqichda talabalar bilan savolnomalar o'tkazilib, ularning reflektiv fikrlash darajalari, tahliliy yondashuvi va metakognitiv o'zgarishlari baholandi. Kuzatuv natijalari SI vositalari yordamida olib borilgan reflektiv faoliyatlar talabalar fikrlashining chuqurlashishiga, o'z-o'zini tahlil qilish va baholashga nisbatan motivatsiyasining ortishiga olib kelganini ko'rsatdi.

Quyidagi 1-jadvalda talabalarining reflektiv fikrlashiga oid asosiy indikatorlar bo'yicha dastlabki va yakuniy ko'rsatkichlar keltirilgan.

1-jadval.

Talabalarining reflektiv fikrlashiga oid asosiy indikatorlar bo'yicha dastlabki va yakuniy ko'rsatkichlari

Ko'rsatkich	Dastlabki bosqich (%)	Yakuniy bosqich (%)
O'z fikrini mustaqil tahlil qilish	48	82
Reflektiv yozuvlarda sabab-natija tahlili	52	85
Sun'iy intellekt yordamida savol tuzish	41	79
O'z ustida ishlashga motivatsiya	57	88

Natijalar shuni ko'rsatadiki, talabalarining reflektiv faoliyatga bo'lgan qiziqishi, fikrlash chuqurligi va mustaqil tahlil qilish ko'nikmalari sun'iy intellekt yordamida faoliyati davomida sezilarli darajada oshgan. Ayniqsa, ChatGPT vositasi yordamida muhokama uslubida ishlangan topshiriqlar reflektiv savollarga turtki bo'lishi va talabaning o'z qarorini ongli ravishda shakllantirishiga zamin yaratgani kuzatildi.

Xulosa va takliflar. Bundan shunday xulosa qilish mumkinki, reflektiv fikrlashni rivojlantirishda sun'iy intellekt vositalarining salohiyati yuqori bo'lib, bu esa vositalar shaxsiylashtirilgan, moslashtirilgan va tahlilga yo'naltirilgan o'qitish imkonini beradi. Bo'lajak tarbiyachilar uchun bu metodlar o'zini anglash, kasbiy identifikatsiya va innovatsion pedagogik yondashuvlarga tayyorlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Takliflar: 1. Oliy ta'lim muassasalarida sun'iy intellekt asosida reflektiv topshiriqlar banki yaratilishi lozim.

2. Bakalavriat ta'lim yo'nalishi talabalariga "Reflektiv fikrlash va AI vositalari" integratsiyalashgan fanlar tashkil etilsa maqsadga muvofiq bo'lar edi..

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-4699-son qarori, 17.04.2020. "Raqamli ta'lim texnologiyalarini joriy etish va sun'iy intellekt sohasini rivojlantirish to'g'risida".

2. Ryan, M. (2015). *A model for reflective learning based on the principles of critical reflection*. Higher Education Research & Development, 34(2), 244–257.
3. Brookfield, S. D. (2017). *Becoming a Critically Reflective Teacher*. (2nd ed.). Jossey-Bass.
4. Salmon, G. (2019). *E-tivities: The Key to Active Online Learning*. Routledge.
5. Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L.B. (2016). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. Pearson Education.

TA'LIM JARAYONINI INTEGRATSIYALASHNING NAZARIY ASOSLARI

Orinbetov Nurilla Turdimuratovich

Nukus davlat pedagogika instituti

“Texnologik ta’lim” kafedrası mudiri p.f.f.d., (PhD) dotsent

Ismailova Momogul Hamraboy qizi

Urganch davlat pedagogika instituti

“Texnologik ta’lim” kafedrası o’qituvchi stajyori

Annotatsiya. Ushbu maqolada integratsiyaning ro’li va ahamiyati, mazmuni va mohiyati, zamonaviy pedagogik ta’limda qo’llashning ahamiyati yoritilgan. Integratsiya - bu o’quv faoliyatining har xil turlarining ayrim elementlarini yoki qismlarini maqsadli yoki funktsional bir xilligi sharti bilan bir butunga moslashtirish jarayoni. Respublikamizda amalga oshirilayotgan ta’lim islohotlari yangi bosqichga o’tish jarayonida ta’lim turlariaro integratsiyani ta’minlash uni amalga oshirish dolzarb vazifa sifatida qaralmoqda. Ta’lim jarayonida u turli xil o’quv fanlari elementlarini bitta sintez qilingan kursda (mavzu, dastur bo’limi) birlashtirish, turli fanlarning ilmiy tushunchalari va usullarini umumiy ilmiy tushunchalar va bilish usullariga birlashtirish, fanlararo ta’lim muammolarini ochishda fan asoslarini komplekslashtirish va yig’ish orqali amalga oshiriladi. Texnologik ta’lim talabalari kasbiy kompetentligini rivojlantirishda umumkasbiy va ixtisoslik fanlar integratsiyasi asosida amalga oshiruvchi o’qitish shakllarini kombinatsiyalash, turli daraja va yo’nalishlarda integratsiyalashishni qo’llash bo’lajak texnologik ta’lim o’qituvchilarining texnik va texnologik kompetensiyasini rivojlantirishga yordam beradi.

Kalit so’zlar: kasbiy kompetentlik, kompetensiya, pedagogik integratsiya, integrativ yondashuv, pedagogik jarayon, innovatsion texnologiya, integratsiyalashgan kurslar, texnik va texnologik kompetentlik, didaktik sintez darajasi, integratsiyalashgan darslar, pedagogik - psixologik xususiyat.

Kirish. Bo’lajak mutaxassislarning kasbiy kompetentligini rivojlantirishda fanlar integratsiyasini amalga oshirish samarali usul bo’lib, u fan mavzularini o’zaro bo’liqligi va fanlararo bog’lanishlarni talab etadi. Texnologik ta’limning maqsadi ham kasbiy malakani ta’minlash, balki talabani turli ijtimoiy-professional vaziyatlardan chiqishga o’rgatishdir. Ilmiy tadqiqotlarda kompetensiyaga asoslangan yondashuv doirasidagi izlanishlar, asosan, kompetensiya va ta’lim mazmuni o’rtasidagi bog’lanishga qaratilgan. Kompetensiyaga ega mutaxassis va malakali mutaxassis o’rtasidagi farq shundaki, kompetensiyaga ega mutaxassis nafaqat ma’lum darajadagi bilim, ko’nikma, malakalarga, balki ularni ishda amalga oshirish qobiliyati va tayyorligiga ham ega bo’ladi. Kompetensiya shaxsning kasbiy faoliyatini sifatli amalga oshirish uchun ichki motivatsiyaga ega bo’lishini, shuningdek, kasbiy malaka va qadriyatlarining egallanishi va ularni amaliy faoliyatda yuqori darajada qo’llay olishdir.

Mavzuga doir adabiyotlar tahlili. Pedagogik integratsiyaning nazariy qoidalarini bo’yicha V.S.Bezrukova, M.N.Berulava, A.Y.Danilyuk, Y.S.Tyunnikov, N.K.Chapaev va boshqalar; pedagogik integrativ yondashuv qoidalarini E.O.Galitskiy, O.M.Kosyanova, B.A.Slastenin, I.P.Yakovlev va boshqalar; integral xususiyatning asosiy qoidalarini K. A. Abulxanova-Slavskaya, B.A.Vyatkin, A.N.Leontiev va boshqalar; integratsiya muammosining nazariy asoslari B.M. Kedrov, V.P. Kuzmin, A. P. Ogurov, V.S.Stepin va boshqalar tomonidan o’rganilgan.

Pedagogik integratsiyaning nazariy, kontseptual va texnologik asoslari R.X.Djo’raev, N.A.Muslimov, A.R.Xodjaboev, N.Rahmonqulova, R.Mavlonova-lar tomonidan ko’rib chiqilgan. Pedagogik integratsiyani nazariy va uslubiy asoslari, kasbiy faoliyatga tayyorlash mazmunini integratsiya texnologiyalari E.Turdiqulov, O.Avazboyev, M.J.Toshov, Y.N.Semin, N.K.Chapaev va Sh.E.Qurbonovlar tomonidan o’rganilgan. Biroq, bo’lajak o’qituvchilarni kasbiy faoliyatga tayyorlashni integratsiyalash muammolari, ushbu faoliyatning o’ziga xosligi foydalanishda pedagogik va texnik bilimlarni integratsiyalash jarayonlaridan iborat. Aks holda texnologik ta’lim o’qituvchisi faoliyatini diagnostika qilish samarali bo’lishi mumkin emas[3].

Texnologiya fanida integratsiyasi muammolari bilan S.N.Babina, G.N.Nekrasova, G.I.Kruglikov, V.D.Simonenko, Y.L.Xotunsev va boshqalar ilmiy ish olib borgan.

Tadqiqot metodologiyasi. Bugungi kunda integratsiya ta'limdagi eng muhim innovatsion harakatlardan biri sifatida qaralmoqda. Biroq pedagogika fanida integratsiya tushunchasining umumiy qabul qilingan ta'rifi mavjud emas.

V.S.Bezrukova pedagogik integratsiyani pedagogik nazariya va amaliyot doirasidagi ilmiy integratsiyaning bir turi sifatida belgilaydi. Tabiiyki, bunday integratsiyaning o'ziga xos pedagogik tamoyillari, shakllari va usullari bo'ladi [2].

G.I. Kruglikovning ta'kidlashicha, maktabda "Texnologiya" fani- matematika, fizika, kimyo, biologiya kurslaridan olingan ilmiy bilimlarni sintez qiladigan va ulardan sanoat, energetika, aloqa, qishloq xo'jaligi va inson faoliyatining boshqa sohalarida qo'llanilishini ko'rsatadigan integratsiyalashgan ta'lim sohasi deb hisoblaydi [4].

Y.L.Xotunsev axborot va moddiy texnologiyalarni o'rganishni ajratish maqsadga muvofiq emasligini ta'kidlaydi, chunki uning fikriga ko'ra, materiallarni qayta ishlash texnologiyalaridan foydalangan holda moddiy boyliklarni yaratish, qoida tariqasida, axborotni o'zgartirish bilan ya'ni axborot texnologiyalari bilan bog'liq [8].

D.O.Ximmatalievning tadqiqotlarida bo'lajak o'qituvchining kasbiy tayyorgarligi va pedagogik faoliyatida texnologik yondashuvning o'ziga xosligi yoritib berilgan [7].

D.N.Zokirovaning ilmiy tadqiqotlarida bo'lajak kasb ta'limi o'qituvchilarining intellektual salohiyatini o'stirish, izlanish, ijodkorlik, tadbirkorlik, tashkilotchilik malakalarini shakllantirish kabi muammolarning yechimini topish hozirgi davrda muhim vazifalardan ekanligi ko'rsatib o'tilgan.

D.N.Zokirovaning tadqiqotlaridada kasbiy pedagogik ta'lim tizimida bo'lajak muhandis-pedagoglarning umumkasbiy tayyorgarligini imitatsion model qurilmalari vositasida takomillashtirishning ilmiy-metodik asoslarini yaratishga harakat qilingan [7].

O.A.Abdquddusovga ko'ra, fanlararo integratsiya nafaqat didaktik jihatdan muhim bo'lib qolmay, u metodik jihatdan ham muvaffaqiyatli amalga oshiriladi va turli o'quv fanlarini o'qitadigan o'qituvchilar o'z amaliy faoliyatida quyidagi bosqichlarga amal qilsa, yuqori samara beradi [1].

Tahlil va natijalar. Kompetensiyaga ega mutaxassis o'z kasbi doirasidan chiqib keta olishi, shuningdek, o'z-o'zini rivojlantirish uchun ijodiy salohiyatga ega bo'lishi kerak. Ba'zi mualliflar shaxsiy va kasbiy rivojlanishni bir-birini to'ldiruvchi jarayonlar, ya'ni shaxsning kasbiy rivojlanishi shaxsiy fazilatlar va qobiliyatlarning, kasbiy kompetensiyalarning kasbiy mehnatida shakllanish, o'sishi, integratsiyasi, lekin eng muhimi – shaxsning ichki dunyosini faol sifat jihatidan o'zgartirishi, uning tubdan yangi tuzilishi va turmush tarziga, kasbda ijodiy o'zini o'zi anglashiga olib keladi.

Oliy ta'lim muassasalarida umumkasbiy va ixtisoslik fanlari o'zaro integratsiyasini va kasbga yo'naltirilgan ta'limni joriy etish bo'lajak kadrlarni tayyorlashda muxim ahamiyat kasb etadi. Barcha fanlarni o'qitish tizimli muvofiqlashtirilgan bo'lishi, bu yagona maqsad – davr talablariga muvofiq kasbiy moslasha oladigan tarmoqli mutaxassislarni tayyorlashga qaratilgan bo'lmog'i lozim. Ta'lim sifatini oshirish – bu bugungi kunda butun jahon hamjamiyatidagi eng dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi. Uni hal etish uchun esa, ta'lim mazmunini modernizatsiyalash, ta'lim jarayoni texnologiyalarini va so'zsiz ta'limning yakuniy maqsadini qayta ko'rib chiqish talab etiladi. Shu kontekstda mutaxassislarni kasbiy kompetentligini va kasbiy moslasha olishi, o'zlashtirgan bilimlarini kasbiy faoliyatida qo'llay olishi va ish beruvchining talablariga moslasha olishini rivojlantirish zarur.

Bo'lajak texnologiya fani o'qituvchilarining kasbiy kompetentligini rivojlantirishda fanlar integratsiyasini amalga oshirish samarali usul bo'lib, u fan mavzularini o'zaro bog'liqligi va fanlararo bog'lanishlarni talab etadi.

Integrativ yondashuv yordamida bir fan bilimlarini boshqasiga o'tkazish natijasida turli fanlarning o'zaro boyitilishi va rivojlanishi sodir bo'ladi. Bu, albatta, uning kuchli nuqtasidir. Ushbu yondashuvni amalga oshirish to'rtta asosiy darajadagi integrativ jarayonlarni amalga oshirishni o'z ichiga oladi:

- fanlararo integratsiya-har qil fanlarning fundamental g'oyalari, tamoyillari, mazmunining o'zaro bog'liqligi, bu kasbiy faoliyatning mohiyatini yaxlit anglash, tushunish va uni amalga oshirishga tayyorlikni ta'minlaydi;

- bir fanning bo'limlari o'rtasida semantik, mazmunli, tarkibiy va texnologik aloqalarni o'rnatishga qaratilgan fan ichidagi integratsiya. Ushbu turdagi integratsiya tizimni tashkil etuvchi aloqalarni, shuningdek, nazariya va amaliyot o'rtasidagi aloqalarni aniqlash imkonini beradi;

- yutuqlarni o'rganish va yangi shaxsiy tajribani shakllantirishni ta'minlaydigan shaxslararo integratsiya, bu refleksiv tayyorlik va kasbiy fikrlashni shakllantirishda namoyon bo'ladi.

Pedagogikada integrativ yondashuv pedagogik jarayonning turli tomonlarini yaxlit bir butun sifatida ko'rib chiqishni o'z ichiga oladi, bu yangi sifatli natija, yangi tizimli va yaxlit ta'lim beradi.

Kasbiy kompetensiyani shakllantirish kelajakdagi o'qituvchilarni tayyorlash jarayonining asosiy funktsiyalaridan biriga aylanadi. Har bir professional vazifa o'z mohiyatiga ko'ra fanlararo, intetral va obyektiv ravishda tizimli tahlilni, uni hal qilishning yaxlit modelini yaratishni talab qiladi. Bugungi kunda o'qituvchilar oldida mutaxassisning kasbiy va shaxsiy kompetentsiyasining o'sishini ta'minlaydigan faoliyatga integratsiyalashgan yondashuvni joriy etish vazifasi turibdi, bu ajralmas fikrlash uslubida, shuningdek nazariyani amaliyot bilan uyg'unlashtirish qobiliyatida namoyon bo'ladi. Bularning barchasi ta'lim mazmunini yanada takomillashtirish, o'quv jarayoni sifatini oshirish zaruratini keltirib chiqaradi. Kompetentsiya tushunchasi o'quvchining shaxsiy fazilatlarini - bilim, ko'nikma, amaliy tajriba, qobiliyat, uning kasbga tayyorligini ta'minlaydigan va kuchaytiradigan qiymat-semantik yo'nalishlar to'plami tufayli shaxsning integral xususiyati vazifasini bajaradi. Integrativ yondashuvning mohiyati o'quvchilarning izlanish faoliyatini tashkil etish va amalga oshirishga, ularning bilimlarni faol va mustaqil egallashiga hamda fanlararo va fanlararo sintez sharoitida qo'llash usullarini o'zlashtirishga qaratilgan o'quv jarayoni sub'ektlarining o'zaro munosabatlaridan iborat. O'quv jarayoniga integratsiyalashgan yondashuvni amalga oshirish quyidagi muammolarni hal qilishni o'z ichiga oladi:

- talabalar shaxsiyatining imkoniyatlarini maksimal darajada ochib berish;
- talabalarning ichki imkoniyatlarini o'z-o'zini kashf qilish va o'zini o'zi amalga oshirish uchun sharoit yaratish;
- hamkorlik, muloqot qilish, muvozanatli shaxslararo munosabatlarni samarali qurish qobiliyatlarini rivojlantirish; guruh yoki jamoada ishlashga yo'naltirilganlikni rivojlantirish.

Integratsiyalashgan kurslarning asosiy maqsadi talabalarning o'zaro bog'liq ilmiy tushunchalarni o'zlashtirishini ta'minlashdir. O'qitish usullari va vositalarini tanlash ko'p jihatdan o'qitish maqsadiga bog'liq. Zamonaviy ta'lim texnologiyasini rivojlantirishning bir qancha usullari mavjud.

1. Ta'lim shakllari, usullari va ta'lim mazmunini sifat jihatidan o'zgartiradigan yangi g'oyalar, elementlar, ta'lim tushunchalari mavjud bo'lgan innovatsion texnologiyalarni yaratish.

2. Kombinatsion, integrativ texnologiyani ishlab chiqish, unda ma'lum elementlarning kombinatsiyasi va integratsiyasi, elementlarning o'zgarishi va ular orasidagi aloqalar asosida yangisi yaratiladi.

Shunday qilib, asosiy ta'lim kompetensiyalari, ya'ni turli xil o'quv sohalari va shunga mos ravishda fanlarning integratsiyasi faqat o'zaro hamkorlikda shakllantirilishi mumkin. Integratsiya faqat quyidagi sharoitlarda mumkin.

1. O'rganish va tadqiqot obyektlari bir-biriga mos kelishi yoki mazmunan bir-biriga yaqin bo'lishi kerak.

2. Integratsiyalashgan o'quv fanlari bir xil yoki yaqin tadqiqot usullaridan foydalanadi.

3. Integratsiyalashgan o'quv fanlari umumiy qonunlarga, umumiy nazariy tushunchalarga, qoidalarga asoslanadi.

4. Integratsiyalashgan o'quv fanlarida talabalar faoliyatining umumiy yoki bir xil usullari qo'llaniladi.

Bugungi kunda fanlararo integratsiya ta'limni rivojlantirishning eng muhim omilidir, ayniqsa batafsilroq ko'rib chiqishni talab qiladigan kompetensiyaga asoslangan yondashuvni amalga oshirishda batafsilroq ko'rib chiqishni talab qiladi.

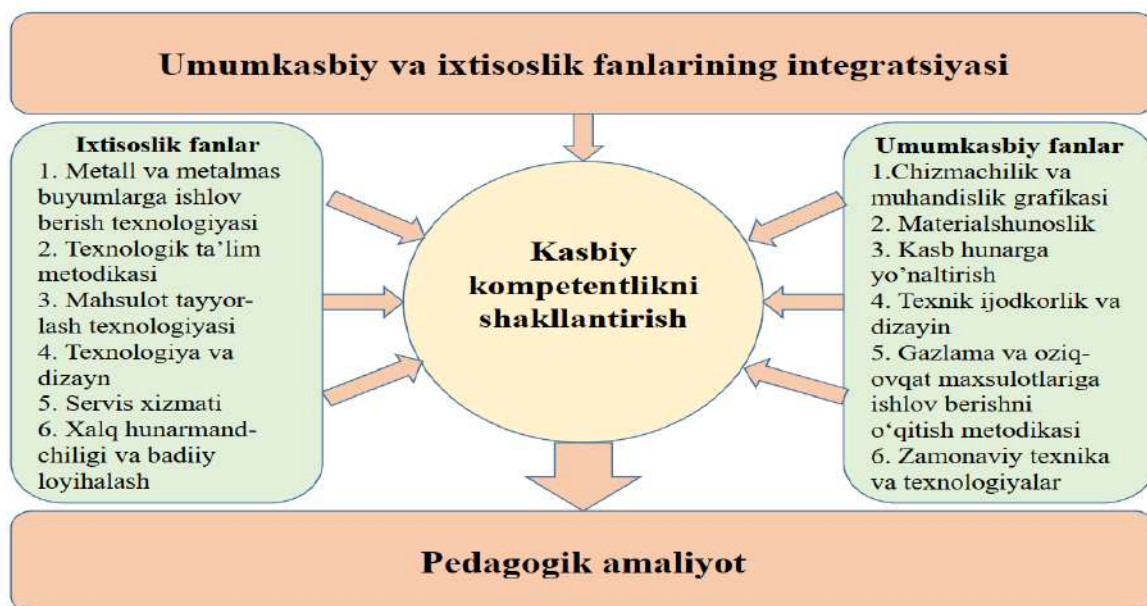
Integratsiya jarayonida umumkasbiy va ixtisoslik fanlarining har bir elementi (har bir o'quv fani) ma'lum darajada avtonomlikka ega bo'ladi, shu sababli o'rganish davomida butun tizimning o'zlashtirilishi darajasidan qat'iy nazar alohida baholanishi kerak. Integratsiya jarayoni davomida tizim elementlari sifatida umumkasbiy va ixtisoslik fanlarining o'rtasida o'zaro aloqadorlik hajmi va intensivligi ortadi, bu bo'lajak texnologiya fani o'qituvchilarini kasbiy faoliyatga tayyorgarlik jarayoni samaradorligini oshiradi. Umumkasbiy va ixtisoslik fanlarining nazariy va amaliy bilimlarni integratsiyalash natijasida ularning bir-biriga o'zaro bog'likligi, unga muvofiq tarzda bilimlar o'rtasida namoyon bo'lishi tavsifiga ko'ra muntazam aloqadorlik yuzaga keladi. Nazariy va amaliy bilimlar integratsiyasi belgilaydigan tipiga ko'ra, bu – mavjud bo'lish (faoliyat ko'rsatish) aloqadorliklarida namoyish bo'ladi.

Biz o'z tadqiqotimiz davomida umumkasbiy va ixtisoslik fanlari integratsiyasini amalga oshirishdagi asosiy qiyinchiliklar sifatida quyidagilarni aniqladik: texnologiya fani mazmuni, mustaqil hayotda qo'llash imkoniyati bo'lgan texnik va texnologik savodxonlikni, tanqidiy fikrlash va ijodkorlik kompetensiyalarini shakllantirish uchun yetarli emasligi; metapredmet kompetensiyalar va fanlararo bog'liqlikning kamligi; o'quv fanlarining tarqoqligi, ularning mazmunan uzviy bog'lanmaganligi va izchil o'rganilmaganligi.

Texnik va texnologik kompetentlik nafaqat muayyan texnologiya yoki texnikani egallash, balki ular qanday ishlashini tushunish, yangi texnologiyalarni o'quv jarayoniga tanqidiy baholash va integratsiya qilish qobiliyatini, shuningdek, talabalarni texnologik bilimlarni real hayotda faol qo'llashga o'rgatish va

rag'batlantirish qobiliyatini ham o'z ichiga oladi. Buning uchun bo'lajak texnologiya fani o'qituvchisidan nafaqat chuqur nazariy bilimlarni, balki yuksak darajada rivojlangan amaliy ko'nikmalarni, shuningdek, doimiy ravishda o'z-o'zini takomillashtirish va malakasini oshirishni talab qiladi. Texnik va texnologik kompetentlikni rivojlantirish metodologiyasi integratsiyalashgan yondashuvga asoslangan bo'lib, u quyidagi asosiy elementlarni o'z ichiga oladi: nazariy tayyorgarlik, amaliy ish, loyiha faoliyati va aks ettirish. Bunday yondashuv nafaqat talabalarga kerakli bilimlarni berish va ko'nikmalarni rivojlantirish, balki o'quv jarayonida kasbiy o'ziga xoslik va mustaqillikni shakllantirishga hissa qo'shish imkonini beradi. Nazariy mashg'ulotlar talabalarining texnologiya va texnika sohasida chuqur bilimlarini shakllantirish va rivojlantirish, ularning tarixiy rivojlanishi, hozirgi holati va istiqbollarini tushunishga qaratilgan. Bu esa bilimlarni keyinchalik amaliy faoliyatda qo'llash uchun zaruriy asos yaratadi.

Texnik va texnologik kompetentlikni shakllantirish va rivojlantirish bo'yicha taklif etilayotgan metodologiya ko'p qirrali bo'lib, bo'lajak texnologiya o'qituvchilarini har tomonlama rivojlantirishga qaratilgan bo'lib, bo'lajak texnologiya fani o'qituvchilari kasbiy kompetentligini shakllantirish va rivojlantirishda umumkasbiy va ixtisoslik fanlari integratsiyasi ularga zamonaviy o'quv jarayonining vazifalarini muvaffaqiyatli hal qilish imkonini beradi (1-rasmga qarang)[6].



1-rasm. Umumkasbiy va ixtisoslik fanlarining integratsiyasi

O'quv jarayonini integral asosda qurish sezilarli darajada ko'proq texnologik imkoniyatlarni o'z ichiga oladi. Integral yondashuvni amalga oshirish bo'yicha mavjud tajriba turli integratsiyalashgan kurslarni ishlab chiqish bilan bog'liq. Texnologik ta'lim entsiklopediyasi o'quv fanlari o'rtasidagi integratsiyaning uchta darajasini taqdim etadi:

1-daraja – yaxlitlikning eng yuqori darajasi bo'lib, unda yangi integratsiyalashgan mavzu doirasida to'liq tarkib va jarayon integratsiyasi sodir bo'ladi.

2-daraja – didaktik sintez darajasi, bunda har bir mavzu saqlanib qoladi va ulardan biri asosida integratsiya amalga oshiriladi. Bunda birlashtiruvchi omil umumiy o'rganish obyektlari hisoblanadi.

3-daraja – fanlararo aloqadorlik darajasi, bunda integratsiya qiluvchi omil o'quv fanlari mazmunining umumiy elementlari hisoblanadi.

Integratsiyaning fanlararo darajasini amalga oshirish o'quv va mehnat motivlarini shakllantirishga yordam beradi, talabalarda umumlashtirish va taqqoslash ko'nikmalarini rivojlantiradi, intellektual faoliyat uchun ma'lum bir imkoniyat yaratadi, talabalarining bir faoliyatdan boshqasiga, bilim va ko'nikmalarni o'zlashtirishning yuqori darajasiga o'tishini ta'minlaydi, bu o'z navbatida bo'lajak o'qituvchining kasbiy bilimlari, ko'nikmalari, amaliy tajribasi, kasbiy muhim shaxsiy fazilatlarini kasbiy qiziqishni shakllantirishga bevosita ta'sir qiladi va o'zlashtirish jarayoniga hissa qo'shadi. Integratsiyalashgan darslar materialni umumlashtirish, tizimlashtirish va axborotning yaxlitligi talablariga muvofiqlashtirish imkonini beradi. Integratsiyalashgan darslarda o'quvchilar turli fanlar bo'yicha bilim, ko'nikma va malakalarni tahlil qilish, sintez qilish va tizimlashtirish orqali atrofda dunyoni, tabiatni, jamiyatni, odamlarni tushunishning barcha mumkin bo'lgan usullarini o'zlashtiradilar[5].

Xulosa va takliflar. Xulosa qilib aytganda, umumkasbiy va ixtisoslik fanlar integratsiyasi asosida amalga oshiruvchi o'qitish shakllarini kombinatsiyalash, turli daraja va yo'nalishlarda integratsiyalashishni

qo'llash bo'lajak texnologik ta'lim o'qituvchilarining texnik va texnologik kompetensiyasini rivojlantirishga yordam beradi.

Mazkur xulosaga tayangan holda, quyidagilarni taklif sifatida belgilashni joiz deb topdik:

– kasbiy faoliyatga tayyorgarlikda umumkasbiy va ixtisoslik fanlari integratsiyasi komponentlari asosida pedagogik - psixologik xususiyatlar, ya'ni talabalarga hamda o'qituvchilarga moslashish, kasbiy qiziqishlar, kognitiv bilimlar, tafakkur, idrok qilish hamda insonlar o'rtasidagi kommunikativ munosabatlarga doir xususiyatlarni ham singdirib borish maqsadga muvofiqdir;

– umumkasbiy va ixtisoslik fanlari integratsiyasi asosida talabalarning kompetentligini takomillashtirishda pedagogik oliy ta'lim muassasalarida talabalarini kasbiy faoliyatga tayyorgarligining har bir bosqich (kurs) bo'yicha aynan kasbiy kompetensiyalarni shakllantirish va takomillashtirishga doir maxsus dasturlar orqali kurslar tashkil qilish hozirgi kunning talabi hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abduqqudusov O. A. Kasb ta'limi o'qituvchilarini tayyorlashga integrativ yondashuv.-T.: «Fan», 2005.-B. 160. [3].

2. Безрукова, В.С. Интеграционные процессы в педагогической теории и практике [Текст] / В.С. Безрукова. - Екатеринбург, 1994. - 152 с. [2].

3. Жуманов А.А. Касбий фаолиятга тайёргарликда педагогик ва техник билимлар интеграцияси. Замонавий таълим. Ташкент. 2020.-№7, - с50-56[4].

4. Кругликов, Г.И. Методика преподавания технологии с практикумом [Текст]: учеб, пособие для студ. высш. пед. учеб, заведений/ Г.И. Кругликов - М.: Академия, 2002. - 480с. [8].

5. Маркова, А.К. Психология профессионализма [Текст] / А.К. Маркова. - М.: Знание, 1996. - 312 с.[7].

6. Orinbetov N.T. Texnologik ta'lim yo'nalishida umumkasbiy va ixtisoslik fanlari integratsiyasini ta'minlash. Илим ҳам жамийет. Нукус, 2024.-№6,- с 37-39[1].

7. Зокирова, Д. Н. (2021). Integration Of Professional And Educational Disciplines Into Training Of Self-Learning Motivated Students. Современное образование (Узбекистан), (6), 24-28.

8. Чапаев Н.К. Интеграция образования и производства: методология, теория, опыт. – Екатеринбург; Челябинск, 2007. – 408 с.

9. Хотунцев, Ю.Л. О понятиях материальные и информационные технологии [Текст]: Актуальные вопросы развития образовательной области «Технология». Материалы межд. научно-практ. конф. / Ю.Л. Хотунцев -Комсомольск на Амуре: Гос. пед. универ., 2005. - С. 219 - 222.

OLIY TA'LIMDA TALABALARGA SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING PSIXOLOGIK TA'SIRI

Ostanov Shuxrat Sharifovich

Buxoro davlat universiteti

Psixologiya kafedrasi dotsenti,

psixologiya fanlari doktori (DSc).

Annotatsiya. Ushbu maqolada oliy ta'lim tizimida talabalarga sun'iy intellekt texnologiyalarining psixologik ta'siri tahlil qilinadi. Tadqiqotda ta'lim jarayonida sun'iy intellekt vositalaridan foydalanishning ijobiy va salbiy jihatlari, shuningdek, talabalarda kognitiv faoliyat, motivatsiya, stress darajasi va mustaqil fikrlash qobiliyatiga ko'rsatadigan ta'siri ko'rib chiqiladi. Sun'iy intellekt texnologiyalari talabalarining o'quv samaradorligini oshirish bilan birga, psixologik moslashuv va shaxsiy rivojlanishga ta'sir ko'rsatishi aniqlanadi.

Kalit so'zlar: oliy ta'lim, talabalar, sun'iy intellekt, texnologiyalar, psixologik ta'sir, motivatsiya, kognitiv faoliyat.

Kirish. XXI asrda insoniyat hayotining barcha jabhalariga chuqur kirib kelgan raqamli texnologiyalar ichida sun'iy intellekt alohida o'rin egallaydi. Ta'lim tizimi, xususan oliy ta'lim sohasida ham sun'iy intellekt texnologiyalari keng qo'llanilmoqda va ular o'quv jarayonining mazmuni, shakli hamda uslubini tubdan o'zgartirmoqda. Zamonaviy talaba nafaqat an'anaviy bilim olish manbalaridan foydalanadi, balki ta'lim jarayonini individuallashtirish, bilimlarni interaktiv shaklda egallash va o'z-o'zini rivojlantirish imkonini beruvchi intellektual dasturlar, virtual yordamchilar hamda avtomatlashtirilgan o'quv platformalari

bilan faol muloqot qiladi. Shu bilan birga, sun'iy intellektning oliy ta'limga kirib kelishi nafaqat didaktik samaradorlikni oshiradi, balki talabalarining psixologik holatiga ham sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi. Bir tomondan, sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish talabalarda motivatsiya, kognitiv faollik va mustaqil fikrlash jarayonlarini kuchaytirishi mumkin. Masalan, adaptiv ta'lim dasturlari talabalarining individual qobiliyat va ehtiyojlarini hisobga olib, ularda muvaffaqiyat hissi va o'z-o'zini baholashning ijobiy shakllanishiga xizmat qiladi. Ikkinchi tomondan esa, sun'iy intellekt texnologiyalarining haddan tashqari qo'llanilishi talabalarda ijtimoiy muloqot ko'nikmalarining pasayishi, intellektual passivlik, texnologiyaga qaramlik yoki stress holatlarini yuzaga keltirishi ehtimoldan xoli emas.

Bugungi globallashuv va raqamli transformatsiya sharoitida oliy ta'lim muassasalari oldida ikki tomonlama vazifa turibdi: birinchidan, sun'iy intellekt texnologiyalaridan ta'lim jarayonini samarali tashkil etishda foydalanish, ikkinchidan esa, ularning talabalarining ruhiy barqarorligi, shaxsiy rivojlanishi va psixologik farovonligiga ta'sirini ilmiy asosda o'rganish va nazorat qilish. Psixologiya fanida bu jarayon o'quv motivlari, stress boshqaruvi, shaxslararo muloqot, kognitiv yuklama hamda refleksiv qobiliyat kabi ko'rsatkichlar orqali tahlil qilinadi.

Mazkur tadqiqotning dolzarbligi shundan iboratki, hozirgi davrda oliy ta'lim talabalari o'z hayot faoliyatida sun'iy intellektidan foydalanishni odatiy jarayon sifatida qabul qilmoqda. Shuning uchun ham sun'iy intellekt texnologiyalarining psixologik ta'sirini chuqur o'rganish, uning ijobiy va salbiy oqibatlarini aniqlash, ta'lim jarayonida sun'iy intellekt vositalaridan ongli va samarali foydalanish bo'yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqish muhim ilmiy va amaliy vazifa hisoblanadi.

Adabiyotlar tahlili. So'nggi yillarda sun'iy intellekt texnologiyalarining ta'lim tizimiga jadal kirib kelishi bilan bir qatorda, uning psixologik ta'sirini o'rganishga qaratilgan ilmiy izlanishlar ko'paymoqda. Bu masala, avvalo, oliy ta'limda tahsil olayotgan talabalarining bilim olish jarayonida yuzaga keladigan psixologik o'zgarishlar, motivatsiya, stressni boshqarish, ijtimoiy muloqot va kognitiv faoliyatni tahlil qilish orqali yoritiladi.

Mahalliy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, O'zbekistonda sun'iy intellekt texnologiyalarini ta'lim jarayoniga integratsiya qilish jarayonida, uning talabalarining shaxsiy rivojlanishi va ruhiy barqarorligiga ta'siri masalasi ham dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Masalan, A. Jo'raev va N. Toshpo'latovalarning izlanishlarida sun'iy intellektga asoslangan ta'limiy platformalar talabalarda o'quv motivatsiyasini oshirishi, mustaqil fikrlashni rivojlantirishi qayd etilgan. Shu bilan birga, ayrim tadqiqotchilar (M. Yusupov, Z. Qodirova) sun'iy intellekt vositalaridan haddan tashqari foydalanish natijasida talabalarda axborot oqimi bosimi ortishi va stress ko'rsatkichlari kuchayishi mumkinligini ta'kidlaydilar. Bu holat psixologik qo'llab-quvvatlash va sun'iy intellekt vositalaridan me'yorida foydalanish zarurligini ko'rsatadi.

Rus olimlari ham bu borada bir qator muhim tadqiqotlarni amalga oshirishgan. Jumladan, E.V. Bondareva va M.A. Ivanovalar oliy ta'lim jarayonida intellektual tizimlardan foydalanish natijasida talabalar bilimining individuallashtirilishi ularning kognitiv faolligini kuchaytirishini ko'rsatadi. Shuningdek, A.A. Verbitskiy va V.P. Zinchenko sun'iy intellekt yordamida tashkil etilgan ta'limiy muhitning ijobiy jihatlari bilan bir qatorda, uning psixologik xavf omillariga ham e'tibor qaratadi. Ularning ta'kidlashicha, texnologiyaga haddan tashqari suyanish talabalarni muloqotdan chetlashish, refleksiya va ijodiy tafakkur ko'nikmalarining susayishiga olib kelishi mumkin.

Xorijiy tadqiqotlar esa bu masalani kengroq kontekstdan tahlil qiladi. Masalan, J. Luckin (Buyuk Britaniya) sun'iy intellekt asosidagi ta'lim vositalari talabalarda individual o'quv trayektoriyasini shakllantirish va metakognitiv ko'nikmalarni rivojlantirish imkoniyatini yaratishini ko'rsatadi. A. Holmes va D. Mayer (AQSh) o'z ishlarida sun'iy intellekt texnologiyalari yordamida talabalarining o'quv samaradorligi ortishini ta'kidlash bilan birga, doimiy onlayn kuzatuv va baholash tizimlari talabalar orasida psixologik bosimni kuchaytirishi mumkinligini qayd etadilar. Xitoylik olimlar (Wang, Li, Zhang) olib borgan tadqiqotlarda esa sun'iy intellektidan foydalanish natijasida talabalar o'zlashtirish darajasining ortishi bilan bir qatorda, virtual vositalarga qaramlik holatlari ham uchrashi mumkinligi aniqlangan.

Yuqoridagi tadqiqotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt texnologiyalari oliy ta'lim talabalari uchun katta imkoniyatlar yaratadi: ularning bilim olish jarayonini individuallashtiradi, motivatsiyani kuchaytiradi va kognitiv faoliyatni rag'batlantiradi. Shu bilan birga, bu jarayonning psixologik salbiy oqibatlari — stress, ijtimoiy muloqotning qisqarishi, texnologiyaga haddan tashqari bog'lanish xavfi ham mavjud. Demak, ilmiy adabiyotlarda umumiy xulosaga ko'ra, sun'iy intellekt texnologiyalaridan samarali foydalanishning asosiy sharti — ularni pedagogik va psixologik yondashuv bilan uyg'unlashtirish, talabalarining ruhiy barqarorligi va shaxsiy rivojlanishini qo'llab-quvvatlashdan iboratdir.

Muhokama. Sun'iy intellekt texnologiyalarining oliy ta'lim jarayoniga kirib kelishi zamonaviy ta'lim tizimining sifatini oshirish, ta'lim jarayonini individuallashtirish va talabalarining bilim olish imkoniyatlarini kengaytirishga xizmat qilmoqda. Shu bilan birga, mazkur texnologiyalar ta'sirini nafaqat didaktik

samaradorlik, balki psixologik omillar nuqtayi nazaridan ham baholash zarurati ortib bormoqda. Zero, talabalarning shaxsiy rivojlanishi, motivatsiyasi, hissiy barqarorligi va ijtimoiy moslashuvchanligi oliy ta'lim samaradorligining muhim ko'rsatkichlaridan biridir.

Muhokama jarayonida, birinchi navbatda, sun'iy intellekt texnologiyalari talabalarning o'quv motivatsiyasiga ijobiy ta'sir ko'rsatishi alohida ta'kidlanishi mumkin. O'quv jarayonida moslashtirilgan topshiriqlar, avtomatlashtirilgan tahlil va tezkor qayta aloqa talabalarni o'z ustida ishlashga undaydi. Bu esa o'z navbatida talabalarda o'zlashtirish samaradorligini oshiradi va bilimga qiziqishni kuchaytiradi. Shu bilan birga, sun'iy intellekt yordamida shakllangan individual o'quv trayektoriyalari talabalarni mustaqil fikrlash va muammolarni ijodiy yechishga yo'naltiradi.

Biroq, ijobiy jihatlar bilan bir qatorda, sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishning psixologik xavf omillari ham mavjud. Masalan, ko'plab tadqiqotlarda qayd etilishicha, sun'iy intellekt asosida ishlab chiqilgan baholash va monitoring tizimlari talabalarni doimiy nazorat ostida qoldirishi natijasida ularning psixologik bosim ostida qolishi mumkin. Bundan tashqari, virtual vositalarga haddan tashqari qaramlik hissiy charchoq, ijtimoiy muloqotning qisqarishi va shaxsiy mustaqillikning susayishiga olib kelishi ehtimoli bor. Bu holat, ayniqsa, talabalarning stressga bardoshlilik darajasini pasaytirishi va ruhiy salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Muhokama davomida yana bir muhim jihat shundaki, sun'iy intellekt texnologiyalari ta'lim jarayonida talabalar va o'qituvchilar o'rtasidagi an'anaviy muloqot shakllarini o'zgartirmoqda. Bunda o'qituvchining roli faqat bilim manbai emas, balki psixologik qo'llab-quvvatlovchi, yo'naltiruvchi va motivator sifatida ham namoyon bo'lishi zarur. Aks holda, talabalar shaxsiy muloqot va ijtimoiy-emotsional ko'nikmalardan mahrum bo'lishlari mumkin. Demak, oliy ta'limda sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish jarayonida inson omili, ya'ni o'qituvchining pedagogik-psixologik yondashuvi hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi.

Shuningdek, xalqaro tadqiqotlar tajribasi shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt texnologiyalari to'g'ri yo'naltirilgan taqdirdagina talabalarning ijodiy salohiyatini rivojlantirish, refleksiv fikrlashni kuchaytirish va shaxsiy o'sishga xizmat qiladi. Aksincha, noto'g'ri yoki bir tomonlama qo'llanilganda, texnologiyaga haddan tashqari suyanish natijasida talabalarda passivlik, tanqidiy fikrlashning pasayishi va psixologik noqulayliklar paydo bo'lishi mumkin.

Sun'iy intellekt texnologiyalarining psixologik ta'siri ikkiyoqlama xususiyatga ega: u bir tomondan talabalarning motivatsiyasi va kognitiv faoliyatini kuchaytirsa, ikkinchi tomondan, psixologik bosim, ijtimoiy izolyatsiya va texnologiyaga qaramlik xavfini yuzaga keltiradi. Shu sababli, oliy ta'lim tizimida ushbu texnologiyalarni joriy etishda psixologik yondashuvga alohida e'tibor berish, talabalarni ruhiy qo'llab-quvvatlash va o'qituvchining muloqotga asoslangan pedagogik faoliyatini davom ettirish zarur.

Xulosa. Oliy ta'lim jarayonida sun'iy intellekt texnologiyalarining keng qo'llanilishi ta'lim samaradorligini oshirish, o'quv jarayonini individuallashtirish va talabalarning bilim olish imkoniyatlarini kengaytirishda muhim rol o'ynamoqda. Biroq, bu jarayon faqat didaktik yutuqlar bilan cheklanib qolmay, balki psixologik jihatlardan ham chuqur tahlilni talab qiladi.

Muhokama natijalaridan kelib chiqib, quyidagilarni ta'kidlash mumkin:

Ijobiy ta'sirlar — sun'iy intellekt texnologiyalari talabalarda motivatsiya, kognitiv faoliyat va mustaqil ishlash ko'nikmalarini kuchaytiradi, individual o'quv trayektoriyasini ta'minlaydi va tezkor qayta aloqa orqali o'zlashtirish sifatini oshiradi.

Salbiy ta'sirlar — haddan tashqari texnologiyaga qaramlik, shaxslararo muloqotning qisqarishi, doimiy nazorat hissidan kelib chiqadigan stress va hissiy charchoq talabalarning ruhiy salomatligiga salbiy ta'sir qilishi mumkin.

Muvozanat omili — sun'iy intellekt ta'lim jarayonida inson omilini to'liq almashtirmasligi kerak; aksincha, u o'qituvchining psixologik qo'llab-quvvatlovchi va motivator sifatidagi rolini yanada muhimlashtiradi.

Demak, oliy ta'limda sun'iy intellekt texnologiyalarining psixologik ta'siri ikkiyoqlama xususiyat kasb etadi va uni boshqarish uchun ilmiy asoslangan yondashuv zarur.

Amaliy tavsiyalar. Psixologik monitoring — sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanayotgan talabalar psixologik holatini muntazam ravishda baholash va stress, charchoq yoki qaramlik belgilarini erta aniqlash lozim.

Motivatsion muhit yaratish — sun'iy intellekt vositalaridan foydalanishda o'qituvchilar talabalarni rag'batlantiruvchi, qo'llab-quvvatlovchi va ijobiy psixologik muhit yaratishga e'tibor qaratishlari zarur.

Inson-texnologiya muvozanatini saqlash — ta'lim jarayonida sun'iy intellekt o'qituvchi va talabalar o'rtasidagi jonli muloqotni to'liq almashtirmasligi, balki uni qo'llab-quvvatlashi kerak.

Ruhiy salomatlikni qo'llab-quvvatlash – universitetlarda sun'iy intellekt texnologiyalari bilan ishlashda talabalarning psixologik barqarorligini oshirishga qaratilgan treninglar, stressni boshqarish mashg'ulotlari va psixologik maslahat xizmatlari yo'lga qo'yilishi maqsadga muvofiq.

Ijodiy salohiyatni rivojlantirish – sun'iy intellektdan faqat axborot manbai sifatida emas, balki talabalarda kreativ fikrlash va muammoli vaziyatlarni hal qilish ko'nikmalarini shakllantirish vositasi sifatida foydalanish lozim.

O'qituvchilar malakasini oshirish – pedagoglar sun'iy intellekt texnologiyalarining psixologik ta'sir mexanizmlarini yaxshi bilishlari va talabalarda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan psixologik qiyinchiliklarni yumshatish usullaridan xabardor bo'lishlari zarur.

Ilmiy-tadqiqotlarni kengaytirish – O'zbekiston sharoitida ham sun'iy intellektning psixologik ta'sirini chuqur o'rganish, mahalliy va xorijiy tajribalarni solishtirish, ilmiy asoslangan metodik tavsiyalar ishlab chiqish dolzarb masala hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Karimov, B. (2022). Sun'iy intellekt texnologiyalarining oliy ta'lim jarayonida qo'llanilishi. Toshkent: Fan va texnologiya nashriyoti. – 180 b.
2. Jo'rayev, M., & Sattorova, G. (2021). Talabalarda raqamli kompetensiyalarni shakllantirishning psixologik asoslari. Toshkent: "Innovatsiya" nashriyoti. – 156 b.
3. Ostonova, D. (2023). Oliy ta'limda sun'iy intellekt vositalaridan foydalanishda psixologik omillar. Toshkent: Universitet nashriyoti. – 210 b.
4. Брушлинский, А. В. (2020). Искусственный интеллект в образовании: когнитивные и психологические эффекты. Москва: Просвещение. – 245 с.
5. Леонтьев, Д. А. (2021). Психология образования в эпоху цифровизации. Санкт-Петербург: Питер. – 198 с.
6. Солдатова, Г. У., & Шляпников, В. Н. (2022). Цифровая социализация студентов: вызовы и ресурсы. Москва: Издательство МГУ. – 230 с.
7. Selwyn, N. (2019). Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education. Cambridge: Polity Press. – 192 p.
8. Luckin, R. (2020). AI in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. London: Routledge. – 210 p.
9. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2020). Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities. Boston: Center for Curriculum Redesign. – 225 p.
10. OECD. (2021). AI and the Future of Skills: Insights from the OECD Education Directorate. Paris: OECD Publishing. – 260 p.

OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA BOTANIKA FANIDAN ILDIZ MAVZUSINI O'QITISHDA INTEGRATSION TOPSHIRIQLARDAN FOYDALANISHNING O'RNI

Qayumova Mohinur Karim qizi
NDU tayanch doktoranti

Annotatsiya. *Ushbu maqolada integratsiyalashgan ta'lim, uning natijasi, oliy ta'lim tizimida botanika fanini o'qitishda integratsion yondashuvdan foydalanishning o'rni, integrativ topshiriqlar va ularning samaradorligi metodik jihatdan yoritib berilgan.*

Kalit so'zlar. *Integratsiya, integratsiyalashgan ta'lim, integratsiyaning ijtimoiy roli, oliy ta'lim, botanika, CLIL, AKT integratsiyasi, integratsion topshiriqlar, metodik tahlil.*

Kirish. Integratsiya masalasi uzoq vaqt davomida pedagoglar orasida faol muhokama qilingan. Ushbu kategoriya, ilmiy ongning murakkab dialektik o'zgarishlarining mahsuli bo'lib, u o'z ichiga madaniy yutuqlarni va ta'limning rivojlanish tajribasini oladi.

Ta'limda integratsiya prinsipini amalga oshirishda uning maqsadi nafaqat o'quv fanlarining uchrashgan nuqtalarini ko'rsatish, balki ularning organik bog'liqligi orqali atrofda muhitning birlik tasavvurini yaratishdir.

Integratsiyalashgan ta'limning natijasi – bu o'quvchilarda ijodiy tafakkurni rivojlantirishdir.

Integratsiyaning ijtimoiy roli - bu o'quvchilarga umumiy bilimlarni egallash, ularning rivojlanishidagi monotonlikni bartaraf etishdir [3.226].

Zamonaviy oliy ta'lim tizimi talabalarining o'z innovatsion g'oyalarini tahlil qilish va qo'llash, dolzarb ta'lim muammolarini noan'anaviy usulda hal qilishni o'rganish, ularning tafakkur faoliyatini shakllantirish va oxir-oqibat ularning tafakkur madaniyatini rivojlantirishga yordam berishi kerak. Buning uchun ta'limning yuqori samarali natijalariga erishish uchun, belgilangan maqsadlarga muvofiq, texnologik yondashuvni qo'llash va uni boshqa pedagogik yondashuvlar bilan integratsiyalashga imkon berish zarur. Zamonaviy ta'lim tizimida mutaxassislarni tayyorlash jarayoniga ko'pincha kompetensiyaga asoslangan yondashuv nuqtayi nazaridan qaraladi. Ammo kompetensiyaga asoslangan yondashuvni boshqa pedagogik yondashuvlar bilan integratsiya qilmasdan qo'llash, fanlar bo'yicha minimalizatsiyani keltirib chiqaradi. Bu, ta'limdagi texnologik jarayonni qo'llashning shartlaridan biridir [4].

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Ushbu maqolani yozishda botanika fanidan topshiriqlar tuzishda, ilmiy ma'lumotlar bilan tanishishda Esanov H.Q. muallifligidagi Botanikadan amaliy mashg'ulotlar nomli o'quv qo'llanmadan foydalanildi. Integratsiya, uning ta'limdagi o'rni, talabalarining fanni o'zlashtirishlari va o'quv jarayoniga ta'siri haqidagi ma'lumotlarni yoritishda Komiljonova, G., Kosyakov, V. A., & Zavyalova, A. G, Kuzina, N. A larning olib borgan ishlaridan tahlil qilindi. Botanika fanidan integratsion topshiriqlar tuzish, ularning samaradorligini yoritishda Qayumova M.K. ning ilmiy xulosalaridan foydalanildi. Botanika fanini o'qitishda CLIL texnologiyasining integratsiyasi Qurbonova M.F. ning maqolasidagi ma'lumotlar asosida, botanika va AKT texnologiyalarining integratsiyasi Safitri, M., Riandi, R., Widodo, A., & Nasution, W. R. ma'lumotlari asosida tuzildi.

Material va metodlar. Oliy ta'lim muassasalarida Botanika fanini o'qitishda integratsion yondashuvdan foydalanish talabalarda olamning yaxlit tabiiy manzarasini anglashda, fanlararo bog'lanishni anglab yetishda katta ahamiyatga ega. Botanika darslarini bu usulda tashkil etishda, fanlararo, multidissiplinar, CLIL va AKT vositalari bilan integratsiya qilishning samarali ekanligi aniqlandi. Jumladan, o'qituvchi dars mavzusiga mos ravishda integratsiya qilinadigan fanlar va mavzularni tanlaydi. Talabalarga shu usulda darsni olib borgach, ularning o'zlashtirganlik darajalarini aniqlash maqsadida shu fanlar bilan integratsiya qilingan topshiriqlarni beradi. Quyida ildiz mavzusidan ma'ruza, laboratoriya, amaliy mashg'ulotlarni integratsion usulda tashkil etishda foydalaniladigan integratsion topshiriqlarning namunalari va ularning metodik ahamiyati yoritiladi.

1. Topshiriq.

Turli geografik zonalarda o'suvchi o'simliklar ildizining tuzilishida farqlar mavjudmi? Osimliklar ildiz sistemasiga ular o'sib turgan muhitning ta'sirini ko'rsatish uchun turli geografik zonalarda o'suvchi o'simliklar ildizining tuzilishini taqqoslab ko'ring. **(Botanika, geografiya va ekologiya fanlarining integratsiyasiga oid topshiriq).**

1-jadval.

Geografik zona	O'simlik nomi	O'simlik ildizining o'ziga xosligi	Ildiz tuzilishining muhitga moslashuvi
Cho'l	Kaktus	yuza joylashgan, keng tarqalgan ildiz tizimi,	suvni tezda shimish uchun.
O'rmon			
Tog'			
Dasht			
Botqoq			
Suvli muhit			

Tahlil va natijalar. Ushbu topshiriq ma'ruza mashg'ulotlarida qo'llash uchun mo'ljallangan bo'lib, mazmuni tabiiy fanlar — botanika, geografiya va ekologiya fanlari integratsiyasiga asoslanadi. Talabalarga turli iqlim va geografik sharoitlarda o'suvchi o'simlik turlarining ildiz tuzilishidagi morfologik va anatomik farqlarni o'rganish orqali o'simliklarning moslanish xususiyatlarini tushuntirishga xizmat qiladi. Bu orqali biologik shakllanishlar va adaptatsion mexanizmlar tabiiy muhitga bog'liq holda ochib beriladi. Ushbu topshiriqning metodik ahamiyati quyidagilarda namoyon bo'ladi:

1. Fanlararo integratsiyani ta'minlaydi: Topshiriq botanika (o'simliklar tuzilishi va fiziologiyasi), geografiya (geografik zonalar va iqlim sharoitlari), hamda ekologiya (muhitga moslashuv va biologik xilma-xillik) fanlari o'rtasida tabiiy bog'liqlikni namoyish etadi. Bu yondashuv o'quvchilarda bilimlarni kompleks va tizimli tushunishga yordam beradi.

2. Tahliliy va tadqiqot ko'nikmalarini shakllantiradi: talabalar o'simlik ildizlari tuzilishini mikroskopik kuzatish, tahlil qilish va o'zaro solishtirish orqali mustaqil ilmiy fikrlash, kuzatuvchanlik va umumlashtirish ko'nikmalarini rivojlantiradilar.

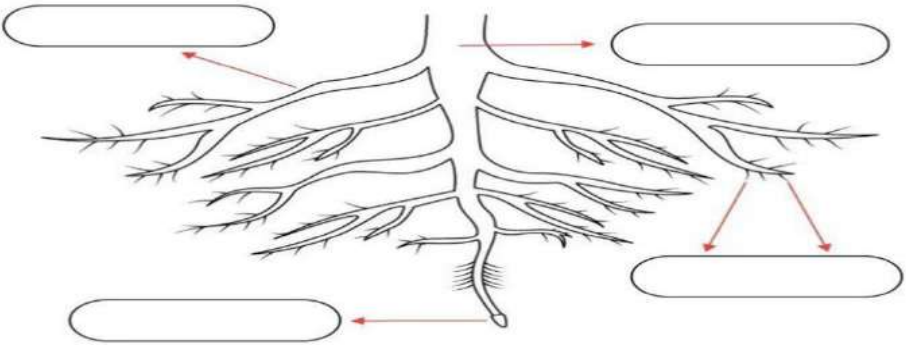
3. Hayotiylik va amaliy yondashuvni kuchaytiradi: Iqlim o'zgarishlari, tuproq turlari, suv resurslarining mavjudligi kabi real ekologik omillar ildiz sistemasi tuzilishiga qanday ta'sir qilishi haqida amaliy bilimlar beriladi. Bu orqali o'quvchi o'z yashash joyidagi o'simliklarni tahlil qilish, g'amxo'rlik qilish va tabiatga ongli yondashishni shakllantiradi.

4. Kompetensiyaviy yondashuvni qo'llab-quvvatlaydi: Topshiriq bajarish jarayonida o'quvchilar ilmiy-tadqiqot olib borish, ma'lumotlarni tahlil qilish, guruhda ishlash, taqdimot qilish kabi umumiy o'quv kompetensiyalarini egallaydilar.

2. Topshiriq.

Parts of a Root Worksheet

1. Identify the different parts of the root and label them accordingly.



2. Fill in the blanks using the wordbox.

The _____ is the thickest part of the root that grows downwards into the soil. The _____ are thinner and branch sideways. The _____ absorb _____ and _____ from the soil.

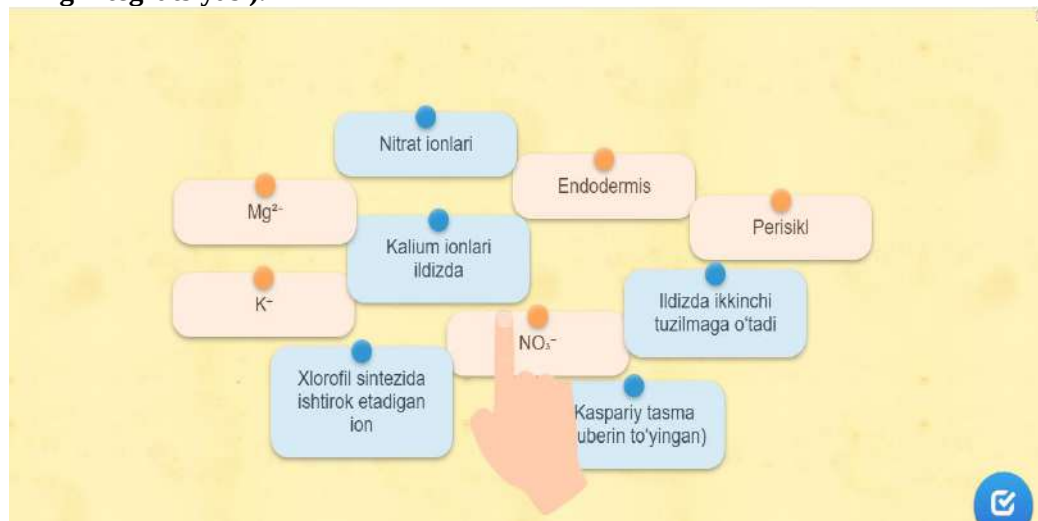
root hairs primary root water secondary roots nutrients

Science Facts

1-rasm. Ildiz tuzilishi.

Ushbu topshiriq laboratoriya mashg'ulotlari uchun mo'ljallangan bo'lib, bunda talaba ildiz qismlarini ingliz tilida nomlash orqali, botanikadan olgan bilimlarini ingliz tiliga integratsiya qiladi. Talabalarda fan atamalarini ingliz tilida o'rganish-ilmning eng yangi kashfiyotlaridan birinchi bo'lib o'rganish imkoniyati paydo bo'ladi. Talabalarda xalqaro ilmiy adabiyotlar bilan ishlash, xorijiy ilmiy resurslarni tushunish va foydalanish ko'nikmalari shakllanadi. Bu esa ularning kelgusidagi ilmiy-tadqiqot ishlarida, konferensiya va seminarlarida ishtirok etishiga zamin yaratadi. Ildiz qismlarini ingliz tilida nomlash CLIL yondashuviga mos keladi. Bu usulda talabalar fanga oid mavzuni xorijiy til vositasida o'zlashtiradi. Natijada nafaqat lug'at boyligi, balki akademik tilda fikrlash ko'nikmalari ham shakllanadi.

3. Topshiriq. **Quyidagi topshiriqlarni bajaring. (Botanika, kimyo va kompyuter texnologiyalari fanlarining integratsiyasi).**



2-rasm. Learning app platformasida yartilgan topshiriq.

Ushbu topshiriq learning app platformasida yaratilgan bo‘lib, LearningApps.org platformasida yaratilgan topshiriqlar — bu axborot-kommunikatsion texnologiyalar (AKT) yordamida amalga oshiriladigan interaktiv mashg‘ulotlardir. Bunday vositalar taqsim tizimi (Technology-mediated instruction) tamoyiliga mos bo‘lib, talabalarning, ayniqsa, raqamli avlod vakillarining qiziqishini oshiradi, dars jarayonini hayajonli va samarali qiladi. LearningApps topshiriqlari o‘z-o‘zini tekshirishga, takrorlashga va darhol teskari aloqaga ega bo‘ladi. Bu usullar konstruktiv pedagogika tamoyillariga mos bo‘lib, talabalarning faol ishtirokini, mustaqil fikrini va motivatsiya darajasini oshiradi. Topshiriq natijalari darhol ekranda ko‘rsatiladi, bu esa talabalarga o‘z kuchli va zaif tomonlarini aniqlashda yordam beradi. O‘qituvchi esa guruh yoki jamoaviy darajadagi ko‘rsatkichlarni aniqlab, darslarni shunga mos ravishda sozlashi mumkin.

Xulosa va takliflar. Shunday qilib, o‘qituvchilar o‘zlarining o‘quv fanlari va o‘qitish maqsadlari, vazifalariga nisbatan tor mutaxassislikdagi nuqtayi nazarlarni yengib o‘tishlari kerak. Ular fundamental-texnik, iqtisodiy-ekologik, gumanitar-psixologik-pedagogik ilmiy tasavvurlarni kompleks tarzda egallashlari lozim. Zamonaviy innovatsion va axborot-kommunikatsion texnologiyalar bularni amalga oshirish uchun yanada ko‘proq imkoniyatlar yaratmoqda, chunki ular ilm-fan, ta‘lim, madaniyat, iqtisodiyot, siyosat va boshqa sohalarni tobora chuqurroq qamrab olmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Esanov, H. Q. (2020). Botanikadan amaliy mashg‘ulotlar. Buxoro: [nashriyot]. 290 bet.
2. Komiljonova, G. (2023). Fanlararo bog‘lanishlar asosida talabalarni bilim va ko‘nikmalarini rivojlantirish. Kokand universiteti, 9(9). <https://doi.org/10.54613/ku.v9i9.867>
3. Kosyakov, V. A., & Zavyalova, A. G. (2020). Rossiya oliy ta‘lim muassasalarining yozma kommunikatsiya sohasida Yevropa ta‘lim tizimiga integratsiyalashuvi bo‘yicha ayrim natijalar. Yevroosiyo hamkorligi: gumanitar jihatlar, 226–236-betlar.
4. Kuzina, N. A. (2020). Integratsiya pedagogik yondashuvlar va ularni ta‘lim jarayonida qo‘llash. Kazan milliy tadqiqot texnologik universiteti, Rossiya. DOI:10.31483/r-75004
5. Qayumova, M. K. (2025). Application and significance of botanics and subject integration in higher education (on the example of root morphological structure types, and functions). Journal of Open Education, 01(02), 1–7.
6. Qurbonova Maftuna Faxriddinovna CLIL – zamonaviy yondashuv sifatida. Raqamli texnologiyalar davrida tillarni intensiv o‘qitishning psixologikpedagogik jihatlarini respublika ilmiy-amaliy anjumani.60-62-betlar.
7. Safitri, M., Riandi, R., Widodo, A., & Nasution, W. R. (2017). Integration of various technologies in biology learning. In International Conference on Mathematics and Science Education (ICMSce). IOP Conference Series: Journal of Physics: Conf. Series, 895, 012145.
8. Styajkina E.E.- Integrirovannoe obucheniya na urokax biologii-statya. <https://infourok.ru/statya-integrirovannoe-obuchenie-na-urokah-biologii-4620695.html>
9. www.Wikipedia.ru ma‘lumotlari
10. www.ZiyoNet.uz ma‘lumotlari

“FROM CALL TO MALL: EMPOWERING AUTONOMOUS LANGUAGE LEARNING THROUGH THE NEXT GENERATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES”

Rajabova Sabohat Shukhratovna
Urgench State Pedagogical Institute
Doctoral student

Abstract. *This paper explores the evolutionary shift from Computer-Assisted Language Learning (CALL) to Mobile-Assisted Language learning (MALL) in the context of promoting autonomous language learning among university students. The research examines how MALL, as the next generation of digital language education, expands the boundaries of traditional CALL through personalized, real-time, and context-aware interactions. The focus is placed on how MALL tools-such as language learning apps, mobile platforms, and AR-based simulations-stimulate learner autonomy by fostering self-paced, interest-driven, and multimodal engagement. By analyzing recent pedagogical models and field data, this study demonstrate that the integration of MALL significantly increases students’ motivation and active involvement in independent language tasks. The paper concludes by recommending a hybrid model that blends the structured depth of CALL with the flexibility and portability of MALL, ultimately creating a learner-centred ecosystem conducive to long-term language retention.*

Keywords: CALL, MALL, learner autonomy, mobile learning, digital education, language apps, self-directed learning, personalized instruction.

Introduction. The rapid integration of technology in education has transformed traditional language learning environment. Initially, Computer-Assisted Language Learning (CALL) reshaped pedagogical practices by introducing digital tools into the classroom. However, the rise of mobile technologies has led to a paradigm shift toward Mobile-Assisted Language Learning (MALL), characterized by portability, immediacy and situational flexibility. As digital natives become the majority in educational settings, there is growing demand for learning systems that align with their mobile-centered lifestyles. MALL emerges as a natural successor to CALL, extending its functionality into more informal, learner-centered spaces. While CALL primarily operated within computer labs and fixed digital platforms, MALL enables language acquisition through apps, social networks, voice recognition, GPS-linked tasks, and AI-driven feedback. The ubiquity of smartphones and the development of intelligent learning environments make MALL an essential component of modern language pedagogy. More significantly, MALL supports the growing emphasis on autonomous learning, where learners take control of their educational paths. Autonomy in language learning includes goal-setting, strategy, choice, self-monitoring and reflection—all of which are fostered by mobile technologies. Through MALL, learners are empowered to study anytime and anywhere, to revisit and practice language input repeatedly, and to tailor learning to their personal pace and interests. This paper aims to examine how MALL, as an extension of CALL, enhances learner autonomy, and how the shift to mobile-based learning technologies contributes to deeper, more sustained language development. It also explores hybrid integration strategies that combine the strengths of both CALL and MALL.

Methods. This study employed a mixed-methods approach. A group of 90 undergraduate EFL (English as a Foreign Language) students from two universities were selected using stratified sampling. Over a 10-week period, one group used traditional CALL tools (language learning software on desktop computers), while the second group engaged in MALL-based learning using mobile apps such as Duolingo, Quizlet, Memrise and augmented reality-based tools (Mondly AR, ImmerseMe). Quantitative data were collected through pre-and post-tests measuring vocabulary acquisition, reading comprehension and listening skills. Additionally, learners' autonomy levels were assessed using the Learner Autonomy Profile (LAP). Qualitative data were gathered through focus-group interviews and weekly digital diaries. Statistical analysis involved paired t-tests and ANOVA to determine significant differences between the two groups. The qualitative data were coded thematically to extract patterns related to motivation, self-regulation, and engagement.

Results. The results showed a significant improvement in the language performance of students using MALL compared to the CALL group. Particularly, the MALL group exhibited higher gains in vocabulary retention and listening comprehension. Autonomy indicators also increased by 22% in the MALL group, as measured by the LAP instrument. Qualitative feedback indicated that students felt more in control of their learning process with mobile tools. They emphasized the convenience of learning during commutes, flexible scheduling, and the motivational aspects of gamified mobile apps. Several learners also noted increased confidence in experimenting with the language in real-world context. The CALL group, while showing progress, largely remained dependent on teacher-guided instruction and lab schedules, leading to lower autonomy scores and less initiative in completing tasks outside the classroom.

Discussion. The findings underscore the pedagogical shift from static, structured CALL environments toward dynamic, personalized MALL ecosystems. While CALL laid the groundwork for integrating technology in language education, MALL represents a more responsive and adaptable platform that aligns with current learner behaviours and digital habits. The stronger autonomy development observed in MALL participants reflects the technology's alignment with self-regulated learning principles. Features such as instant feedback, push notifications, real-world context tasks, and mobile gamification contribute to a sense of ownership and motivation among learners. However, MALL does not fully replace CALL. Instead, the study recommends a hybrid digital model that leverages CALL's structured depth (essay writing, grammar modules) with MALL's mobility and microlearning features. Such an approach supports both guided instruction and flexible practice, helping learners transition toward greater independence. The study also highlights the importance of training instructors to facilitate MALL-based activities and to design learning tasks that foster both autonomy and accountability. Further research could explore long-term retention outcomes and how MALL impacts speaking and writing skills more directly.

Conclusion. This study concludes that MALL is not merely an extension but an evolution of CALL, offering enhanced opportunities for autonomous language learning. By shifting the focus from desktop-based instruction to mobile-centered engagement, educators can empower learners to take charge of their

acquisition in meaningful and sustainable ways. The evidence supports that MALL contributes positively to learner motivation, autonomy, and achievement, especially when integrated strategically alongside traditional CALL platforms. The future of digital language education lies in blended technological ecosystems that support formal instruction while fostering lifelong, independent learning habits through mobile technologies.

References:

1. Burston, J. (2015). Twenty years of MALL project implementation: A meta-analysis of learning outcomes. *ReCALL*, 27(1), 4–20. <https://doi.org/10.1017/S0958344014000159>
2. Kukulska-Hulme, A. (2009). Will mobile learning change language learning? *ReCALL*, 21(2), 157–165. <https://doi.org/10.1017/S0958344009000202>
3. Benson, P. (2011). *Teaching and researching autonomy in language learning* (2nd ed.). Routledge.
4. Stockwell, G. (2010). Using mobile phones for vocabulary activities: Examining the effect of the platform. *Language Learning & Technology*, 14(2), 95–110. <http://lt.msu.edu/vol14num2/stockwell.pdf>
5. Godwin-Jones, R. (2011). Emerging technologies: Mobile apps for language learning. *Language Learning & Technology*, 15(2), 2–11. <http://lt.msu.edu/issues/june2011/emerging.pdf>
6. Traxler, J. (2007). Defining, discussing and evaluating mobile learning: The moving finger writes and having writ.... *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 8(2), 1–12. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v8i2.346>
7. Reinders, H., & White, C. (2011). Special issue: Learner autonomy and new learning environments. *Language Learning & Technology*, 15(3), 1–3. <http://lt.msu.edu/issues/october2011/commentary.pdf>

RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA KOLLABORATIV KO'NIKMANI DARS JARAYONIDA SHAKLLANTIRISH

Rajabova Xurshida Hakimovna

*Qashqadaryo VPMM Maktabgacha, boshlang'ich va
maxsus ta'lim
kafedrası o'qituvchisi*

Annotatsiya. *Mazkur maqolada ta'lim metodlari yordamida dars jarayonida kollaborativ (hamkorlikdagi) ta'limni shakllantirish usullari yoritiladi. O'quvchilar o'rtasida muloqot, hamkorlik, o'zaro mas'uliyat hissini oshirish orqali o'quv samaradorligini ta'minlash imkoniyatlari tahlil qilinadi. Shuningdek, o'quvchilarning faolligini oshirish yo'llari, mustaqil fikrlash va hamkorlikda ishlash kompetensiyalarini shakllantirishda zamonaviy texnologiyalar va interfaol metodlarning o'rni ko'rsatib beriladi.*

Kalit so'zlar: *texnologiya, hamkorlik, mustaqil fikrlash, kollobarativ ko'nikma, o'zaro muloqot.*

Kirish. Globallashuv va raqamli transformatsiya davrida ta'lim tizimi jadal sur'atlar bilan o'zgarib bormoqda. Bu esa bugungi kunda maktab dars jarayonlariga ham sezilarli darajada o'z ta'sirini ko'rsatmoqda. Dars jarayonlari ham bu jarayondan mustasno emas. An'anaviy yondashuvlardan farqli o'laroq, bugungi kunda ta'lim jarayoniga o'quvchi shaxsiga yo'naltirilgan, faollikka undovchi va ijodiy fikrlashni shakllantiruvchi metodlar keng joriy etilmoqda.

Hozirgi kunda barkamol avlodni tarbiyalash, yosh avlodning intellektual salohiyatini ro'yobga chiqarish, har tomonlama rivojlangan shaxs etib voyaga yetkazish hozirgi kunning dolzarb masalalaridandir. Asosan maktab ta'limi bolalarning yuksak bilim egalashida multimedia ta'limi hamda AKT vositalaridan foydalanish muhim o'rinda turadi. Multimedia ta'limi orqali biz bolalarda milliy qadiryatlarni video rolik shaklida jonlantirishimiz ham mumkin.

XXI asr ta'limi — bu faqat bilim berish emas, balki o'quvchilarni jamoadagi faol ishtirokchi, o'quvchilarni mustaqil fikrlashga imkon berishi, fikr almashuvchi va o'zaro yordam ko'rsatishga tayyor shaxs sifatida shakllantirishga yo'naltirilgan tizimdir. Kollaborativ ta'lim yondashuvi aynan ana shunday natijalarni ko'zlovchi metodlardan biridir. Bugungi kunda zamonaviy ta'lim usullari orqali ushbu yondashuvni amaliyotga tatbiq etish mumkin.

Asosiy qism. Bugungi kunda jahon ta'lim tizimida o'sib kelayotgan yosh avlodning individual jihatdan har tomonlama sog'lom, keng fikrli bo'lishi uchun izlanishlar olib borilmoqda. Bunda boshlang'ich sinf o'quvchilarining shaxsiy fikrlash qobiliyati, atrof-olamni keng mushoda eta olish qobiliyati, o'quvchilarning shaxsiy kompetensiyasini rivojlantirish borasida qator ishlar amalga oshirilib bormoqda.

Hozirgi kunda zamonaviy talablar asosida ta'lim sifatini oshirish, umumta'lim maktablarining o'quv dasturlari, o'quv-metodik adabiyotlarini xalqaro talablar asosida yangilash, o'quv jarayoniga ilg'or pedagogik va axborot texnologiyalarini joriy etish kabi ishlarga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Chunki bugungi kunda mustaqil fikrlaydigan – o'z fikrlarini erkin bayon etadigan, qarashlari va harakatlarini belgilovchi qarorlar qabul qilaoladigan yoshlar jamiyatimiz kelajagidir. Mustaqil fikrlash insonlarga ko'proq mantiq bilan xulosa qilish, murakkab axborotni qayta ishlash va muhim xulosalar chiqara olishlari uchun muammoning har xil tomonlariga qarash imkonini beradi. Mustaqil fikrlash oltita muhim xususiyatga ega: qiziquvchanlik; har xil jihatlariga ochiqlik; sistemali fikrlash qobiliyati; tahliliy yondashuv; haqiqatda qat'iyatlilik; o'ziga ishonch va yetuklik. Mustaqil fikrlashni har xil usullar bilan aniqlash kerak bo'lsa-da, uning yagona tarkibiy qismi – qoniqarli natijaga erishish xohishi haqida umumiy kelishuv bor va bunga oqilona mustaqil fikrlash va natijalarga qaratilgan ish orqali erishish lozim.

O'quvchilar, kattalar kabi nafaqat jismoniy ehtiyojlarga, balki xavfsizlik va tartib, tegishlilik, shaxsiy kuch va malaka, erkinlik va yangilik va qiziqarli bo'lgan muhim psixologik ehtiyojlarga ega ekanligini xech ham unutmasligimiz lozim. Bolalar bu ehtiyojlarning barchasini ikkala yoki uchtasini emas, balki doimo qondirishga intiladi. O'qituvchilar sinfda bu ehtiyojlarni ta'limiy hal qilsalar, bolalar u yerda bo'lishdan xursand bo'lishadi, ortiqcha xatti-harakatlar bilan bog'liq hodisalar kamroq sodir bo'ladi va o'quvchilarning faolligi va o'rganishi ortadi.

Kollaborativ ko'nikma — bu odamlar (ayniqsa, o'quvchilar yoki hamkasblar) birgalikda ishlash, fikr almashish, o'zaro yordam va murosaga kelish orqali umumiy maqsadga erishish qobiliyatidir.

Kollaborativ ko'nikma quyidagilarni o'z ichiga oladi:

O'quvchilarga jamoada ishlash qobiliyatini rivojlantirishda keng o'rin egallaydi. Bolalar bir-birlari bilan bir guruhda ishlay olishga o'rganadilar, rollarni taqsimlashga, bir-biriga hurmat bilan munosabatda bo'lishga o'rganadilar. O'quvchilar o'zaro va o'qituvchilari bilan samarali muloqot qilishga o'rganadilar. O'quvchilar o'z fikrlarini aniq va ravon ifoda etishga, tushunarli yetkazishga, boshqalarni diqqat bilan tinglashga o'rganadilar. Berilgan har bir vazifani bajarishga mas'uliyatli hamkorlik qilishga o'rganishadi. Guruh ishida ishlaganda faol ishtirok etishga o'rganishadi, o'z vazifasini sidqidildan bajara olishga va guruhni yuqori marralarga chiqishiga o'z hissasini qo'shishga o'rganadi. Muammolarni birgalikda hal qilish, guruh bilan birga harakatlanib muammoni maslahatlashib hal qilishga o'rganadi. Qarama-qarshi fikrlarni muhokama qilib, shu fikrlardan eng maqbulini tanlashga o'rganadi, kelishuvga erisha olish tuyg'usi shakllanadi. Ijobiy ijtimoiy munosabatlar bolalarda shakllanib boradi. Boshqalarni qo'llab-quvvatlash, bahsda madaniyatli bo'lish, shovqin solmaslik boshqalarni tinglay olish ko'nikmasi shakllanadi.

Dars jarayonida quyidagi metodlar asosida kollaborativ ko'nikmalarni bolalarda shakllantirishda asosiy vosita sanaladi.

O'quvchilaringiz bilan ijobiy munosabatlarni rivojlantirish muhim; ular o'rtasida ijobiy munosabatlarni rivojlantirish bir xil darajada muhimdir. Sinfidagi guruhlarini yo'q qilish va uyatchan yoki yangi o'quvchilarga tegishlilik tuyg'usini his qilishlariga yordam berishning eng yaxshi usullaridan biri bu talabalarni raqobatdosh bo'lmagan o'yinlarga va hamkorlikdagi o'quv tuzilmalariga jalb qilishdir. Sizning sinf darajangiz uchun minglab mos variantlarni taqdim etadigan onlayn va kitoblarda yuzlab manbalar mavjud. Sinfga o'yin olib kirishning yana bir afzalligi shundaki, bu sizning o'quvchilaringizga sinfingizga kelish uchun juda kuchli sabab beradi - bu qiziqarli.

O'qituvchi o'quvchilar, ota-onalar hamda hamkasblari bilan muloqot jarayonida fikrini aniq va to'la bayon etilishiga ahamiyat qaratishi maqsadga muvofiqdir. Ular bilan munosabat jarayonida so'zni salbiy holatlar haqidagi dalillarni keltirishdan emas, aksincha, o'quvchining (yoki hamkasbi, ota-onalar) muvaffaqiyatlarini e'tirof etishi, ularning yanada boyishiga ishonch bildirishi, u bilan tillasha olishiga imkon beradi. Muloqot jarayonida o'qituvchining so'zlaridan suhbatdoshiga nisbatan xayrixohlik, samimiylik, do'stona munosabat sezilib turishi, shuningdek, imkon qadar ko'tarinki kayfiyatda bo'lishi zarur. Dars – ta'lim jarayonining asosiy tashkiliy usuli bo'lib, unda sinf dars tizimining barcha xususiyatlari aks etadi. Darsda o'qituvchi tashkiliy tartibni va ta'limning muntazamligini ta'minlaydi. O'qituvchi darsda muayyan tayyorgarlikka ega o'quvchilar jamoasi bilan faoliyat olib boradi. Darsda o'qituvchi o'ziga tegishli mutaxassislik fanining ma'lum bir reja asosida belgilangan mavzusini o'quvchilarga tushuntirish bo'yicha ishlaydi. Bilimlarni ta'lim metodlari asosida o'quvchilar ongiga singdiradi, o'quvchilarning olgan bilimni muntazam ravishda baholab boradi. Dars doirasida ommaviy, guruhli va individual ta'lim shakllarini birlashtirish imkoniyatlari paydo bo'ladi. Darsda o'qituvchi rahbar sifatida har bir o'quvchining bilim olish xususiyatlarini inobatga oladi, o'quvchilarning ta'lim jarayonida o'rganilayotgan fan asoslarini egallab olishlari, ularning idrok etish qobiliyatlarini rivojlantirish va ma'naviy-axloqiy sifatlarini tarbiyalash hamda shakllantirish uchun qulay sharoitlar yaratadi. Ta'lim jarayoni o'qituvchi ijodiy qobiliyatini namoyish etuvchi sahnadir. O'qituvchilik mahorati hech qachon bir yo'nalishda qotib qolmasligi kerak. O'qituvchining

ta'lim jarayonidagi mahorati jamiyatda fan olamida ro'y berayotgan yangiliklar va hodisalar bilan doimo chambarchas bog'langan holda shakllanib boradi.

“Sehrli ko‘zgu” metodi

“Bugun biz simmetriya sehrini o‘rganamiz! Tasavvur qiling, qo‘lingizda sehrli ko‘zgu bor. Bu ko‘zgu har qanday shaklning yarmini aks ettiradi va to‘liq shakl hosil qiladi!”

Dars bosqichi o‘quvchilarga tushuntirib beriladi.

Ko‘zgu sehrini sinash – O‘quvchilarga yarmiga bo‘lingan rasmlar beriladi va ular nima bo‘lishini taxmin qilishadi. Simmetrik shakllarni topish – Doskaga turli shakllar chiziladi va qaysi biri simmetrik ekanini aniqlashadi. O‘yin: “Kim tezroq?” Guruhlarga shakllar tarqatiladi va ular ko‘zgu yordamida to‘liq shaklni topishadi. Har bir guruh a‘zolari o‘zlarining guruhlariga g‘olib bo‘lishi uchun birgalikda hamjihat holda harakat qiladilar. Bu metoddan ko‘zlangan maqsad esa o‘quvchilarga simmetriya tushunchasini qiziqarli tarzda o‘zlashtirishlariga yordam berish va amaliy ko‘nikmaga ega bo‘lishlariga amaliy o‘zlari bajarishlari orqali tushuntirish.

“Ajoyib qo‘shimchalar” metodi

O‘quvchilarga o‘yin haqida ma’lumot berib o‘tiladi va o‘quvchilarni kichik guruhlariga ajratib olinadi.

O‘quvchilarni guruhlariga bo‘lib, har bir guruhga qo‘shimchalar haqida savollar berish va ularni topish vazifalarini berish orqali amalga oshiriladigan o‘yin.

1. Qo‘shimcha tavsifi: O‘yinchi ma’lum bir qo‘shimcha haqida misol keltirishi va uning ma’nosini tushuntirishi kerak.

2. So‘zlar yig‘ish: O‘yinchilar berilgan qo‘shimcha asosida so‘zlarni topishlari kerak. (Masalan, “-lar” qo‘shimchasidan foydalanib, ko‘plik shaklida so‘zlar topish)

3. Rasm chizish: Guruhlar o‘zlarining topgan so‘zlaridan birini tanlab, unga mos rasm chizishlari kerak.

4. Natija: O‘yin oxirida qo‘shimchalar bilan bog‘liq savollar berish orqali natijalarni aniqlash

Ta’limda kollaborativ ko‘nikmaning ahamiyati

O‘quvchilar bir-biridan yaqindan o‘rganadi va yaqin do‘stona munosabat o‘rnatiladi. Har bir dars va tadbirlarda faol ishtirok etadi va bu jarayonda o‘z o‘rnini yaratadi. Sinf ichida bolada rahbarlik qilish, tinglash, fikr bildirish kabi ko‘nikmalar shakllanadi. Ijtimoiy-emotsional rivojlanish tezlashadi.

Masalan, o‘quvchilar kichik guruhlarda “daraxt hayot davri” mavzusida klaster tuzishsa, ular bir-birining fikrini eshitadi, ma’lumot almashadi, rollarni bo‘lishadi va yakunda umumiy taqdimot tayyorlaydi — bu kollaborativ ko‘nikmaning amaliy namunasidir.

Xulosa. Raqamli texnologiyalardan foydalanib dars tashkil etishda kollaborativ ta’lim — bu shunchaki birgalikda ishlash emas, balki chuqur fikrlash, o‘zaro o‘rganish va ijtimoiy mas’uliyatni rivojlantirish vositasidir. Zamonaviy interfaol metodlar esa bu yondashuvni samarali tatbiq etish uchun qulay vositadir. Shuning uchun har bir pedagog dars jarayonida ushbu usullardan oqilona foydalanishi, o‘quvchini “bilim oluvchi” emas, “bilim yaratuvchi” sifatida ko‘rishi kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). Cooperation and the Use of Technology. EdTech Journal.
2. Vygotsky, L. S. (1978). Mind in Society. Harvard University Press.
3. O‘zbekiston Respublikasi Xalq ta’limi vazirligi (2023). Ta’limda interfaol metodlar qo‘llanmasi.
4. Hasanboyeva M. (2021). Innovatsion ta’lim texnologiyalari. Toshkent: TDPU nashriyoti.
5. Xamidov, A. (2020). Innovatsion ta’lim metodlari. Samarqand: “Ilm ziyo”.
6. Bolalarga chet tillarini o‘qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanishda T.A G‘ayratovich - Новости образования: исследование в XXI веке, 2022
7. Ziyonet.uz – O‘zbekiston ta’lim portali.

RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA OLIY TA’LIM SIFATINI OSHIRISHNING NAZARIY VA AMALIY ASOSLARI

Rasulova Maysara Nabiyevna
Samarqand davlat pedagogika
instituti assistent o‘qituvchisi.

Annotatsiya. Maqolada raqamli texnologiyalarning oliy ta’lim jarayonida qo‘llanilishi, uning ta’lim sifatiga ta’siri, nazariy asoslari va amaliy qo‘llash yo‘llari tahlil qilinadi. Shuningdek, raqamli ta’lim vositalaridan foydalanish samaradorligi va kelajakdagi rivojlanish istiqbollari ko‘rib chiqiladi.

Kalit soʻzlar: raqamli texnologiyalar, oliy taʼlim, taʼlim sifati, innovatsion taʼlim, raqamli transformatsiya.

Kirish. Bugungi kunda raqamli texnologiyalar barcha sohalarda tub oʻzgarishlarni yuzaga keltirmoqda. Taʼlim sohasi, xususan, oliy taʼlim ham bundan mustasno emas. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT), sunʼiy intellekt, masofaviy taʼlim platformalari va elektron taʼlim resurslari oliy taʼlim tizimida yangi imkoniyatlarni yaratmoqda.

Dunyo tajribasi shuni koʻrsatmoqdaki, raqamli transformatsiya taʼlim tizimida nafaqat oʻqitish usullarini, balki talabani taʼlimga boʻlgan munosabatini ham tubdan oʻzgartirmoqda. Masalan, Janubiy Koreya, Finlyandiya, AQSh kabi rivojlangan davlatlarda oliy taʼlim jarayonining 80 foizdan ortigʻi elektron platformalar orqali tashkil etiladi. Bu esa taʼlimning sifat koʻrsatkichlarini sezilarli darajada oshirgan.

Oʻzbekiston Respublikasida ham soʻnggi yillarda taʼlim tizimining raqamlashtirilishi boʻyicha qator davlat dasturlari qabul qilindi. Xususan, Prezidentning 2020-yil 5-oktabrdagi “Raqamli Oʻzbekiston – 2030” strategiyasi hamda oliy taʼlimni raqamlashtirishga qaratilgan qarorlar bu jarayonning tezlashishiga asos boʻldi. Statistik maʼlumotlarga koʻra, 2024-yilda respublika boʻyicha oliy taʼlim muassasalarining 70 foizida masofaviy taʼlim tizimi joriy etilgan boʻlsa, 2019-yilda bu koʻrsatkich atigi 12 foizni tashkil etgan edi.

Raqamli texnologiyalarni joriy etishning nazariy asoslari taʼlim jarayonini individuallashtirish va talabani oʻzlashtirish darajasini nazorat qilish imkoniyatiga tayanadi. Taʼlim jarayonida sunʼiy intellekt, adaptiv oʻquv platformalari va virtual laboratoriyalarning ishlatilishi talabalarning bilimni chuqurlashtirish, mustaqil taʼlimga boʻlgan qiziqishini oshirishga xizmat qiladi.

Shuningdek, raqamli taʼlimning samaradorligi shundan iboratki, u oʻquvchi va oʻqituvchi oʻrtasidagi muloqotni kengaytiradi, bilimlarni vizuallashtirishga yordam beradi hamda taʼlim jarayonini koʻproq amaliyotga yoʻnaltiradi. Shu bois ushbu maqolada raqamli texnologiyalar asosida oliy taʼlim sifatini oshirishning nazariy va amaliy asoslari ilmiy nuqtayi nazardan tahlil qilinadi va ularning kelajakdagi istiqbollari yoritiladi.

Raqamli texnologiyalarni taʼlimga joriy etishning yana bir muhim jihati – taʼlim jarayonini individuallashtirishdir. Anʼanaviy taʼlimda oʻqituvchi bir xil mavzuni barcha talabaga bir xil tezlikda tushuntiradi, natijada har bir talabani bilim darajasini hisobga olish qiyinlashadi. Ammo raqamli texnologiyalar yordamida har bir talaba oʻziga moslashtirilgan shaxsiy taʼlim yoʻli xaritasiga ega boʻlishi mumkin. Masalan, sunʼiy intellekt asosida ishlovchi platformalar talabani avvalgi natijalarini tahlil qilib, unga qiyin boʻlgan mavzular boʻyicha qoʻshimcha mashqlar tavsiya etadi.

Shuningdek, raqamli texnologiyalar mustaqil taʼlim olish koʻnikmalarini rivojlantiradi. Elektron kutubxonalar, onlayn kurslar va virtual laboratoriyalar talabalarga istalgan vaqtda oʻqish, tajriba oʻtkazish va bilimlarini boyitish imkonini beradi. Oʻzbekistonda 2023-yilda “Elektron universitet” loyihasini joriy etgan ayrim oliy taʼlim muassasalarida talabalarning mustaqil taʼlimga sarflaydigan vaqti 30-40 foizga oshgani kuzatilgan.

Kirish boʻlimining yana bir muhim jihati shundaki, raqamli texnologiyalar taʼlim sifatini oshirish bilan birga, uning ochiqligi va shaffofligini ham taʼminlaydi. Masalan, onlayn baholash tizimlari orqali talabalar bilimni baholashda subʼektivlik sezilarli darajada kamayadi.

Demak, raqamli texnologiyalar oliy taʼlimning sifatini oshirishda muhim omil boʻlib, ular taʼlim jarayonining barcha bosqichlariga – dars oʻtish, baholash, ilmiy tadqiqot olib borish va boshqalarga samarali taʼsir koʻrsatadi.

Tadqiqot metodlari. Mazkur tadqiqotda raqamli texnologiyalarni oliy taʼlim jarayoniga joriy etish samaradorligini aniqlash maqsadida bir necha ilmiy metodlardan foydalanildi. Ular quyidagilardan iborat:

1. Tahlil va sintez.

Raqamli texnologiyalar boʻyicha ilmiy maqolalar, xalqaro tajriba va Oʻzbekiston Respublikasi normativ-huquqiy hujjatlari oʻrganildi. Xususan, UNESCO va OECD tomonidan tayyorlangan raqamli taʼlim boʻyicha hisobotlar tahlil qilindi.

2. Taqqoslash metodi.

Anʼanaviy taʼlim va raqamli texnologiyalar asosida olib borilayotgan taʼlim jarayonlari natijalari solishtirildi. Masalan, bir guruh talaba anʼanaviy usulda, ikkinchi guruh esa raqamli platformalar yordamida oʻqitildi va ularning yakuniy baholari taqqoslandi.

3. Soʻrovnoma va kuzatuv.

Ayrim oliy taʼlim muassasalarida 150 nafar talaba va 45 nafar oʻqituvchi oʻrtasida soʻrovnoma oʻtkazildi. Soʻrovnoma natijalariga koʻra, talabalar raqamli taʼlim ularning mustaqil ishlashga boʻlgan qiziqishini oshirganini bildirdi.

4. Statistik tahlil.

Talabalarining o'zlashtirish darajalari raqamli platformalar joriy etilganidan oldin va keyin tahlil qilindi. O'rtacha o'zlashtirish darajasi 15-20 foizga oshgani aniqlandi.

Bu metodlar asosida olingan ma'lumotlar keyingi bo'limda keltirilgan natijalarni tahlil qilishga imkon berdi.

Natijalar. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, raqamli texnologiyalarni oliy ta'lim jarayoniga joriy etish ta'lim sifatiga bir nechta muhim jihatlar bo'yicha ijobiy ta'sir ko'rsatmoqda. Quyida olingan natijalar batafsil yoritiladi.

3.1. Talabalarining o'zlashtirish darajasiga ta'siri

Tahlillarga ko'ra, raqamli texnologiyalar asosida o'qitilgan talabalar an'anaviy ta'lim olganlarga nisbatan yuqori natijalar ko'rsatdi. Masalan, Toshkent davlat texnika universitetida o'tkazilgan tajribada raqamli platformalarda ta'lim olgan 120 nafar talabaning yakuniy reyting baholari o'rtacha 82 foizni tashkil qilgan bo'lsa, an'anaviy usulda o'qiganlar 68 foiz natija qayd etgan.

Shuningdek, raqamli platformalarda bilimlarni mustahkamlash uchun testlar, virtual laboratoriya mashg'ulotlari va onlayn munozaralar tashkil etilishi o'zlashtirish darajasini oshirishga yordam bergan.

3.2. Mustaqil ta'limga bo'lgan qiziqish

So'rovnoma natijalari shuni ko'rsatdiki, elektron kutubxonalar, onlayn kurslar va masofaviy platformalar talabalarining mustaqil ta'limga bo'lgan qiziqishini 30–40 foizga oshirgan.

Masalan, "Elektron universitet" loyihasi joriy etilgan universitetlarda talabalar haftasiga o'rtacha 12–14 soatni mustaqil ta'limga sarflagan bo'lsa, an'anaviy ta'lim jarayonida bu ko'rsatkich 7–8 soatni tashkil etgan.

Talabalar fikricha, ayniqsa quyidagi jihatlar ularning mustaqil ishlashga bo'lgan motivatsiyasini oshirgan:

- dars materiallarini istalgan vaqtda onlayn ko'rish imkoniyati;
- virtual laboratoriyalarda tajriba o'tkazish;
- onlayn testlar orqali o'z bilimini darhol tekshirish imkoniyati.

3.3. O'qituvchilarning faoliyatidagi o'zgarishlar

Raqamli texnologiyalar o'qituvchilarning faoliyatini ham sezilarli darajada o'zgartirgan. So'rovnoma natijalariga ko'ra, oliy ta'lim muassasalaridagi o'qituvchilarning 72 foizi raqamli texnologiyalar dars sifatini oshirishini e'tirof etgan.

Masalan, Moodle va Google Classroom platformalaridan foydalanish o'qituvchilarga:

- dars materiallarini elektron shaklda tezkor tarqatish;
- talabalar ishlarini onlayn baholash;
- talabaning individual rivojlanishini kuzatish imkonini bergan.

Ayrim o'qituvchilar sun'iy intellekt asosida ishlovchi yordamchi dasturlardan foydalangan. Bu esa ularga ma'ruza tayyorlash va test savollarini shakllantirish jarayonida vaqt tejatlashini ta'minlagan.

3.4. Texnik infratuzilma bilan bog'liq muammolar

Biroq barcha oliy ta'lim muassasalari ham raqamli texnologiyalarni bir xil darajada joriy eta olmagan. Ba'zi hududlarda internet tezligining pastligi va texnik jihozlarning yetarli emasligi sababli raqamli ta'lim imkoniyatlari to'liq qo'llanilmagan.

Masalan, ayrim viloyatlarda olib borilgan so'rovnomalarda talabalar raqamli platformalardan foydalanishda internet tezligi pastligi sababli video ma'ruzalarni to'liq ko'ra olmasliklarini bildirgan.

3.5. Umumiy natija

Tadqiqot yakunida shuni ta'kidlash mumkinki, raqamli texnologiyalar joriy etilgan ta'lim jarayoni nafaqat o'quv natijalarini, balki talabalar va o'qituvchilar o'rtasidagi muloqotni ham sezilarli darajada yaxshilagan.

Raqamli ta'limning asosiy ijobiy tomonlari quyidagicha umumlashtiriladi:

1. Talabalarining bilim olish jarayoni individuallashtiriladi.
2. O'qituvchi va talaba o'rtasidagi tezkor muloqot ta'minlanadi.
3. Ta'lim jarayoni ochiq va shaffof bo'ladi.
4. Talabalarining mustaqil ta'lim olishga bo'lgan qiziqishi oshadi.

Muhokama. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, raqamli texnologiyalar oliy ta'lim sifatini oshirishda muhim omil hisoblanadi. Biroq ularni samarali joriy etish bir qator shart-sharoitlarni talab qiladi. Quyida muhokama jarayonida aniqlangan asosiy jihatlar bayon etiladi.

4.1. Infratuzilmani rivojlantirish zarurati

Raqamli ta'limni keng joriy etish, eng avvalo, barqaror texnik infratuzilma bilan bevosita bog'liqdir. Yuqori tezlikdagi internet, zamonaviy kompyuterlar va mobil qurilmalar yetarli bo'lmagan taqdirda raqamli platformalarning samaradorligi pasayadi.

Xalqaro tajribada, masalan, Janubiy Koreya va Finlyandiyada, har bir talaba individual planshet yoki noutbuk bilan ta'minlangan. Bu davlatlarda ta'lim jarayonining 90 foizdan ortig'i raqamli shaklda olib boriladi. O'zbekistonda esa hali ham ayrim oliy ta'lim muassasalarida kompyuterlar yetishmovchiligi mavjud, bu esa raqamli ta'limning to'liq joriy etilishiga to'sqinlik qilmoqda.

4.2. O'qituvchilar malakasini oshirish

Raqamli texnologiyalar samaradorligi ko'p jihatdan o'qituvchilarning raqamli savodxonligiga bog'liqdir. So'rovnomalar shuni ko'rsatdiki, raqamli platformalar joriy etilgan oliy ta'lim muassasalarida o'qituvchilarning 28 foizi ularni to'liq qo'llashda muammoga duch keladi.

Chet el tajribasiga ko'ra, Germaniya va Kanada oliy ta'lim muassasalarida o'qituvchilar uchun maxsus raqamli pedagogika kurslari muntazam o'tkazib boriladi. Shu kabi tajribani O'zbekistonda ham keng joriy etish zarur.

4.3. Moslashtirilgan o'quv kontentini yaratish

Raqamli ta'limning samaradorligi ko'p jihatdan kontent sifatiga bog'liq. An'anaviy darsliklar ko'pincha elektron formatga oddiygina o'tkazilgan, ammo ular interaktiv imkoniyatlarga ega emas. Xalqaro tajriba shuni ko'rsatdiki, adaptiv va interaktiv o'quv materiallari talabalarning bilim olish jarayonini yanada qiziqarli va samarali qiladi.

Masalan, AQSh universitetlarida sun'iy intellekt asosida ishlovchi ta'lim platformalari talabaga uning bilim darajasiga mos mashqlarni taklif etadi. Shu bois O'zbekistonda ham elektron darsliklar va o'quv qo'llanmalarni interaktiv shaklda ishlab chiqish dolzarbdir.

4.4. Talabalarning psixologik moslashuvi

Raqamli texnologiyalarni ta'lim jarayoniga joriy etishda talabalar psixologik tayyorgarligi ham muhim ahamiyatga ega. Ba'zi talabalar masofaviy o'qishda o'z vaqtini to'g'ri boshqarishda qiynalishi mumkin. Shu sababli raqamli ta'lim jarayonida talabalarga o'z-o'zini boshqarish va vaqtni to'g'ri taqsimlash bo'yicha qo'shimcha treninglar o'tkazish tavsiya etiladi.

4.5. Kelajakdagi rivojlanish istiqbollari

Tahlillardan kelib chiqib aytish mumkinki, kelgusida O'zbekistonda oliy ta'limni raqamlashtirish quyidagi yo'nalishlarda rivojlanishi mumkin:

1. Sun'iy intellekt va big data tahlili asosida o'qitish tizimlarini yaratish. Bu tizimlar har bir talabaning individual bilim olish jarayonini kuzatib, unga moslashtirilgan ta'lim rejasini taklif qiladi.

2. Virtual va qo'shimcha reallik (VR/AR) texnologiyalaridan foydalanish. Masalan, tibbiyot yoki muhandislik sohalarida amaliy tajribalarni virtual laboratoriyalarda o'tkazish imkonini yaratadi.

3. Ochiq ta'lim platformalarini rivojlantirish. Bunda bir nechta oliy ta'lim muassasalarining elektron kutubxonalari yagona platformaga birlashtiriladi.

Xulosa. Yuqoridagi tahlil va natijalar asosida quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Raqamli texnologiyalar ta'lim sifatini oshiradi.

Masofaviy ta'lim platformalari, elektron kutubxonalar va interaktiv o'quv materiallari talabalarning o'zlashtirish darajasini oshirishga yordam beradi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, raqamli platformalarda ta'lim olgan talabalar an'anaviy usulda o'qiganlarga nisbatan 15–20 foiz yuqori natija ko'rsatdi.

2. Talabalarning mustaqil ta'lim olishga bo'lgan qiziqishi kuchayadi.

Elektron resurslardan foydalanish ularning mustaqil ishlash vaqtini 30–40 foizga oshirdi.

3. O'qituvchilar faoliyati takomillashadi.

Raqamli platformalar o'qituvchilarga dars jarayonini samarali tashkil etish, baholashni avtomatlashtirish va individual ta'lim yo'l xaritalarini yaratish imkonini beradi.

4. Texnik va metodik muammolar mavjud.

Ba'zi oliy ta'lim muassasalarida internet tezligining pastligi va o'qituvchilarning raqamli savodxonlik darajasining yetarli emasligi raqamli ta'limning to'liq joriy etilishiga to'sqinlik qilmoqda.

5. Kelajakdagi rivojlanish istiqbollari.

O'zbekistonda oliy ta'limni raqamlashtirish jarayoni davomida sun'iy intellekt, big data tahlili, virtual laboratoriyalar va adaptiv ta'lim tizimlarini joriy etish dolzarbdir.

Umuman olganda, raqamli texnologiyalarni oliy ta'lim jarayoniga to'liq va samarali joriy etish kelajakda ta'lim sifatini sezilarli darajada oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Karimov I.A. Yuksak ma'naviyat – yengilmas kuch. Toshkent: Ma'naviyat, 2008.
2. UNESCO. Education in a Digital World. Paris, 2022.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PF–60-sonli farmoni. "2022–2026-yillarga mo'ljallangan rivojlanish strategiyasi", 2022-yil 28-yanvar.
4. Anderson T. The Theory and Practice of Online Learning. AU Press, 2011.

5. OECD. Digital Education Outlook 2021. Paris: OECD Publishing.

6. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-4699-son qarori. "Raqamli O'zbekiston – 2030 strategiyasini amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida", 2020-yil 5-oktabr.

ZAMONAVIY TA'LIM TEXNOLOGIYASIDA MUSTAQIL ISHLARDAN SAMARALI FOYDALANISH

Raxmatullaev Izatulla

Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti

FJSTI faxriy professori k.f.n., dotsent.

Axadjonov Mavlonjon Maxmudjon o'g'li

FJSTI katta o'qituvchisi

Yakubov Ilxam Yuldashevich

Farg'ona davlat universiteti

kimyo fanlari nomzodi, dotsent

Annotatsiya. *Ma'lumki, respublikamizning deyarli barcha oliy o'quv yurtlari talabalari kredit-modul tizimida ta'lim olmoqdalar. Maqolada, shu kredit-modul tizimi sharoitida ta'lim jarayonining markaziy omili bo'lgan talabalar mustaqil ishlarini samarali tashkil etish yo'llari bo'yicha so'z boradi.*

Kalit so'zlar. *ta'lim texnologiyasi, kredit-modul tizimi, o'qituvchi, talaba, faol va interaktiv usullar, sillabus, mustaqil ish, glossariy, referat, test.*

Kirish. Bugungi kunda dunyoning juda ko'plab mamlakatlarida, jumladan, bizning respublikamizda ham ta'lim jarayoni zamonaviy ta'lim texnologiyasi hisoblangan kredit-modul tizimi asosida tashkil etilgan. Ma'lumki, kredit tizimiga o'tish O'zbekiston Respublikasining ta'lim sohasining darajalari, bosqichlari, akademik darajalarini aniq baholashga imkon beradi va ularni shaffof, tashxislanadigan va tan olinadigan holatga keltiradi. Bu esa jahon ta'lim muhitiga qo'shilishning bosh shartlaridan biri hisoblanadi [1.7] Tibbiyot va farmasevtika ta'lim muassasalarida kredit-modulli o'qitish tizimini joriy etish to'g'risidagi Nizom tibbiy va farmatsevtika ta'lim jarayoniga kredit-modul tizimini bosqichma-bosqich joriy etish va mutaxassislarni amaliy jixatdan tayyorlashni takomillashtirish orqali oliy, o'rta maxsus professional ta'limdan keyingi ta'limni ustuvor yo'nalishlarini belgilab beradi [2].

Mazkur tizim: ta'limni individuallashtirish; ta'lim trayektoriyasini tanlash; kreditlar ko'rinishidagi bilimlar hajmini hisobga olish; shu asosida o'z-o'zini tarbiyalash; bilimlarni ijodiy rivojlantirish darajasini oshirishga qaratilganligi bilan xarakterlanadi. Mamlakatimiz oliy o'quv yurtlarida kredit-modul tizimi asosida ta'lim jarayonini tashkil etishda ko'zda tutilgan asosiy maqsad: ta'lim tizimini xalqaro oliy ta'lim tizimlari bilan hamkorlikda tashkil etish va shu orqali mehnat va xizmat bozorlari talab va ehtiyojlari qondiruvch mutaxassislarni tayyorlashga erishishdan iborat.

Ma'lumki, an'anaviy o'qitish tizimida o'quv jarayonining asosiy tashkilotchisi, ma'lumot berishning bosh manbasi o'qituvchi hisoblanar edi. Bunda, o'qituvchi faoliyati auditoriya mashg'ulotlarining asosiy qismini qamrab olardi.

Kredit-modul tizimida o'qituvchining yuqoridagi funksiyasi ancha pasayib talaba o'quv jarayonining markaziga ko'tariladi va u mustaqil ta'lim olish muxitiga tushadi. Mazkur tizim ta'lim sifatini oshirish bilan birga o'qituvchi va talaba o'rtasidagi munosabatni yaqinlashib, mustahkamlanishiga omil bo'ladi. Shu bilan birga, bu tizimda avvalo oliy ta'lim muassasasida faoliyat ko'rsatayotgan o'qituvchi o'zining bilim, ko'nikma va malakasini talab darajasida shakllantirishga e'tibor qaratish kerak bo'ladi. Bunda o'quv muassasa o'quv moddiy texnika bazasini yetarli darajada ta'minlash, o'quv materiallari, talabalarining mustaqil bilim olish madaniyatini shakllantirish bilan ularning zamonaviy yangiliklarni qabul qilish, ko'nikma va maxoratlarini oshirish kun tartibining asosiga aylanadi.

Kredit-modul tizimida har bir professor o'qituvchi o'zining o'tadigan fani bo'yicha fan dasturini ya'ni "Sillabus"ni tayyorlab uni semestr boshidayoq talabalarga taqdim etadi. Dasturda shu fanning maqsadlari, vazifalari, talabani kasbiy faoliyatidagi ahamiyati, beradigan malaka va ko'nikmalari, semestr davomida o'rganiladigan mavzular ro'yxati, darslik va adabiyotlar shuningdek baholash mezonlari xaqidagi ma'lumotlar beriladi.

Kredit tizimida darslar interfaol shaklida o'tilib, hafta davomida talabani mustaqil ishlashga, o'qib o'rganishiga yo'naltiriladi. Hafta oxirida talabani reytingi mashg'ulot natijalari bo'yicha jamlanib, aniqlaniladi. Talabani yaxshi tayorlanmasdan haftadagi balining past bo'lishi uning o'rtacha bahosining

tushib ketishiga olib keladi. Bunday sharoitda talaba ma'ruza va amaliy mashg'ulotlarga kirmay imtixonidan tanish savollar tushib tasodifan o'tish xolatlari bo'lmaydi. Fan bo'yicha ma'ruza mashg'ulotlarining mavzulari va mazmuni o'quv moduli doirasida mantiqiy ketma - ketlikda keltiriladi.

Amaliy mashg'ulotlar (laboratoriya) mavzulari ro'yxati, ularning o'tkazish bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar, texnologiyalar, vaziyatli masalalar variantlari, "keys"lar, faol va interaktiv usullar, shuningdek laboratoriya ishlarining ro'yxati, mazmuni, maqsadi, ishlatiladigan jihoz va ashyo (reaktiv) lar kabi ma'lumotlar ko'rsatiladi.

Analiz va natijalar. Ushbu yuqorida keltirilgan ko'rsatma va tavsiyalarning aksariyati asosan auditoriya sharoitida olib boriladigan ishlar bo'lib ularning amalga oshirilishi bevosita o'qituvchi ishtiroki va nazorati ostida bajariladi.

Biz quyida talabalarining shu yuqorida ko'rsatilgan nazariy va amaliy topshiriqlarni yaxshi o'zlashtirib, mustaxkamlashga, uni ko'nikmaga aylantirilishida muxim o'rin tutgan mustaqil topshiriqlar va ularni amalga oshirish yo'llari haqida fikr yuritmoqchimiz. Bilamizki, talabaning mustaqil ishlari professor-o'qituvchilar tomonidan auditoriyada talabalarga beriladigan mavzulardan tashqari o'quv modulining mazmuniga ta'luqli va tegishli mavzular, masalalar, ma'lumotlarni mustaqil o'rganish va ko'nikma hosil qilishga qaratilgan muxim ta'lim jarayonidir. Bunda talaba auditoriyadan tashqari vaqtida o'qituvchining bevosita va bilvosita rahbarligi hamda nazoratida muayyan o'quv ishlarini mustaqil ravishda bajarish uchun bilim, ko'nikma va kompetentsiyalarini shakllantirish hamda rivojlantirishdan iboratdir.

Mustaqil mashg'ulotlar jarayonida ish dasturida ko'rsatilgan, talabalar tomonidan bajarilishi zarur bo'lgan ishlar (glossariylar, referatlar, vaziyatli masalalar, muammoli ma'ruzalar, testlar, qisqa uslubiy qo'llanmalar) beriladi [3.15]. Bizning ish faoliyatimizda, talabalar o'qish jarayonida moduldagi berilgan mavzu mazmunini yaxshi o'zlashtirishda aynan ular uchun berilgan glossariylar, vaziyatli masalalar, testlar tuzish va rejadagi mustaqil ish savollariga qisqa – lo'nda javoblar yozishlarini nazorati orqali ular mavzular mazmunini yaxshi o'zlashtirganliklari kuzatildi va alohida baholaniladi. Masalan, "Aminokislotalar almashinuvi" mavzusi bo'yicha berilgan glossariy tuzish topshirig'ini oladigan bo'lsak, bunda talaba dastlab oqsillar tarkibiga kiruvchi barcha aminokislotalarni esga olishiga to'g'ri keladi va shu bo'yicha ish boshlab 20 ta aminokislotalarni tarkibiyu tarifini yozib chiqadi.

Bu ish talabani shunchaki vaqtini olmay, balki tuzilishi unutilgan bo'lsa, eslanadi ya'ni tarkibi, tuzilishi, qaysi sinfga mansubligi, organizmdagi almashinuv jarayonlardagi va boshqa bajaradigan funktsiyalar yoki uning o'zgarishi kabi qator xususiyatlarini keltirish bilan aynan shu aminokislota haqidagi ma'lumotlar mustahkamlanadi. Albatta glossariyga yozilgan javobning qay darajada bo'lishi talabaning shu tushuncha yoki ibora to'g'risida qanchalik bilim va ma'lumotlarga ega bo'lishiga bog'liq bo'ladi. To'liqroq ma'lumotlarni keltirmoqchi bo'lsa, albatta, kitobga qarashga to'g'ri keladi. Bu esa o'z o'rnida materialni yana bir bor takrorlash, esga olish hissobiga o'zlashtirilishni yaxshiroq bo'lishiga imkon beradi. Shuningdek, mavzu bo'yicha test tuzish topshirig'i berilganda, talaba unga tushuntirilganligiday dastlab yodda saqlash kerak bo'ladigan ma'lumotlar asosida, so'ngra tyushunish va yakunida qo'llay olish bilan (mulohaza, fikrlash) bog'liq bo'lgan tushunchalarga tayangan holda yechimi topiladigan testlar tuzadilar.

Xulosa. Bunday topshiriqlarning yana bir ijobiy tomoni shundan iborat bo'ldiki, bunda har bir talaba o'zi mustaqil, o'zining tushunishi va fikr muloxazalaridan kelib chiqqan holda mustaqil ish bajarganligi uchun ham mavzuni ancha yaxshi tushinib yetishlariga sabab bo'lishiga amaliy tajribalarda ishonch hosil qilinmoqda. Mustaqil ish talabaning ilmiy adabiyotlar va axborot resurslari bilan ishlash ko'nikmalarini rivojlantirishga ham yordam beradi va ta'limni rivojlantirishning maqsadi bo'lgan raqobatbardosh sifatli mutaxassisni tayyorlashni amalga oshirishni ta'minlaydi. Hozirgi axborotlar oqimi juda yuqori bo'lgan bir sharoitda talaba axborot resurslarini bilishi muhim hisoblanadi. Mustaqil ish, birinchi navbatda, tanlangan kasbga va uning xususiyatlarini o'zlashtirishda muhim o'rin tutadi. Kredit-modul ta'lim tizimi sharoitida mustaqil ishlarni tashkil etishda talabalarining mustaqil o'qishga bo'lgan motivatsiyasi alohida ahamiyatga ega.

Shuning uchun ham talabalar mustaqil ishlarining metodik mazmuni kelgusidagi kasbiy faoliyati jarayonida kasbga va o'zining shaxs sifatida yanada rivojlanishi uchun zarur bo'lgan bilimlarni egallashga va ularni aniq, amaliy muammolarni mustaqil hal qila oladigan ko'nikmalarni shakillanishiga imkon beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Usmonov B.Sh., Xabibullayev R.A. Oliy o'quv yurtlarida o'quv jarayonini kredit-modul tizimida tashkil qilish. Toshkent – 2020-y. – B. 7.

2. O'zbekiston Respublikasi sog'liqni saqlash vazirligining 2020-yil 08.09. dagi 236 – sonli buyrug'iga ilova. I-bob. Umumiy qoidalar. Toshkent sh.

3. O'zbekiston Respublikasi sog'liqni saqlash vazirligining 04.06.2021-yil № 121-sonli buyrug'ining 1-ilovasi bilan modul dasturi ro'yxati tasdiqlangan 04.06.2021-yil № BD 2.07 raqami bilan ro'yxatga olingan "Biologik kimyo" fanining namunaviy modul dasturi. – B.15.

OLIV TA'LIMDA INNOVATSIYALAR: RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VA IJODIY YONDASHUVLAR. (TEXNOLOGIYA FANINI O'QITISH MISOLIDA).

Razzoqov Davron Niyozovich
Osiyo texnologiyalar universiteti
"Pedagogika" kafedrasi dotsenti,
pedagogika fanlari nomzodi

Annotatsiya. Maqolada oliy ta'lim muassasalarida texnologiya fanini o'qitishda raqamli texnologiyalar va ijodiy yondashuvlarning roli, ularning ta'lim sifatiga ta'siri hamda zamonaviy pedagogik metodlar tahlil qilinadi. Tadqiqot sifatida adabiyotlar tahlili, so'rovnoma va intervyular asosida olib borilgan, bunda raqamli platformalar, loyiha asosida ta'lim va innovatsion usullar samaradorligi ko'rsatildi. Maqola natijalari O'zbekiston oliy ta'limida raqamli transformatsiyani yanada kengaytirish va pedagoglarning raqamli kompetensiyasini oshirish zarurligini ta'kidlaydi.

Kalit so'zlar: oliy ta'lim, raqamli texnologiyalar, ijodiy yondashuv, texnologiya fani, loyiha asosida ta'lim, pedagogik innovatsiyalar.

Kirish. Zamonaviy ta'lim tizimining asosiy vazifalaridan biri – talabalarni faollashtirish va ularning ijodiy hamda tanqidiy fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirishdir. Ayniqsa, texnologiya fanlarini o'qitishda yangi innovatsion usullar va raqamli texnologiyalar joriy etilishi ta'lim sifatini oshirishda muhim o'rin tutadi. So'nggi yillarda global ta'lim sohasida raqamli transformatsiya va ijodiy yondashuvlarning ahamiyati ortib bormoqda. Shu munosabat bilan O'zbekistonda ham oliy ta'lim muassasalarida mazkur yo'nalishlarni samarali rivojlantirish zarurati yuzaga kelmoqda. So'nggi yillarda oliy ta'lim tizimida innovatsiyalar va raqamli texnologiyalarning joriy etilishi ta'lim sifatini sezilarli darajada yaxshilashga yordam bermoqda. Bulutli texnologiyalar va raqamli platformalar ta'lim jarayonining sifatini oshirish, o'quv jarayonini interaktiv va moslashuvchan qilishda yangi imkoniyatlar yaratmoqda¹. Zaripovning ta'kidlashicha, bulutli texnologiyalar o'quvchilarning mustaqil ishlashiga, resurslarga tezkor kirishga imkon beradi va o'qituvchilar uchun ham samarali o'quv materiallarini yaratish imkonini kengaytiradi [7.12]. Bundan tashqari, Begimkulov va hamkasblari raqamli boshqaruv tizimlari oliy ta'lim muassasalarida ta'lim jarayonini muvofiqlashtirish va monitoring qilishda katta o'rin tutishini ko'rsatadi [8.58]. Ularning fikricha, raqamli texnologiyalarni boshqaruv jarayoniga keng joriy etish natijasida ta'lim sifatining yanada oshishi va resurslardan oqilona foydalanish mumkin bo'ladi².

O'zbekiston sharoitida ta'limda raqamli texnologiyalarning keng qo'llanilishi zamonaviy talablar darajasiga erishish uchun muhim ekanligi ham ko'rsatib o'tilmoqda [4.17]. Ushbu maqolada texnologiya fanini o'qitish misolida raqamli texnologiyalar va ijodiy yondashuvlarning o'quv jarayoniga ta'siri o'rganilib, mavjud metodlar va ularning samaradorligi tahlil qilinadi.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqot sifatli metodlar asosida olib borildi. Asosiy metodlar: adabiyotlarni tahlil qilish, yarim strukturaviy intervyular, savolnomalar va kontent-tahlildir. Ushbu metodlar orqali raqamli va ijodiy yondashuvlarning oliy ta'limdagi ta'lim jarayoniga ta'siri chuqur o'rganildi.

Ushbu tadqiqotda sifatli va miqdoriy usullar uyg'unligi qo'llanildi. Sherzod Ismoilov raqamli texnologiyalarni ta'lim jarayoniga integratsiyalash bo'yicha qilingan tadqiqotlar asosida zamonaviy yondashuvlarni taqdim etdi. U o'qituvchilarning raqamli platformalardan foydalanish darajasini baholadi va talabalar fikrini o'rgandi.

Bundan tashqari, Hayitovning izlanishlarida raqamli chizmachilik fanini o'qitishda interaktiv vositalarning samaradorligi tahlil qilindi [5.17]. Bu metodologiya texnologiya fanini o'qitishda innovatsion yondashuvlarni sinovdan o'tkazishda asos bo'ldi⁴.

Shamuradovning yondashuvida raqamli texnologiyalarni ta'lim tizimiga integratsiyalash jarayonida muammolar va yechimlar ham o'rganilgan [5.17]. U loyiha va modul asosidagi ta'lim metodlarini qo'llashga urg'u beradi.

2.2. Ma'lumot manbalari

- Ilmiy maqolalar, jurnallar, darslik va qo'llanmalar;
- Onlayn ta'lim resurslari va platformalar;

- Qashqadaryo, Samarqand viloyatlaridagi oliy ta'lim muassasalaridagi o'qituvchilar va talabalar bilan o'tkazilgan so'rovlar.

2.3. Ma'lumot to'plash usullari

- Adabiyotlar tematik tahlili;
- O'qituvchilar bilan yarim strukturaviy intervyular;
- Talabalar o'rtasida savolnomalar;
- Olingan ma'lumotlarning kontent-tahlili.

2.4. Tadqiqot cheklavlari

Tadqiqotda qatnashganlar sonining cheklanganligi va infratuzilma darajasidagi farqlar hisobga olindi.

Natijalar. Tadqiqot natijalari ko'rsatdiki, raqamli texnologiyalarni joriy etish oliy ta'limda ta'lim sifatini sezilarli darajada oshirdi. Begimkulov va hamkasblari ta'lim boshqaruvida raqamli tizimlar samaradorligini ta'kidlab, bu orqali ta'lim jarayonining shaffofligi va sifat nazoratining yaxshilanishini ko'rsatdilar.

Sh.Ismoilovning ma'lumotlariga ko'ra, talabalarning 76%i raqamli platformalar yordamida o'rganishni samaraliroq deb biladi³. Bu raqamlar ta'lim jarayonida innovatsion usullar joriy etishning zarurligini bildiradi.

B.Hayitovning tadqiqotida chizmachilik fanida raqamli vositalardan foydalangan holda o'qitish samaradorligi 20%ga oshgani aniqlandi⁴. Bu o'z navbatida talabalar ijodiy fikrlashini rivojlantirishga xizmat qiladi⁴.

Mahmudov ta'limda innovatsion usullarni joriy etish ta'lim sifatini oshirishda muhimligini ta'kidlab, raqamli platformalar orqali interaktiv darslar tashkil etish zarurligini aytadi⁶.

- O'qituvchilarning 83%i raqamli vositalardan darslarda foydalanmoqda, talabalar 76%i esa onlayn platformalarda ta'lim olish samaradorligini ta'kidlaydi.

- Loyihaviy va ijodiy yondashuvlar talabalarning mustaqil va jamoaviy ishlash qobiliyatini oshirgan.
- Interaktiv raqamli vositalar (PowerPoint, PhET, AutoCAD, Zoom) dars samaradorligini sezilarli yaxshilagan.

- So'rov va intervyular natijalari raqamli texnologiyalarni ta'lim jarayoniga integratsiyalash O'zbekistonda bosqichma-bosqich rivojlanayotganini ko'rsatdi.

Munozara. Raqamli texnologiyalar va ijodiy yondashuvlarning uyg'unligi ta'lim sifatini oshirishda kalit hisoblanadi.

- O'zbekiston sharoitida raqamli ta'lim infratuzilmasi va o'qituvchilarning raqamli ko'nikmalari farqli darajada rivojlangan.

- O'qituvchilar uchun raqamli kompetensiyalarni oshirish, metodik qo'llanmalar yaratish va loyiha asosida o'qitishni kengaytirish zarur.

- Ta'limda innovatsiyalarni joriy etishda amaliy va ilmiy jihatdan ko'proq tadqiqotlar olib borish lozim.

Tahlil shuni ko'rsatdiki, raqamli texnologiyalar va ijodiy yondashuvlarni uyg'un qo'llash ta'lim samaradorligini oshiradi. Biroq B.Mahmudov va M.Abdullayeva, D.Zokirova o'z izlanishlarida raqamli texnologiyalarni qo'llashda pedagoglarning raqamli savodxonligi darajasi hali ham pastligini ta'kidlashadi [1.51], [2.12]. Bu holat o'qituvchilar uchun maxsus tayyorgarlik kurslarini tashkil etishni talab qiladi⁷.

A.J.Hamrayev bulutli texnologiyalar yordamida ta'lim jarayonini yanada moslashuvchan va samarali tashkil etish istiqbollari ko'rsatadi⁸. Uning fikricha, bu texnologiyalar o'quv jarayonining individual xususiyatlariga moslashishga imkon beradi [3.33].

Xulosa va tavsiyalar. Maqola yakunida oliy ta'limda raqamli texnologiyalar va ijodiy yondashuvlarning ta'lim sifatini oshirishda samarali ekanligi tasdiqlandi.

Tavsiya qilinadi:

- O'qituvchilar uchun raqamli malakani oshirish kurslari tashkil etish;
- Raqamli infratuzilmani takomillashtirish;
- Innovatsion va loyiha asosidagi ta'lim metodlarini keng joriy etish;
- Talabalar ijodini rag'batlantirish uchun zamonaviy platformalar yaratish;
- Ta'lim jarayonini baholash va monitoring qilish tizimini takomillashtirish.

6. Kelajak uchun ilmiy tadqiqot yo'nalishlari

1. Raqamli pedagogika metodlarining individual ta'limga ta'sirini o'rganish.
2. Virtual va kengaytirilgan reallik texnologiyalarining samaradorligini baholash.
3. Raqamli ta'lim platformalarida ijodiy faoliyatni rag'batlantirish usullarini sinash.
4. O'qituvchilarning raqamli kompetensiyalarini rivojlantirish strategiyalari.
5. Masofaviy ta'limda raqamli texnologiyalarning samaradorligini tadqiq qilish.

6. Innovatsion ta'lim muhitini yaratish va boshqarish modellari ustida izlanishlar.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Mahmudov B. Oliy ta'limda raqamli texnologiyalarni joriy etishning innovatsion usullari. Ta'lim Innovatsiyasi va Integratsiyasi, 2020. B. 51.
2. Abdullayeva M., Zokirova D. Raqamli texnologiyalarni ta'lim tizimida qo'llash. Toshkent, 2021. B. 12.
3. Hamrayev A.J. Oliy ta'lim tizimida bulutli texnologiyalardan foydalanish istiqbollari. Toshkent: TDTU, 2023. B. 33.
4. Sherzod M. Ismoilov. Oliy ta'lim muassasalarida raqamli texnologiyalarni tatbiq qilish. Ta'lim Innovatsiyasi va Integratsiyasi, 2025. B. 17.
5. Hayitov J.M. Oliy ta'limda chizmachilik fanini raqamli texnologiyalar orqali o'qitish. Toshkent, 2024. B. 7.
6. Shamuradov R. Ta'lim tizimida raqamli texnologiyalarni integratsiyalash: O'zbekiston tajribasi. Ta'lim Innovatsiyasi va Integratsiyasi, 2021. B. 29.
7. Zaripov B.B. Oliy ta'lim muassasalarida bulutli texnologiyalardan foydalanishni tadqiq etish. Toshkent: TDIU, 2024. B. 12.
8. Begimkulov U.Sh., Irgasheva D.Ya., Hamidov V.S. Oliy ta'limni boshqarishda raqamli texnologiyalar. Toshkent: BIMM, 2024. B. 58.

RAQAMLI TA'LIM MUHITIDA DEONTOLOGIK KOMPETENTLIKNI RIVOJLANTIRISH ZARURIYATI

Raximova Feruza Farxodovna
*BuxDPI Pedagogika nazariyasi va
tarixi mutaxassisligi magistri*

Annotatsiya. Ushbu maqolada bo'lajak o'qituvchilarda odob-axloq tushunchalarini raqamli texnologiyalar hamda zamonaviy ilovalar yordamida rivojlantirish, zamonaviy texnologiyalarning imkoniyatlari hamda bo'lajak o'qituvchilarda fanlar kesimida deontologik kompetensiyaning shakllanib borishi va ta'lim-tarbiya jarayonida zamonaviy raqamli texnologiyalarni qo'llash samaradorligi, deontologik kompetensiyani rivojlantirish bo'yicha tavsiyalar va amaliyotga qo'llanilayotgan usullarning tanqidi, yangicha yondashuvlar haqida fikr mulohazalar berilgan.

Kalit so'zlar: pedagog, raqamli texnologiya, bulutli texnologiyalar, sun'iy intellekt, kollaborativ texnologiyalar, zamonaviy ilovalar, padlet ilovasi, odob-axloq, deontologiya, kompetensiya, kasbiy kompetentlik, o'qituvchi kompetensiyasi, bilim, ko'nikma, malaka, tajriba.

Kirish. Bugungi kunda bo'lajak o'qituvchilarning deontologik kompetensiyalarini zamonaviy ilovalar asosida rivojlantirish ta'lim tizimining asosiy vazifalaridan biridir. Jahon miqyosida ta'lim sifati va samaradorligini oshirishga bo'lgan ehtiyoj ortib borayotgan bir davrda, pedagogik jarayonni yangicha qarashlar, kreativ metodlar va ilg'or texnologiyalar bilan boyitish muhim ahamiyat kasb etadi. Shuning uchun bo'lajak o'qituvchilarning deontologik kompetensiyalarini zamonaviy ilovalar asosida rivojlantirish zarurati dolzarb masalalardan biri bo'lib qolmoqda.

Adabiyotlar tahlili va metodologiya. Ilmiy adabiyotlarda deontologik kompetentlik tushunchasi turli pedagogik yondashuvlar doirasida sharhlangan. G'.Yoqubov (2019) pedagogik deontologiyani o'qituvchining axloqiy burchi, odobi va kasbiy mas'uliyatiga asoslangan tushuncha sifatida izohlaydi. M. Niyozova (2021) bu kompetentlikni ta'limda didaktik asosda shakllantirish yo'llarini taklif etadi. Sh. Xodjayev (2020) va G. Salomova (2021) o'z tadqiqotlarida raqamli vositalar - Padlet, Google Classroom, Kahoot kabi ilovalarning pedagogik kompetensiyalar, xususan, deontologik xatti-harakatlarga ta'siri haqida fikr bildirgan. Xorijiy olimlar, masalan A. Hargreaves (UK), L. Shulman (USA) o'qituvchi shaxsida professional etikani shakllantirishda reflektiv texnologiyalar, raqamli portfoliolar, masofaviy etik muhokamalar muhim rol o'ynashini ta'kidlaydilar. O'zbekiston sharoitida olib borilgan izlanishlar (N. Karimova, 2022; Sh. Xushvaqtov, 2023) esa axborot madaniyati va kasbiy odobni rivojlantirishda raqamli texnologiyalarning integratsiyalashuvini ko'rsatib beradi.

Tadqiqot kompetensiyaviy, deontologik va axborot-kommunikatsion yondashuvlarga asoslandi. Ushbu yondashuvlar o'qituvchining kasbiy sifatlarini, axloqiy pozitsiyasini, raqamli muhitda madaniyatli va

mas'uliyatli xatti-harakatlarini shakllantirishga xizmat qiladi. Raqamli texnologiyalar asosida ta'lim berish bo'yicha: O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 6-noyabrdagi PQ-4884-sonli qarorida raqamli ta'lim infratuzilmasini kengaytirish choralari belgilangan. G'. Jo'raev, D. Nishonova, M. Axmedova kabilarning asarlarida AKT va raqamli platformalar pedagogik faoliyatga tatbiq qilinishining ijobiy jihatlari yoritilgan [6]. Deontologik kompetentlik bo'yicha V.A. Slastenin, T. Xolmurodova, L. Shulmanlarning ishlari asosida bu kompetentlikning tarkibiy qismlari, shakllanish bosqichlari va pedagogik yondashuvlari ochib berilgan. Padlet, Kahoot, Jamboard kabi ilovalar haqida so'nggi yillarda o'tkazilgan ilmiy maqola va tadqiqotlar interaktiv o'qitishning samarali vositasi sifatida tavsiya etilgan.

Tadqiqot quyidagi metodlar asosida amalga oshirildi:

1. Nazariy-tahliliy metod – mavzuga oid adabiyotlar, davlat hujjatlari, ilg'or tajribalar tahlili.
2. Empirik metodlar – talabalar o'rtasida so'rovnoma, kuzatuv va suhbatlar o'tkazildi.
3. Diagnostik metodlar – deontologik kompetentlikni aniqlashga xizmat qiluvchi testlar va anketalar qo'llanildi.

4. Eksperimental metod – maxsus raqamli platformalar asosida mashg'ulotlar o'tkazildi.

5. Statistik metodlar – eksperiment natijalari raqamli ko'rsatkichlar orqali tahlil qilindi.

Tahlil va olingan natijalar. Raqamli texnologiyalar, xususan Padlet, Mentimeter, Google Forms, Quizizz, va Moodle platformalaridan foydalanish orqali bo'lajak o'qituvchilarda deontologik kompetentlikni shakllantirish va rivojlantirish jarayoni o'rganildi. Tadqiqot 2024–2025 o'quv yilida uchta pedagogika oliy ta'lim muassasasining 3-kurs talabalari orasida olib borildi. Umumiy ishtirokchilar soni 120 nafarni tashkil etdi. Ular tasodifiy tanlab olingan holda ikkita guruhga - nazorat guruhi (NG) va tajriba guruhi (TG) ajratildi. Dastlabki diagnostika natijalari quyidagicha izohlanadi. Tadqiqot boshida deontologik kompetentlikning quyidagi komponentlari bo'yicha dastlabki diagnostika o'tkazildi:

- Etik me'yorlarni tushunish
- Professional mas'uliyat
- Muloqot madaniyati
- Axborotdan foydalanishda halollik

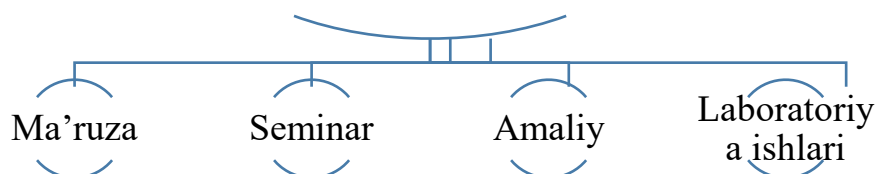
Munozara. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, deontologik kompetentlikni rivojlantirishda raqamli texnologiyalarni faqat axborot uzatish vositasi sifatida emas, balki shaxsiy axloqiy tarbiya vositasi sifatida qo'llash muhim. Bo'lajak o'qituvchilarda virtual muhitda axloqiy qarorlar qabul qilish, muloqotda etik tamoyillarga amal qilish ko'nikmalarini shakllantirish uchun Padlet, Jamboard, Google Forms singari vositalar samarali ekanligi isbotlandi. Deontologik kompetensiyalarini zamonaviy ilovalar asosida rivojlantirish ta'lim jarayonida o'qituvchi va talaba o'rtasidagi o'zaro hamkorlikni mustahkamlash, talabalarning axloqiy qobiliyatlarini rivojlantirish hamda ularni mustaqil tadqiqot olib borishga undash orqali o'z ifodasini topadi. Zamonaviy pedagogik tajriba shuni ko'rsatadiki, an'anaviy yondashuvlardan farqli o'laroq, kreativ metod va vositalar hamda ilovalar talabalarning qiziqishini oshirish, ularning dars jarayonida faol ishtirok etishini ta'minlash va natijada bilimlarni chuqurroq o'zlashtirishga imkon yaratadi.

1-rasm. Oliy ta'limda pedagogik fanlarni o'qitishning asosiy shakllari.

Bo'lajak o'qituvchilarning deontologik kompetensiyalarini zamonaviy ilovalar asosida rivojlantirish ularning kasbiy rivojlanishiga bevosita ta'sir qiladi. Zamonaviy o'qituvchi talabalarga mustaqil izlanish olib borish, muammolarga

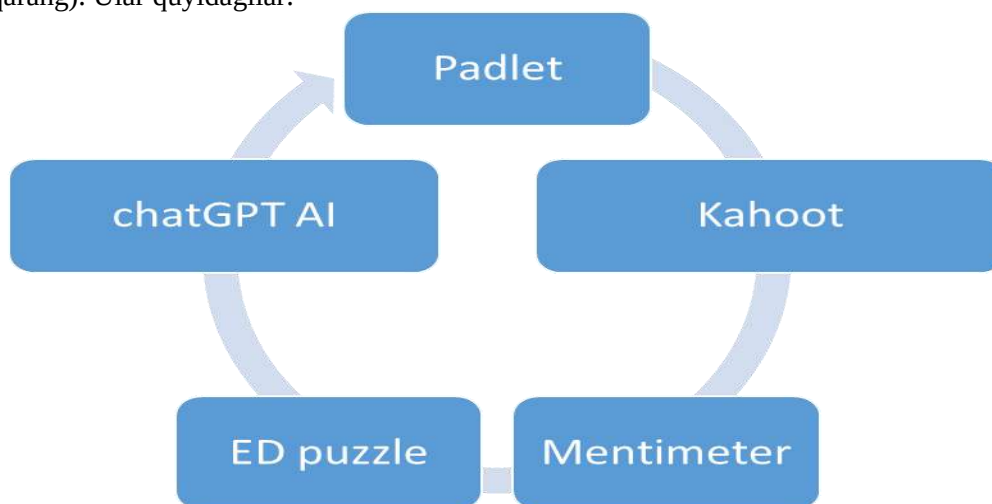
yechim topishda va kreativ fikrlash bo'yicha yo'l-yo'riq ko'rsatadigan yetakchi sifatida namoyon bo'lishi lozim. Shu sababli, innovatsion pedagogik texnologiyalar, interfaol metodlar va kreativ ta'lim

Oliy ta'limda pedagogik fanlarni o'qitishning asosiy shakllari:



vositalaridan samarali foydalanish bugungi kunda ta'lim tizimi oldida turgan muhim vazifalardan biridir. Shu sababli bugungi kunda bo'lajak o'qituvchilarning deontologik kompetensiyalarini zamonaviy ilovalar asosida rivojlantirishga bo'lgan talab yuqorilab, dars samaradorligini oshirish, darsni sifatli va kreativ tashkil qilishga muhim e'tibor qaratishni taqazo qilmoqda (1-rasmga qarang).

Ta'limning shakli va metodlarini to'g'ri tanlash ahamiyatli bo'lgani kabi ta'lim vositalarini ham o'z o'rnida va muvofiq tarzda qo'llash zarur. Har bir ta'lim vositasini uning turlarga bo'linishi klassifikatsiyani yaratib, shunga asosan yondashilganda vositalarning qo'llanishi yanada muvaffaqiyatli natijaga erishishga xizmat qiladi. Dars shakliga va talabalarning qiziqishlarini inobatga olgan holda vositalarni tanlash va ularni dars jarayonida bevosita qo'llash innovatsion faoliyatni tashkil qilishning ajralmas bir qismi bo'lib hisoblanadi. Bundan kelib chiqadiki, zamonaviy pedagog kadrlar pedagogik faoliyati davomida darsni samarali va qiziqarli tarzda tashkil qilish uchun vositalarni ham mos tarzda tanlash lozimligiga alohida e'tibor qaratish kerak. Bugungi tezkor rivojlanayotgan axborot makonida o'qituvchining faqat bilim beruvchi emas, balki axloqiy namunaviy shaxs bo'lishi zarurati kuchaymoqda. Shu boisdan ham pedagogik ta'limda deontologik kompetentlikni shakllantirishni innovatsion usullar bilan boyitish zamon talabi bo'lib qolmoqda. O'quvchilarda axloqiy qadriyatlarni singdirishda odatiy ma'ruza va seminar mashg'ulotlari yetarli bo'lmay qolmoqda. Shuning uchun ham interaktiv, reflektiv va raqamli texnologiyalar asosidagi ta'lim zarurdir. Shuning uchun hozirgi vaqtda dars samaradorligini oshirish hamda bo'lajak o'qituvchilarda axloqiy xususiyatlarni shakllantirish maqsadida bir nechta zamonaviy ilovalar haqida ma'lumotlarga ega bo'lamiz (2- rasmga qarang). Ular quyidagilar:



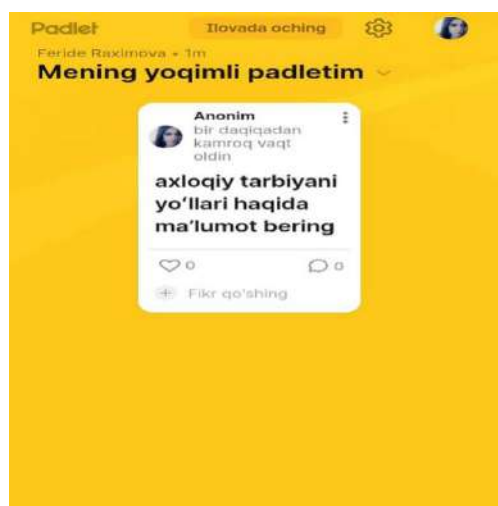
**2- rasm. Deontologik kompetentlikni rivojlantiruvchi zamonaviy ilovalar
Padlet ilovasi**

Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanishi ta'lim jarayoniga yangi, interaktiv va ijodiy yondashuvlarni olib kirmoqda. Shu nuqtayi nazardan qaraganda, Padlet ilovasi bugungi kunda o'qituvchi va o'quvchilarning o'zaro interaktiv hamkorligini ta'minlovchi muhim raqamli platformalardan biri sifatida e'tirof etilmoqda.

Padlet – bu foydalanuvchilarga virtual devor (taxta) yaratish, unga matn, rasm, video, havola, hujjat, audio va boshqa turdagi fayllarni joylashtirish imkonini beruvchi veb-asosli hamkorlik platformasidir. Ilova "bulutli xizmat" sifatida faoliyat yuritadi va har qanday qurilmadan (kompyuter, planshet, telefon) foydalanish mumkin.

Padlet ilovasining asosiy funksiyalari sifatida quyidagilarni kiritish mumkin:

- 1.Virtual devorlar yaratish – o'qituvchi yoki o'quvchi turli mavzular bo'yicha devor (padlet) ochadi;
- 2.Post joylashtirish – foydalanuvchilar devorga yozma fikr, savol, rasm, havola, video yoki fayl yuklashi mumkin;
- 3.Hamkorlik rejimi – bir nechta foydalanuvchi bir vaqtda bir devor ustida ishlashi mumkin (3 – rasmga qarang)



3-rasm. Padlet ilovasining ko'rinishi.

Ko'rinish turlari – “Grid”, “Stream”, “Shelf”, “Map” kabi turli tartiblarda taqdimot qilish;
Yozuvga izoh qoldirish – foydalanuvchilar bir-birining postlariga izoh va fikr bildiradi;
Real vaqtda yangilanish – har bir o'zgarish barcha ishtirokchilar tomonidan darhol ko'riladi;
Xavfsizlik va maxfiylik – devorlar faqat link orqali, ro'yxatdan o'tgan foydalanuvchilar yoki parol orqali ko'rish imkonini beradi.

Padlet ilovasining ta'limdagi ahamiyati juda xilma-xildir. Pedagogik jarayonda Padlet ilovasining ahamiyati quyidagicha ifodalanadi:

1. Kollaborativ o'qitish – Padlet o'quvchilar va o'qituvchilarni birgalikda ishlashga, bilim va g'oyalarni almashishga undaydi.
2. Ijodiy fikrlashni rag'batlantirish – Talabalar o'z fikrini turli formatlarda (matn, rasm, video) ifodalaydi, bu esa ularning kreativ salohiyatini rivojlantiradi.
3. Refleksiya va tahlil qilish – Darsdan so'ng o'quvchilar Padlet orqali o'z fikrlarini bildiradilar, bu esa o'z-o'zini baholash ko'nikmalarini shakllantiradi.
4. Ta'lim motivatsiyasini oshirish – Interaktivlik, moslashuvchanlik va shaxsiy yondashuv o'quvchilarning darsga qiziqishini oshiradi.
5. Deontologik kompetentlikni rivojlantirishda qo'llanilishi – Padlet orqali o'quvchilar bir-birining fikrini hurmat qilish, etik munosabat bildirish, hamkorlikda ishlash kabi axloqiy-me'yoriy qadriyatlarni o'zlashtiradilar.

Padlet ilovasidan foydalanishning amaliy shakllari sifatida quyidagilarni keltirib o'tishimiz mumkin:
Darsdan oldin – savol-javob yoki bilimlarni faollashtirish vositasi sifatida;
Dars paytida – guruhli ishlarda g'oyalar jamlanmasini yaratish;
Darsdan so'ng – refleksiya, mustahkamlash yoki mustaqil topshiriqlarni bajarishda.

Padlet ilovasi raqamli ta'lim muhitining zamonaviy vositasi sifatida o'quvchilarning faolligini oshirish, ularning mustaqil va tanqidiy fikrlashini rivojlantirish, shuningdek, o'zaro hurmat, axloqiy normalarga amal qilish (deontologik kompetentlik) kabi fazilatlarini shakllantirishda muhim vosita hisoblanadi. Shuning uchun u o'qituvchilarning axborot-kommunikatsion kompetensiyasini oshirishda ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Padlet ilovasining ta'limda qo'llanilishi va deontologik kompetentlikni shakllantirishdagi o'rni quyidagilardan iborat:

Zamonaviy ta'lim axborot-kommunikatsiya texnologiyalarisiz tasavvur etilmaydi. Yangi avlod o'qituvchisi nafaqat fan bo'yicha chuqur bilimga ega bo'lishi, balki ta'lim jarayonida raqamli texnologiyalardan foydalana olish kompetensiyasiga ham ega bo'lishi kerak. Shu nuqtayi nazardan Padlet ilovasi pedagogik faoliyatda keng imkoniyatlar eshigini ochadi.

Padlet ilovasining pedagogik imkoniyatlari

Padlet – bu interaktiv onlayn devor bo'lib, o'quvchilar va o'qituvchilar o'zaro axborot almashadi, fikr bildiradi va loyihalar ustida birgalikda ishlaydi. Ilova real vaqt rejimida ishlaydi, bu esa ta'lim jarayonini jonlantiradi va o'quvchilarni faollikka undaydi.

Ushbu platforma orqali:

Dars mavzusi yuzasidan fikrlar to'planadi;

O'quvchilarning ijodkorlik salohiyati rivojlanadi;

Raqamli savodxonlik va axloqiy-ijtimoiy madaniyat shakllanadi;

Deontologik kompetentlik – ya'ni o'z fikrini odob doirasida ifoda qilish, boshqalarga hurmat bilan munosabatda bo'lish, hamkorlikda ishlash kabi fazilatlar rivojlanadi.

Padlet ilovasini turli pedagogik sohalarida qo'llash mumkin. Bu nafaqat yangi bilimlarni o'zlashtirishga balki bo'lajak o'qituvchilarda deontologik kompetensiyalarni shakllanishiga olib keladi. Padlet ilovasi nafaqat umumta'lim darslarida, balki kasbiy, maxsus va tarbiyaviy jarayonlarda ham samarali vosita hisoblanadi (1 – jadvalga qarang)

1-jadval.

Padlet ilovasining turli fan sohalarida qo'llanilishi.

Yo'nalish	Qo'llanish shakli	Misol
1. Umumta'lim fanlari	Matn, masala, rasm, chizma joylashtirish	Biologiyada hujayra tuzilmasi rasmlarini umimlashtirish
2. Til va adabiyot	She'r, matn tahlili, esse yozish	Har bir o'quvchi adabiy obrazga oid fikrini post qiladi
3. Kasbiy pedagogika	Dars ishlanma, kuzatuv, metodik mulohaza	Mikrodars tahlilini Padletda izohli tarzda yoritish
4. Tarbiyaviy jarayon	Kayfiyat ifodasi, muammoli vaziyat tahlili	O'quvchilar axloqiy vaziyatga izoh beradilar
5. Maxsus pedagogika	Vizual va audio materiallar bilan ishlash	Eshitishda nuqsoni bo'lgan o'quvchilarga audio va video asosida topshiriq berish

Padlet ilovasini ishlatish bo'yicha quyidagi bosqichlari mavjud:

1. Bosqich: Maqsadni aniqlashdan iborat. Darsda qanday pedagogik maqsadga erishilmoqchi – bu aniqlanadi.

2. Bosqich: Padlet devorini yaratish - O'qituvchi padlet.com sayti orqali devor yaratadi va kerakli sozlamalarni o'rnatadi (fon, nom, xavfsizlik darajasi).

3. Bosqich: Foydalanuvchilarni jalb qilish - O'quvchilarga havola yuboriladi. Ularga qanday ma'lumot joylashtirish tushuntiriladi.

4. Bosqich: Faoliyatni amalga oshirish - O'quvchilar post joylashtiradi, boshqalar bilan muloqotga kirishadi, izohlar yozadi.

5. Bosqich: Baholash va refleksiya - O'qituvchi faol qatnashganlarni rag'batlantiradi, umumiy tahlil o'tkazadi.

6. Bosqich: Natijalarni saqlash va baham ko'rish - Devordagi materiallar pdf shaklida yuklab olinadi yoki boshqa guruhlarda foydalanish uchun saqlanadi.

Deontologik kompetentlikni rivojlantirishdagi roli

Padlet orqali olib borilgan faoliyat natijasida:

- o'quvchilar o'z fikrini madaniy shaklda ifodalaydi;
- boshqalarning fikriga hurmat bilan yondashishni o'rganadi;
- hamkorlikda ishlash malakasi shakllanadi;
- tanqidiy va ijobiy fikr bildirish odobi mustahkamlanadi;
- onlayn muloqot madaniyati shakllanadi.

Bu esa aynan bo'lajak o'qituvchilar uchun muhim bo'lgan deontologik kompetentlik tarkibiy qismlarini amaliy shaklda shakllantirish imkonini beradi.

Qo'shimcha sifatida to'ldiruvchi zamonaviy ilovalarni ham keltirib o'tishimiz mumkin (3-rasmga qarang).



3 - rasm. Bo'lajak o'qituvchilarda deontologik kompetentlikni shakllantiruvchi zamonaviy ilovalar

Padlet – fikr almashish, tajriba ulashish Axloqiy qarorlar asosida guruhli muhokama qilish imkonini beradi.

Kahoot! – test va viktorinalar yordamida axloqiy bilimlarni qiziqarli tarzda mustahkamlash usulidir.

Mentimeter – anonim fikr bildirish va axloqiy pozitsiyani shakllantirish uchun qo'llaniladi

EDpuzzle – videorolik tahlili hamda axloqiy holatlarni tahlil qilish orqali empatiyani aniqlaydigan ilovadir.

ChatGPT AI yordamida muhokama sun'iy intellekt bilan simulyatsiya asosida fikrlashni shakllantiradi.

Flip Video – mulohaza shaxsiy pozitsiyani bayon qilish, tanqidiy fikrlashni rivojlantiradi.

Miro – jamoviy axloqiy tahlil orqali axloqiy muammolarni guruhda hal qilish ko'nikmasini shakllantiradi.

EthicsApp – axloqiy test va dilemmalar orqali kasbiy axloqni baholash va mustahkamlash uchun foydalaniladi.

Xulosa. Zamonaviy ta'lim va axborot texnologiyalarining keng va samarali qo'llanilishi, ayniqsa oliy ta'lim tizimida keng foydalanilishi ta'lim sifati va natijasiga ijobiy ta'sir ko'rsatmoqda. Bugungi kunda ta'lim jarayonining raqamlashtirilishi bo'lajak o'qituvchilarning kasbiy va axloqiy tayyorgarligiga yangicha yondashuvni taqozo etmoqda. Tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, raqamli texnologiyalar yordamida ta'lim jarayonini samarali tashkil etish, nafaqat bilimlarni uzatish, balki bo'lajak pedagoglarda kasbiy-etika me'yorlariga amal qilish, kasbga sadoqat, o'quvchiga insoniy yondashuv kabi deontologik kompetentlik elementlarini shakllantirishda ham muhim omilga aylanmoqda. Ushbu maqolada o'tkazilgan tahlillar asosida xulosa qilish mumkinki, raqamli platformalar (Padlet, Google Classroom, Kahoot, Mentimeter, Miro va boshqalar) orqali ta'lim jarayonini individual va interaktiv tarzda tashkil etish, deontologik kompetentlikni rivojlantirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Sattorov B.T. "Pedagogik texnologiyalar: nazariyasi va amaliyoti". - Toshkent: TDPU nashriyoti, 2021.
2. Qodirov S.M. "Bo'lajak o'qituvchilarda deontologik madaniyat". - Buxoro, 2020.
3. To'xtayeva M.A. "Interaktiv texnologiyalar yordamida kompetensiya rivojlantirish", "Ta'lim muammolari" jurnali, 2021.
4. Azizova D.X. "Padlet ilovasi: interaktiv axloqiy tarbiya vositasi", "Yosh olimlar jurnali", 2023.
5. Usmonova N.X. "Pedagogik faoliyatda axloqiy me'yorlar va raqamli muhit", Oliy ta'lim muammolari, 2021.
6. Axmedova M.T. Pedagogik kompetentlik. Uslubiy qo'llanma. T.: BROK CLAS
7. Ahmedov N., Rasulova Z. Raqamli pedagogika asoslari. - Toshkent: Innovatsiya, 2022. - 256 b.
8. Abduqodirov A.A. Pedagogik deontologiya asoslari. - Toshkent: Fan va texnologiya, 2021. - 208 b.
9. Qodirova M.A., Rajabova D.T. Raqamli ta'limda axloqiy tarbiya: muammolar va yechimlar. // Pedagogik mahorat ilmiy-metodik jurnali. - 2023. - №4. - B. 45-50.
10. Normurodov B. Zamonaviy raqamli texnologiyalar va ularning ta'limdagi o'rni. // Ta'lim va innovatsion tadqiqotlar. - 2022. - №1. - B. 12-18.
11. Akhmedova M. Deontologik kompetensiyalarni shakllantirishda interaktiv metodlarning o'rni. // O'zbek pedagogik axborotnomasi. - 2023. - №2. - B. 33-39.

OLIY TA'LIMDA RAQAMLI PEDAGOGIK INNOVATSIYALAR ORQALI TALABALARDA PSIXOLOGIK BARQARORLIK VA IJODKORLIK KOMPETENSIYALARINI SHAKLLANTIRISH

Rustamov Shavkat Shuhratovich
Buxoro davlat universiteti
psixologiya kafedrasida dotsenti,
psixologiya fanlari doktori (DSc)

Annotatsiya. Mazkur maqolada oliy ta'lim tizimida raqamli pedagogik innovatsiyalarni qo'llash orqali talabalarda psixologik barqarorlik va ijodkorlik kompetensiyalarini shakllantirish masalasi yoritilgan. Raqamli texnologiyalar asosida yaratilgan innovatsion ta'limiy yondashuvlar talabalarning motivatsiyasi, kognitiv faolligi va ijodiy tafakkurini rivojlantirishga xizmat qilishi ilmiy jihatdan asoslanadi.

Shuningdek, psixologik barqarorlikni ta'minlashda raqamli muhitning ijobiy va salbiy jihatlari tahlil qilinib, stressni boshqarish, o'zini nazorat qilish va ijtimoiy moslashuvchanlikni oshirish imkoniyatlari ko'rsatiladi. Maqolada raqamli innovatsiyalarning ta'lim jarayonida talabalarda kreativ kompetensiyalarni rivojlantirish, muammoli vaziyatlarga ijodiy yondashish va mustaqil qaror qabul qilish ko'nikmalarini shakllantirishdagi o'rni ham keng yoritilgan.

Kalit so'zlar: raqamli pedagogika, innovatsiya, psixologik barqarorlik, ijodkorlik kompetensiyasi, oliy ta'lim, kreativ tafakkur, stressni boshqarish, motivatsiya, kognitiv rivojlanish, interaktiv ta'lim.

Kirish. Bugungi globallashuv va raqamli transformatsiya davrida oliy ta'lim tizimi tubdan yangilanmoqda. Raqamli pedagogik innovatsiyalar ta'lim jarayonida asosiy omilga aylanib, talabalarning psixologik barqarorligi va ijodkorlik kompetensiyalarini rivojlantirishda bevosita ta'sir ko'rsatmoqda. Dunyo ta'lim tizimida interaktiv platformalar, onlayn laboratoriyalar, virtual simulyatsiyalar va sun'iy intellekt asosida yaratilgan o'quv vositalari keng qo'llanilmoqda. Bu esa ta'lim jarayonining sifatini oshirish bilan birga, talabalarda kreativ tafakkur, motivatsiya va psixologik moslashuvchanlikni kuchaytirishga imkon yaratmoqda.

Psixologik barqarorlik talabani ta'lim jarayonida yuzaga keladigan qiyinchiliklarga bardosh bera olishi, stressli vaziyatlarda ijobiy strategiyalarni qo'llashi va o'z emotsiyalarini nazorat qila bilishini anglatadi. Bunday barqarorlik raqamli muhit orqali treninglar, o'yinlashtirish metodlari va virtual psixologik qo'llab-quvvatlash orqali shakllantirilishi mumkin. Shu bilan birga, ijodkorlik kompetensiyalari — talabani yangi g'oyalar ishlab chiqishi, muammoli vaziyatlarda innovatsion qarorlar qabul qilishi va kreativ tafakkurini rivojlantirish imkoniyatlari bilan belgilanadi.

Shu nuqtayi nazardan, oliy ta'lim tizimida raqamli pedagogik innovatsiyalarni qo'llash nafaqat zamonaviy bilimlarni o'zlashtirish, balki talabalarda psixologik barqarorlikni mustahkamlash va ijodkorlik kompetensiyalarini shakllantirishning asosiy mexanizmlaridan biri sifatida qaralishi zarur.

Mavzuning dolzarbligi. Bugungi kunda oliy ta'lim tizimida raqamli pedagogik innovatsiyalarni joriy etish jarayoni jadal rivojlanmoqda. UNESCO va OECD hisobotlariga ko'ra, 2023-yilda oliy ta'lim muassasalarining 75 foizidan ortig'ida raqamli ta'lim platformalari, masofaviy o'qitish dasturlari va sun'iy intellektga asoslangan ta'limiy vositalar keng joriy etilgan. Bu jarayon talabalarning ta'limga bo'lgan yondashuvini o'zgartirib, ularni mustaqil o'quv faoliyatiga jalb qilmoqda. Shuningdek, raqamli innovatsiyalar talabalarda ijodiy fikrlash va psixologik barqarorlikni shakllantirishning samarali usuli sifatida qaralmoqda.

Mavzuning dolzarbligi, bir tomondan, raqamli texnologiyalar asosida talabalarda yangi avlod ko'nikmalarini — kreativ tafakkur, muammoli vaziyatlarga innovatsion yondashuv, stressni boshqarish va emotsional intellektni rivojlantirish zarurati bilan belgilanadi. Ikkinchi tomondan, psixologik barqarorlikning ta'lim tizimida muhim ahamiyat kasb etishi, talabalarning kasbiy tayyorgarligi va shaxsiy kamolotida hal qiluvchi rol o'ynashi bilan asoslanadi.

O'zbekiston ta'lim tizimida ham raqamli transformatsiya jarayonlari keng joriy qilinmoqda. Prezident qarorlari asosida oliy ta'lim muassasalarida elektron kutubxonalar, masofaviy ta'lim tizimlari, interaktiv o'quv dasturlari joriy etilib, talabalarda ijodiy tafakkurni rivojlantirish va psixologik barqarorlikni mustahkamlashga katta e'tibor qaratilmoqda. Demak, mazkur mavzu ilmiy, amaliy va ijtimoiy jihatdan dolzarb bo'lib, kelajakda raqobatbardosh mutaxassislarni tayyorlashda hal qiluvchi o'rin tutadi.

Adabiyotlar tahlili. Oliy ta'limda raqamli innovatsiyalar va psixologik barqarorlik masalasi ko'plab xorijiy va mahalliy olimlar tomonidan o'rganilgan. J. Dewey ta'limni insonning ijodiy tafakkurini rivojlantirishga yo'naltirilgan jarayon sifatida talqin etgan. Uning qarashlariga ko'ra, ta'limda interaktiv metodlar va innovatsion yondashuvlar talabalarning faol ishtirokini ta'minlaydi. H. Gardnerning "Ko'p qirrali intellekt nazariyasi" esa raqamli vositalar yordamida talabalarda turli intellekt turlarini rivojlantirish mumkinligini asoslab beradi.

M. Prensky "raqamli avlod" nazariyasini ilgari surib, zamonaviy talabalar raqamli texnologiyalarga moslashuvchan bo'lib, ular orqali mustaqil o'rganish va ijodiy yondashuvlarni kuchaytirishga moyilligini ko'rsatadi. D. Tapscott esa "Raqamli jamiyat" konsepsiyasida talabalarning onlayn muhitdagi faoliyati ijodiy tafakkurni rivojlantirishi va shaxsiy mas'uliyatni oshirishi mumkinligini tahlil qiladi. R. Florida ijodiy sinf nazariyasida kreativ tafakkur va innovatsion yondashuvning zamonaviy iqtisodiyotda hal qiluvchi ahamiyat kasb etishini ko'rsatadi.

Mahalliy tadqiqotlarda ham bu masalaga keng yondashilgan. V.M. Karimova talabalarda ijodiy tafakkur va psixologik barqarorlikni shakllantirishning ijtimoiy-psixologik omillarini tahlil qiladi. G'.B. Shoumarov raqamli ta'lim sharoitida talabalar motivatsiyasi va kognitiv faolligi masalalariga e'tibor

qaratadi. R.I. Sunnatova va T.S. Jo'rayev innovatsion pedagogik texnologiyalar orqali talabalarda kreativ kompetensiyalarni rivojlantirish mumkinligini ilmiy asoslab berganlar.

Umuman olganda, adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, raqamli pedagogik innovatsiyalar talabalarda psixologik barqarorlik va ijodkorlik kompetensiyalarini shakllantirishning muhim omili bo'lib, bu jarayon uzluksiz psixologik qo'llab-quvvatlash va innovatsion yondashuvlar uyg'unligida samarali natija beradi.

Muhokama. Oliy ta'limda raqamli pedagogik innovatsiyalarning qo'llanishi nafaqat bilim olish jarayoniga, balki talabalarning psixologik barqarorligi va ijodkorlik kompetensiyalarini shakllantirishga ham bevosita ta'sir ko'rsatadi. Adabiyotlar tahlili va amaliy tajribalar shuni ko'rsatadiki, zamonaviy ta'lim vositalaridan foydalanish jarayonida talabalarda kognitiv faollik, motivatsiya va kreativ tafakkur sezilarli darajada kuchayadi. Shu bilan birga, bu jarayonning ayrim salbiy jihatlari ham mavjud bo'lib, ular psixologik barqarorlikni qo'llab-quvvatlovchi maxsus yondashuvlarni talab qiladi.

Avvalo, raqamli texnologiyalar orqali ta'lim jarayonida talabalarning mustaqil ishlash ko'nikmalari va o'zini o'zi boshqarish xususiyatlari rivojlanadi. Masalan, onlayn platformalarda mustaqil topshiriqlar bajarish, virtual laboratoriyalarda tajribalar o'tkazish yoki sun'iy intellekt asosida tuzilgan dasturlar bilan ishlash talabalarda ijodiy tafakkur va muammoli vaziyatlarda innovatsion yechim topish qobiliyatini kuchaytiradi. Bu jarayon ularning shaxsiy psixologik resurslarini faollashtiradi va barqarorlikni oshiradi.

Ikkinchi muhim jihat – psixologik barqarorlikni shakllantirishda raqamli muhitning imkoniyatlari. Onlayn ta'limda stress va charchoqni kamaytirish uchun o'yinlashtirish (gamifikatsiya) metodlari, virtual treninglar, meditatsion platformalar qo'llanilmoqda. Ular talabalarda emotsional boshqaruv, stressni yengish strategiyalari va ijtimoiy moslashuvchanlikni rivojlantiradi. Natijada, talaba faqat bilim emas, balki murakkab vaziyatlarga bardosh bera olish ko'nikmalarini ham egallaydi.

Biroq raqamli ta'lim muhitining ayrim salbiy tomonlarini ham qayd etish zarur. Doimiy onlayn faoliyat ko'pincha diqqatning pasayishi, tez charchash, axborot ortiqchiligi va ijtimoiy izolyatsiyaga olib kelishi mumkin. Bu esa talabalarda psixologik barqarorlikni susaytiradi. Shu sababli ta'lim jarayonida o'qituvchilarning psixologik qo'llab-quvvatlashi, interaktiv guruh ishlari va an'anaviy muloqot vositalarini ham uyg'unlashtirish zarur.

Muhokama natijalari shuni ko'rsatadiki, oliy ta'limda raqamli pedagogik innovatsiyalarni samarali qo'llash talabalarda ikki asosiy psixologik sifatni – barqarorlik va ijodkorlikni rivojlantirish uchun qudratli vositadir. Biroq bu jarayon uzluksiz psixologik monitoring va metodik qo'llab-quvvatlash bilan birgalikda olib borilgandagina yuqori natija beradi. Oliy ta'lim jarayonida raqamli pedagogik innovatsiyalarning qo'llanishi talabalar shaxsiyatini rivojlantirishda ko'p qirrali ta'sir ko'rsatadi. Ularning psixologik barqarorligi va ijodkorlik kompetensiyalari o'zaro uzviy bog'liq bo'lib, raqamli muhitda ushbu sifatlarni uyg'un rivojlantirish mumkinligi ko'plab tadqiqotchilar tomonidan ilmiy asoslab berilgan.

Psixologik barqarorlikning shakllanishi talabalarning ichki resurslarini faollashtirish, irodaviy sifatlarni mustahkamlash va emotsional muvozanatni saqlash bilan chambarchas bog'liq. Raqamli ta'lim vositalari bu jarayonda samarali vosita sifatida xizmat qilishi mumkin. Masalan, interaktiv platformalarda stressni boshqarish bo'yicha maxsus dasturlar, o'yin elementlariga asoslangan topshiriqlar (gamifikatsiya) va virtual treninglar talabalarni o'z-o'zini boshqarish ko'nikmalariga o'rgatadi. Natijada, talabalar nafaqat o'quv jarayonida, balki hayotiy vaziyatlarda ham barqarorlikni namoyon etadilar.

Ijodkorlik kompetensiyasining shakllanishida esa raqamli innovatsiyalarning o'rni yanada kengroqdir. Virtual laboratoriyalar, simulyatsiyalar va onlayn loyiha platformalari orqali talabalar nazariy bilimlarni amaliyotda sinab ko'rish, yangi g'oyalar ishlab chiqish va ularni amaliy natijaga aylantirish imkoniyatiga ega bo'ladilar. Bu jarayon talabalarning kreativ tafakkurini rag'batlantiradi, ularda mustaqil qaror qabul qilish va innovatsion yechimlarni ishlab chiqish ko'nikmalarini kuchaytiradi.

Muhokamaning yana bir muhim jihati — raqamli ta'lim muhiti talabalarda ijtimoiy-psixologik ko'nikmalarni shakllantirish imkoniyatidir. Masalan, onlayn muhokamalar, jamoaviy loyihalar va forumlar talabalarni hamkorlikda ishlash, muloqot qilish va fikr almashishga undaydi. Bu esa ularning kommunikativ kompetensiyalarini rivojlantirish bilan birga, ijtimoiy moslashuvchanlik va emotsional intellektning yuksalishiga olib keladi.

Xulosa. Olib borilgan tahlil va muhokamalar shuni ko'rsatadiki, raqamli pedagogik innovatsiyalar zamonaviy oliy ta'lim tizimining ajralmas qismi bo'lib, ular talabalarda psixologik barqarorlik va ijodkorlik kompetensiyalarini shakllantirishda katta ahamiyat kasb etadi. Raqamli vositalardan oqilona foydalanish orqali talabalarda motivatsiya kuchayadi, mustaqil o'qish ko'nikmalari rivojlanadi va kreativ tafakkur imkoniyatlari kengayadi.

Psixologik barqarorlikni ta'minlashda raqamli muhitning afzalliklari — gamifikatsiya, virtual treninglar va stressni boshqarishga oid metodikalar alohida rol o'ynaydi. Shu bilan birga, diqqatni

boshqarish, axborot ortiqqligi va ijtimoiy izolyatsiya kabi salbiy jihatlarni kamaytirish uchun psixologik yordam, o'qituvchilar va talabalar o'rtasidagi samarali muloqot zarur.

Ijodkorlik kompetensiyalarini shakllantirishda esa raqamli innovatsiyalar talabalarga muammoli vaziyatlarga yangicha yondashuv, original g'oyalar ishlab chiqish va mustaqil qaror qabul qilish imkonini beradi. Natijada, talabalarning kasbiy va shaxsiy rivojlanishida kreativ tafakkur markaziy o'rinni egallaydi.

Umuman olganda, oliy ta'limda raqamli pedagogik innovatsiyalarni samarali tatbiq etish talabalarda psixologik barqarorlik va ijodkorlik kompetensiyalarini rivojlantirish orqali kelajakda raqobatbardosh, ijtimoiy faol va kreativ mutaxassislarni tayyorlash uchun mustahkam psixologik-pedagogik zamin yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abdullayeva, Z.M. *Oila psixologiyasi asoslari*. – Toshkent: Fan, 2018. – 210 b.
2. Abdullina, O.A. *Pedagogika: umumiy asoslar*. – Toshkent: O'qituvchi, 2003. – 256 b.
3. Ahmedova, N.M. *Psixologiyada shaxs rivojlanishi*. – Toshkent: Yangi asr avlodi, 2017. – 192 b.
4. Dewey, J. *Democracy and Education*. – New York: Macmillan, 1916. – 434 p.
5. Gardner, H. *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. – New York: Basic Books, 1983. – 320 p.
6. Prensky, M. *Digital Natives, Digital Immigrants*. – On the Horizon, 2001. Vol. 9, No. 5. – pp. 1–6.
7. Tapscott, D. *Growing Up Digital: The Rise of the Net Generation*. – New York: McGraw-Hill, 1998. – 338 p.
8. Toffler, A. *The Third Wave*. – New York: Bantam Books, 1980. – 544 p.
9. Florida, R. *The Rise of the Creative Class*. – New York: Basic Books, 2002. – 404 p.
10. Karimova, V.M. *Ijtimoiy psixologiya*. – Toshkent: Universitet, 2016. – 280 b.
11. Shoumarov, G'.B. *Psixologiya asoslari*. – Toshkent: Universitet, 2012. – 240 b.
12. Sunnatova, R.I., Jo'rayev, T.S. *Talabalarda ijtimoiy faollikni rivojlantirishning psixologik asoslari*. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2019. – 198 b.
13. UNESCO. *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. – Paris: UNESCO Publishing, 2017. – 62 p.
14. OECD. *Innovating Education and Educating for Innovation*. – Paris: OECD Publishing, 2016. – 140 p.
15. World Bank. *World Development Report 2021: Data for Better Lives*. – Washington, DC: World Bank, 2021. – 280 p.

JISMONIY TARBIYA FANI O'QITUVCHILARINI TAYYORLASHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISHNING DIDAKTIK TIZIMI

Salixov Shoxrux Mansurovich,

*Buxoro davlat universiteti
Psixologiya kafedrasida dotsenti v.b
psixologiya fanlari bo'yicha
falsafa doktori (PhD)
salikhovshoxrux@gmail.com*

Annotatsiya. Mazkur maqolada bo'lajak jismoniy tarbiya o'qituvchilarini tayyorlashda raqamli texnologiyalardan foydalana olish qobiliyatini shakllantirish, raqamli texnologiyalar va innovatsiyalar tushunchasini mazkur kasbning bo'lajak egalari faoliyatiga singdirish. Raqamli texnologiyalarning ahamiyati dunyo hamjamiyati o'rganayotgan muammo yechimlardan kelib chiqib shakllantirish maqsad vazifalari qo'yilgan. Maqolada o'rganilgan muammo hozirgi davr uchun dolzarb bo'lmog'i zarur hisoblanadi

Kalit so'zlar. Pedagogika, Psixologiya, Qobiliyat, Raqamli texnologiyalar, Innovatsiya, Shaxs, Faoliyat, Mehnat, Ego shakllanishi, Jismoniy tarbiya, Yosh davrlari.

Kirish. Sog'lom avlodni voyaga yetkazish mamlakatimiz siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Zero, bugungi kunda jahonda tobora kuchayib borayotgan globallashuv jarayonlari sharoitida yuksak ma'naviyatli, jismonan barkamol avlodni voyaga yetkazish mamlakatimiz kelajagini belgilab beruvchi, xalqimizning ezgu maqsadlarini ro'yobga chiqaradigan eng muhim omillardan biridir. Bu ishlar negizida mamlakatimizda mustaqillik yillaridan boshlab juda keng ko'lamli va maqsadli

ishlar amalga orishirilib kelinmoqda. Xususan, O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning 2017-yil 3-iyundagi "Jismoniy tarbiya va ommaviy sportni rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-5368-sonli gi qarori. bu sohaga qaratilayotgan juda yuqori e'tiborning yaqqol namunasi hisoblanadi. Ayniqsa jahon hamjamiyati takomillashuv jarayonida raqamlashtirishning har bir sohaga jadallik bilan kirib kelishi jismoniy tarbiya va sportning ham alohida o'rganilishiga zamin yaratib berdi. Mazkur farmon va qarorlarning asosiy maqsadlaridan biri bu boradagi nazariy va amaliy bilimlarni yanada chuqurlashtirish, jismoniy tarbiya bilan bog'liq ko'nikma va malaka tushunchalari va atamalarini to'g'ri shakllantirishdan iborat. Avvalo, jismoniy tarbiya o'qituvchisini nafaqat jismoniy kamolot, balki dunyoviy bilimlarni ham ongida shakllantira oladigan o'z kasbining yetuk mutaxassisi sifatida tayyorlash oldimizda turgan muhim vazifalardan biri ekanligi juda muhim hisoblanadi. Bo'lajak jismoniy tarbiya o'qituvchilarining ilmiy pedagogik faoliyati bilan bog'liq masalalarni o'rganishda raqamli texnologiyalarning muhimlik darajasini o'rganish tahlil qilish maqsadga muvofiq deb hisoblanadi. Xususan, "jismoniy tarbiya" tushunchasining o'zi ham bir qancha ta'riflarga ega ekanligini ko'rishimiz mumkin. Ya'ni "jismoniy tarbiya - bu inson tanasining morfologik va funksional jihatdan takomillashtirish, uning hayoti uchun muhim bo'lgan asosiy harakat ko'nikmalari, va ular bilan bog'liq bilimlarni shakllantirish va takomillashtirishga qaratilgan pedagogik jarayondir". Ya'ni bo'lajak jismoniy tarbiya o'qituvchisini tayyorlash jarayonida nafaqat jismoniy yetuklik balki zamon bilan ham nafas harakatlanib mazkur sohani takomillashtirish vazifalarini qo'yishdan iborat bo'ladi.

Har bir bo'lajak jismoniy tarbiya o'qituvchisi pedagogik mahoratni to'liq egallashi uchun: birinchidan, u o'zi izlanayotgan sohasini zamon talablaridan kelib chiqib o'zlashtirishi, ya'ni yangiliklardan doim xabardor bo'lishi; ikkinchidan, psixologik-pedagogik bilimga ega bo'lishi (o'quvchilar xarakteriga mos usullardan foydalana olish, ularning psixologik holatidan kelib chiqish); uchinchidan, bo'lajak jismoniy tarbiya o'qituvchisida o'z kasbiga fidoyilik va intiluvchanlik hissining mavjudligi. Rus olimi I.P. Rachenko pedagogik san'atning bir qismi sifatidagi pedagogik mahorat haqida quyidagi fikrlarni bildirib o'radi: "Pedagogik mahorat deganda o'qituvchining pedagogik-psixologik bilimlarni, ya'ni zamon talablariga javob bera oladigan kasbiy malaka va ko'nikmalarni mukammal egallashi, o'z kasbiga qiziqishi, hamda qiziqтира olishi o'quvchilarda mazkur fanga oid bilimlarni takomillashtira olmg'i, rivojlangan pedagogik tafakkuri va intuitivligi tushuniladi, axloqiy me'yor sifatida tushuniladi.

Asosiy qism metodologiya. Ko'plab ilmiy ishlar asosida ko'rib chiqilgan raqamli texnologiyalardan foydalanish ko'nikmalari ushbu soha, ya'ni jismoniy tarbiya vakillariga yetishmayotgan muammoli jarayonlardan biri desak mubolag'a bo'lmaydi. Ya'ni, bo'lajak jismoniy tarbiya o'qituvchilari asosan jismoniy tayyorgarlikka e'tibor berishlarini va nazariy tomondan oqsashlari juda ko'p kuzatiladigan jarayon. Shu boisdan ham yangi davr rivojlanish texnologiyalaridan kelib chiqib, jismoniy tarbiya sohasida, bo'lajak jismoniy tarbiya o'qituvchilarida raqamli texnologiyalardan foydalanish ko'nikmalarini shakllantirish, ulaning keyingi faoliyati rivoji uchun muhim poydevor bo'ladi. Maktab sharoitida o'z faoliyatini davom ettirayotgan jismoniy tarbiya o'qituvchilarining texnologiya va yangi innovatsiyalardan xabardorlik darajasi yuqori bo'lsa, dars jarayonini maktab o'quvchilari ongiga jahon andozalari asosida olib kirishi, ya'ni raqamli texnologiyalardan foydalangan holda taqdimot o'tkazishi turli usullar foydalangan holda o'quvchilarning qiziqishini oshirishiga xizmat qiladi. Bo'lajak jismoniy tarbiya o'qituvchilari ham o'z kasbini sevadigan komil inson qilib tayyorlashda dunyo tan olgan rivojlangan mamlakatlar ta'lim standartlarini o'rgangan holda soha rivoji uchun yangi texnologiyalarni qo'llash qobiliyatini shakllantirish, bo'lajak jismoniy tarbiya o'qituvchilari o'z kasbining yetuk mutaxassisi yuksak salohiyatga ega bo'lishi, eng avvalo, zamon bilan hamnafas bo'lishi, ya'ni, o'z kasbiga mehr qo'ygan komil insonni shakllantirishi, har qanday soha egasi kabi yuksak salohiyat agasi bo'lishi zarur. 21-asr, texnologiya innovatsiyalar asrida, barcha sanab o'tilgan shaxsiy fazilatlariga ega bo'lishi juda muhim bosqich hisoblanadi. O'z mahoratini puxta egallagan inson yurti kelajagi uchun doim oldinga intiluvchan va rivojlanishga moyil bo'lishi kerak bo'ladi. Bo'lajak jismoniy tarbiya o'qituvchilarining raqamli texnologiyalarga bo'lgan qiziqishini o'rganishga qaratilgan so'rov natijalari shuni ko'rsatadiki, bo'lajak o'qituvchilarining 60 foizga yaqin qismi ushbu sohada raqamli texnologiyalar yoki aniqrog'i, innovatsion texnologiyalarga ehtiyoj katta deb hisoblamaydi, ayni natijalarni inobatga olgan holda soha vakillarida raqamli texnologiyalarga oid bilimlarini shakllantirish tadqiqotimizning asosiy maqsadi etib belgilangan.

Natijalar.

Bo'lajak jismoniy tarbiya o'qituvchilari o'z ilmiy-pedagogik faoliyati davomida quyidagilar tadqiqot jarayoni davomida o'rganilgan.

1. jismoniy tarbiyaga oid bilimlar tizimini mukammal egallagan va doimiy rivojlantirib borishi

2. o'z fanining mukammal egasi bo'lishi bilan birga, yangi davr uchun zamonaviy bilim va ko'nikmalarni ham (raqamli texnologiyalar, kompyuter savodxonligi) egallashi.
3. o'quvchilarning yosh xususiyatlaridan kelib chiqqan holda zamonaviy pedagogik va psixologik bilimlarni qo'llash qobiliyati;
4. yangi davr yoshlari bilan hamjihatlikda, doimo o'z bilimlari doirasida shakllanib ishlay olish.
5. compliance with the culture of the problem; - able to analyze acquired knowledge based on a critical approach; - able to convey acquired knowledge clearly to students;
6. o'z ishiga mas'uliyatli bo'lish, o'z kasbini sevish, mehr bilan ishlash.
7. pedagogik faoliyatda zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalana olish qobiliyatini doim shakllantirib borish.

Bo'lajak jismoniy tarbiya o'qituvchilari o'z pedagogik faoliyatida o'quvchilar bilan ishlash jarayonida mantiqiy, chiroqli gapira olish qobiliyati, tarbiyaviy ahamiyatga ega bo'lgan ifodalardan to'g'ri foydalana olishlari juda muhim hisoblanadi.

Bo'lajak jismoniy tarbiya o'qituvchisining kasbiy sifatleri tarkibida tadqiqot jarayonida quyidagi vazifalarni belgilangan.

a. Avvalo, yuqori darajadagi axloqiy xususiyatlar, estetika, xulq-atvor madaniyati.
b. O'qituvchi o'z kasbining yetuk mutaxassisi bo'lishi, har tomonlama bilimli, o'z kasbining fidoiysi bo'lishlari.
c. Maxsus pedagogik bilim, ko'nikma va malakalar egasining bo'lishlari.
d. Pedagogik mahoratga ega bo'lish va o'quvchilarga ongiga yetkaza olish qobiliyati.

Demak, bo'lajak jismoniy tarbiya o'qituvchisining ta'lim jarayonidagi dunyoqarashi, yuksak axloqiy fazilatlar, bilim, ko'nikmalarining shakllanganligi, ijtimoiy madaniyati va mohir pedagogik qobiliyatini shakllantirish zarur.

Mulohaza. Biz birinchi navbatda bo'lajak jismoniy tarbiya o'qituvchilarining vazifalarini o'rganib o'tdik, o'qituvchi shaxsini shakllantirish uchun uning qiziqishlaridan kelib chiqib, qobiliyatini rivojlantirish maqsadga muvofiqdir. Ya'ni, o'z kasbini sevadigan, shu kasb ravnaqi yo'lida tinimsiz mehnat qiladigan, har doim yangiliklardan qo'rqmay olg'a intiladigan, har bir davr yangiliklariga moslasha oladigan pedagog kadrlar, soha rivojida o'zining katta hissasini qo'shishi juda muhim hisoblanadi.

Bo'lajak jismoniy tarbiya o'qituvchilari faoliyatiga barqaror qiziqishni shakllantirish muammosi ustida ish olib borilganda, jismoniy tarbiya va harakat faoliyati jarayonida ijobiy emotsional kayfiyatni yaratish taklif qilingan. O'quvchilarning jismoniy sifatlarini rivojlantirish samaradorligini oshirish yo'llari sifatida, birinchi navbatda, o'quvchilarda hayotiy ko'nikma va malakalarni, kuch, chaqqonlik, chidamlilik, moslashuvchanlik, tezkorlik va hokazolarni shakllantirishga qaratilgan jismoniy tarbiyaga innovatsion texnologiyalarni qo'llash zarur dolzarbligi doim o'rganib kelinmoqda. Jismoniy tarbiya darslarida ko'plab nazariy materiallar mavjud bo'lib, zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalangan holda ushbu muammoni samarali hal qilish mumkin bo'ladi. O'quv jarayonida kompyuter texnologiyalaridan foydalanilganda dars qiziqarli, ko'rgazmali va harakatchan bo'lib, dars jarayonida o'quvchilarning qiziqishi ortadi. Hozirgi davrda texnologiyalar asri ekanligini inobatga oladigan bo'lsak jismoniy tarbiya dars jarayoniga tadbiq etiladigan texnologiyalarning ahamiyati ham kundan kunga o'sib bormoqda. Jismoniy tarbiya darsini yangi texnologiyalar foydalangan holda o'tkazish o'quvchilarning qiziqish doirasini oshiradi, ularda tashqi motivatsiya bo'ladi. Hozirgi kunda olimlar pedagogik faoliyat jarayonida alohida ahamiyatga ega bo'lgan quyidagi uchta yo'nalishda o'rganmoqdalar. a) Faoliyat ijodkorligi, ya'ni o'qituvchining o'z ishiga har tomonlama yondasha olish qobiliyati b) Yangicha yondashuv, ya'ni o'quvchilarning qiziqishini oshirish maqsadida o'qituvchilar turli texnologik dasturlardan foydalanadigan innovatsion yondashuv turlari. v) Biz o'rganishimiz kerak bo'lgan uchinchi jarayon - bu texnologik jarayon bo'lib, unda biz yangi texnologik vositalar yordamida o'z faoliyatimizni yo'naltira olamiz. Har bir bo'lajak jismoniy tarbiya o'qituvchisining dars jarayonini tashkil etishi, ilg'or usullardan foydalana olishi olimlar o'rtasida ko'plab bahs-munozaralarga sabab bo'lmoqda. Har bir shaxsning pedagogik ishiga ijodiy yondoshuvi yuksak natijalarga intilish uchun juda muhim qadam hisoblanadi.

Xulosa. Avvalo, har bir mutaxassis o'z kasbining mohir ustasi bo'lishi uchun har bir faoliyatning asosiga nazar tashlasak yangi davr texnologiyalaridan xabardor bo'lishi, o'z kasbining

shakllanishi uchun texnologiyalarning qanchalik ahamiyatli ekanligini bilishi zarur. Bo'lajak jismoniy tarbiya o'qituvchilari o'z sohasining kuchli mutaxassisi bo'lishi, yangi davr texnologiyalaridan xabardor bo'lishi, dars jarayonini kundan kunga shakllatib borishi texnologik yangiliklardan dolimo foydalanib borishi muhim hisoblanadi. Ko'p hollarda jismoniy tarbiya o'qituvchilari uchun raqamli texnologiyalarni dars jarayoniga joriy etish muammo bo'lib qolmoqda, ya'ni dars jarayonlarini tashkil etishdagi pedagogik aspektlarida yangilikka intilish darajasi pastligini ko'rishimiz mumkin bu holat esa o'quvchilar orasida mazkur faoliyatga bo'lgan qiziqish pasaytirib yuborayotganligiga guvoh bo'lmoqdamiz. Hozirgi davrning eng ilg'or talablaridan biriga aylangan yangi texnologiyalar har bir sohaga shiddat bilan kirib kelayotganini inobatga oladigan bo'lsak jismoniy tarbiya ta'lim yo'nalishi uchun mazkur mavzuni dolzarbligini yanada chuqurroq o'rganish lozim deb hisoblayman. Chunki hozirgi davrda bu muammo juda talabgor hisoblanadi. Eng avvalo yosh avlodni zamon talablari darajasida tarbiyalash biz pedagoglar oldimizdagi muhim vazifadir. Pedagog sifatida bo'lajak jismoniy tarbiya fani o'qituvchilarini o'z kasbining mohir egasi, eng ilg'or texnologiyalardan xabardor bo'lgan yuksak salohiyatli kadrlar etib tarbiyalash va ularning ko'magida yosh avlod farzandlarimizni kamolga yetkazish asosiy maqsad qilib belgilangan. Ko'p jarayon va vaziyatlarda jismoniy tarbiya fani o'qituvchisi haqida o'ylanganda, ko'pchilikning ongida faqat jismonan yetuk baquvat inson mujassam bo'ladi, bu jarayonni yanada shakllantirish va shu davrda bizning oldimizda turgan asosiy vazifalardan biri jismoniy tarbiya o'qituvchisini nafaqat jismonan balki nazariy va yangi davr talablariga javob bera oladigan o'z sohasining yetuk egasi qilib tarbiyalash tadqiqotimizning asosiy maqsadi hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Mirziyoyev Sh.M. O'zbekiston Respublikasining Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning Oliy Majlisga Murojaatnomasi. – T. "O'zbekiston" NMIU, 2018. – B.19-20.
2. Umedjanova M. L., Salikhov S. M., Salikhov T. M. The Role of National Education in Preparing Young People for Family Life //EUROPEAN JOURNAL OF INNOVATION IN NONFORMAL EDUCATION. – 2022. – T. 2. – №. 2. – C. 271-276.
3. Салихов Т. и др. Psychological Characteristics Of Increasing Cognitive Activity In Elementary School Students //ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz). – 2021. – T. 7. – №. 7.
4. Salixov S. M., Salixov T. M. Bo'lajak jismoniy madaniyat o'qituvchisining kasbiy tayyorgarligini shakllantirish //Science and Education. – 2022. – T. 3. – №. 3. – C. 1013-1019.4.

BO'LAJAK O'QITUVCHILARDA KOGNITIV YONDASHUV ASOSIDA TIZIMLI FIKRLASHNI SHAKLLANTIRISHNING METODIK YONDASHUVLARI

Samatova Shohsanam Xolmuhammad qizi,
Termiz davlat universiteti
tayanch doktoranti

Annotatsiya. Mazkur tezisda bo'lajak o'qituvchilarda tizimli fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishda kognitiv yondashuvning ilmiy-nazariy asoslari, ularni ta'lim jarayoniga integratsiyalash metodlari va amaliy samaradorligi yoritilgan. Tizimli fikrlashni shakllantirishga xizmat qiluvchi mashg'ulotlar, interaktiv metodlar va refleksiya asosidagi pedagogik yondashuvlar tahlil qilinadi. Tadqiqotda kuzatuv, so'rovnoma va eksperimental mashg'ulotlar orqali metodik yondashuvlarning samaradorligi aniqlangan.

Kalit so'zlar: tizimli fikrlash, kognitiv yondashuv, bo'lajak o'qituvchilar, metodik yondashuv, refleksiya, interaktiv ta'lim.

Kirish. Bugungi globallashuv va raqamli transformatsiya davrida ta'lim tizimi oldida turgan asosiy vazifalardan biri — zamonaviy fikrlovchi, muammolarga tizimli yondasha oladigan, mustaqil qaror qabul qila oladigan shaxsni shakllantirishdir. Bu, ayniqsa, pedagogik ta'lim muassasalarida tahsil olayotgan bo'lajak o'qituvchilar tayyorlov jarayonida alohida e'tibor talab etadigan masalalardan biridir. Zero, ertaga maktabga borib, o'z navbatida o'quvchilarda mantiqiy, tanqidiy va tizimli fikrlashni rivojlantirishga mas'ul bo'lajak o'qituvchining o'zi bu kompetensiyalarga ega bo'lmasa, ta'lim sifati kutilgan natijalarni bermaydi.

Tizimli fikrlash — bu o'rganilayotgan hodisa yoki muammoni faqat alohida qismlar sifatida emas, balki ularning o'zaro aloqadorligi va mantiqiy bog'liqligi doirasida tahlil qila olish qobiliyatidir. U zamonaviy pedagogik jarayonlarda muhim kognitiv kompetensiya sifatida e'tirof etiladi. Ayniqsa, muammoli vaziyatlarni hal qilish, strategik rejalashtirish, fanlararo integratsiyani ta'minlash va ijodiy yondashuvni rivojlantirishda tizimli fikrlash zarur ko'nikmadir.

Mazkur kompetensiyani shakllantirishda kognitiv yondashuv muhim metodologik asos bo'lib xizmat qiladi. Kognitiv yondashuv – bu inson ongining faoliyatiga asoslangan, ya'ni bilimlarni o'zlashtirish, ularni chuqur anglash, saqlash va amaliyotda qo'llash jarayonlarini tizimli ravishda tashkil etishdir. Bu yondashuv bo'lajak o'qituvchilarning faqatgina bilim egallashlarini emas, balki o'z fikrlarini asosli tahlil qilish, muammolarga kompleks yondashish va yangicha pedagogik qarorlar qabul qilish qobiliyatlarini ham rivojlantiradi. Shuningdek, tizimli fikrlashni shakllantirish jarayoni o'quv dasturlarining mazmuni, o'quv metodik vositalar, interaktiv uslublar, muammoli vaziyatlar bilan ishlash, refleksiv yondashuvlar, raqamli texnologiyalar va shaxsiy tajribani uyg'unlashtirish orqali amalga oshirilishi mumkin. Bu jarayon, bir tomondan, bo'lajak o'qituvchilarda yuqori kognitiv faollikni yuzaga keltirsa, ikkinchi tomondan, ularning kasbiy shakllanishi va ijodiy salohiyatining o'sishiga xizmat qiladi.

Shu nuqtayi nazardan, ushbu maqolada bo'lajak o'qituvchilarda tizimli fikrlashni shakllantirishda kognitiv yondashuv asosida qanday metodik yondashuvlar samarali ekani, bu yondashuvlarning nazariy-metodik asoslari, amaliy qo'llanilishi va natijalari tahlil qilinadi. Mazkur yondashuvlarni chuqur o'rganish, ularni pedagogik faoliyatga integratsiyalash orqali zamonaviy ta'lim talablari asosida raqobatbardosh, bilimli va tizimli fikrlovchi o'qituvchilarni tayyorlash imkonini beradi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Bo'lajak o'qituvchilarni tayyorlash jarayonida tizimli fikrlashni rivojlantirish masalasi bugungi pedagogika fanining dolzarb yo'nalishlaridan biridir. Xususan, kognitiv yondashuv asosida o'quvchilarda ongli va faol tafakkurni shakllantirishga qaratilgan tadqiqotlar soni ortib bormoqda. Ushbu yo'nalishda olib borilgan ilmiy ishlanmalarda tizimli fikrlashning nazariy asoslari, pedagogik sharoitlari va metodik yondashuvlari keng yoritilgan.

Avvalo, tizimli fikrlash tushunchasi va uning ta'lim jarayonidagi ahamiyati haqida qator manbalarda fikr yuritilgan. Masalan, D. Jonassen (1997) o'zining ishlanmalarida tizimli fikrlashni kognitiv jarayon sifatida tasvirlaydi va uni muammoli vaziyatlarda samarali qaror qabul qilish vositasi sifatida ko'rsatadi. Unga ko'ra, tizimli fikrlash — bu elementlar va ularning o'zaro aloqalarini tahlil qilish, sabab-oqibat bog'liqliklarini aniqlash orqali yaxlit tizimni anglashdir. Bu fikrlar bo'lajak o'qituvchilarda tizimli tafakkurni shakllantirishning nazariy asosi bo'lib xizmat qiladi.

Kognitiv yondashuv nazariyasi esa Piage, Bruner, Ausubel kabi olimlar tomonidan asoslab berilgan bo'lib, o'quvchining bilish faoliyati — idrok, xotira, tafakkur, e'tibor, muammoni hal qilish qobiliyatlari ustuvor ahamiyat kasb etadi.

Kognitiv yondashuvda o'quvchilar axborotni faol tarzda qabul qiladilar, uni qayta ishlaydilar va mustaqil xulosa chiqarishga o'rganadilar. Shuning uchun ham bu yondashuv tizimli fikrlashni shakllantirishga kuchli asos yaratadi.

O'zbekiston pedagogika fanlarida ham ushbu yo'nalishda izlanishlar olib borilmoqda. Jumladan, A. Jo'rayev, R. Mahmudova, G. Jo'rayeva va boshqa olimlarning ilmiy izlanishlarida kognitiv faoliyatni rivojlantirish va tizimli fikrlashni o'qituvchilik tayyorgarligida qo'llash bo'yicha metodik tavsiyalar berilgan. Ularning tadqiqotlariga ko'ra, kognitiv yondashuv asosida qurilgan dars jarayonlarida mustaqil fikrlash, muammoni hal qilish ko'nikmalari va refleksiya samarali shakllanadi. Shuningdek, G. Selevko, N. Talizina, L. Vygotskiy, I. Lerner kabi pedagoglar metodik yondashuvlarda o'quvchining tafakkur faoliyatiga yo'naltirilgan topshiriqlar, muammoli vaziyatlar, klaster, fishbone, konseptual xaritalar kabi vositalardan foydalanishni tavsiya etadi. Bu metodlar bo'lajak o'qituvchilarni faqat bilim egallash emas, balki bilimni tahlil qilish, baholash va qo'llashga yo'naltiradi.

Zamonaviy interfaol texnologiyalar, xususan, AKT vositalari, simulyatsion o'yinlar va elektron platformalardan foydalanish ham kognitiv yondashuvni kuchaytirishga xizmat qiladi. A. Marzano va R. Gagne kabi tadqiqotchilarning fikriga ko'ra, raqamli muhitda kognitiv faoliyatni faollashtirish orqali o'quvchining mantiqiy, refleksiv va tizimli fikrlashi rivojlanadi.

Yevropa va AQShda olib borilgan tadqiqotlar (masalan, OECD, UNESCO hisobotlari)da esa tizimli fikrlash XXI asr ko'nikmalaridan biri sifatida ko'riladi. Bu esa bo'lajak o'qituvchilarning kasbiy kompetensiyasini shakllantirishda ushbu yondashuvni joriy etishni taqozo etadi. Global miqyosda ishlab chiqilgan "Critical Thinking Frameworks" va "Systems Thinking Tools" kabi konseptlar ham bo'lajak pedagoglar uchun metodik asos bo'la oladi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti tomonidan ilgari surilgan "Yangi O'zbekiston – yangi ta'lim" g'oyasi doirasida ham ta'lim jarayonini innovatsion, kognitiv asosda tashkil etish zarurati ta'kidlanmoqda. Bu esa bo'lajak o'qituvchilarni ilmiy-nazariy tayyorlash bilan birga, ularni tizimli fikrlash asosida ta'lim berishga yo'naltirishni zarur etadi.

Materiallar va metodlar. Ushbu tadqiqot bo'lajak o'qituvchilarda kognitiv yondashuv asosida tizimli fikrlashni shakllantirishga oid metodik yondashuvlarni aniqlash, ularni tahlil qilish va amaliyotga tatbiq etish yo'llarini aniqlashga qaratildi. Tadqiqot davomida zamonaviy pedagogik, psixologik va metodik yondashuvlar integratsiyasi asosida kompleks ilmiy-uslubiy yondashuvlar qo'llanildi.

Tadqiqotning birinchi bosqichida **nazariy tadqiqot usullari** qo'llanilib, tizimli fikrlash, kognitiv yondashuv, refleksiya, muammoli ta'lim kabi tushunchalarning ilmiy-nazariy asoslari tahlil va sintez orqali chuqur o'rganildi. Shuningdek, kognitiv yondashuvga asoslangan metodlarning boshqa didaktik yondashuvlar bilan farqli jihatlari taqqoslash orqali tahlil qilindi. Ilg'or xalqaro va milliy tajribalarni o'rganish asosida samarali metodik modellar abstraksiyalash va umumlashtirish yo'li bilan ishlab chiqildi. Xorijiy mamlakatlar, xususan AQSh, Finlyandiya va Janubiy Koreya ta'lim tizimlaridagi kognitiv yondashuv elementlari **kross-madaniy tahlil** asosida o'rganildi.

Tadqiqotning ikkinchi bosqichi **empirik tadqiqot usullariga** asoslanib olib borildi. Boshlang'ich ta'lim yo'nalishida tahsil olayotgan 3–4-bosqich talabalar o'rtasida tizimli fikrlash ko'nikmalarini aniqlash maqsadida so'rovnoma va testlar tashkil etildi. Shuningdek, talabalar ishtirokida o'tkazilgan amaliy mashg'ulotlar jarayoni pedagogik kuzatuv orqali tahlil qilindi. Metodik yondashuvlarning samaradorligini aniqlash maqsadida nazorat va tajriba guruhlar ishtirokida eksperimental darslar tashkil etildi va natijalar solishtirildi.

Tadqiqot davomida olingan ma'lumotlar ustida **statistik tahlil usullari** qo'llanildi. Jumladan, so'rovnoma va test natijalari deskriptiv statistika (foiz, o'rtacha qiymat) hamda chi-kvadrat (χ^2) testi yordamida tahlil qilindi. Eksperiment natijalari esa T-test asosida ishonchlilik darajasida solishtirilib, metodik yondashuvlarning ta'siri miqdoriy jihatdan aniqlashtirildi.

Tadqiqot jarayonida bir nechta **metodik yondashuvlar** asos qilib olindi. Ular orasida, avvalo, **kognitiv yondashuv** alohida o'rin egallab, talabalarni bilish faoliyatiga yo'naltirish orqali tizimli fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qildi. Shuningdek, **muammoli ta'lim** asosida tahlil qilish, izlanish olib borish va asosli dalillarga tayangan holda mustaqil qaror qabul qilish imkoniyati yaratildi. **Metakognitiv strategiyalar** yordamida esa talabalar o'z fikrini rejalashtirish, nazorat qilish va baholash faoliyatlarini rivojlantirishga yo'naltirildi. **Konstruktivistik yondashuv** esa mavjud bilimlar asosida yangi bilimlarni shakllantirish, ularni amaliy faoliyat bilan bog'lash orqali qo'llanildi.

Tadqiqotning **bazaviy obyektlari** sifatida Termiz davlat pedagogika instituti va boshqa oliy pedagogik ta'lim muassasalarining boshlang'ich ta'lim yo'nalishida tahsil olayotgan talabalari tanlandi. Shuningdek, pedagogik amaliyot jarayonida kuzatilgan darslar, O'zbekiston va xorijiy davlatlarda yaratilgan metodik qo'llanmalar, ilmiy maqolalar va dissertatsiyalar ham asosiy tahlil manbalaridan biri bo'lib xizmat qildi.

Tahlil va natijalar. Tadqiqotning asosiy maqsadi bo'lajak o'qituvchilarda kognitiv yondashuv asosida tizimli fikrlashni shakllantirish imkoniyatlarini aniqlash va ularning samaradorligini baholashdan iborat bo'ldi. Shu maqsadda Termiz davlat pedagogika instituti pedagogika ta'lim yo'nalishida tahsil olayotgan 3–4-bosqich talabalar ishtirokida kompleks pedagogik tadbirlar tashkil etildi. Tadqiqot quyidagi bosqichlarda amalga oshirildi: dastlabki diagnostika, eksperiment, tahlil va xulosa.

Talabalarning tizimli fikrlash darajasini aniqlash uchun 60 nafar talaba ishtirokida so'rovnoma va testlar o'tkazildi. So'rovnoma mazmuni kognitiv faoliyat, muammo yechish, sabab-oqibat bog'liqligini tushunish, qaror qabul qilishga oid savollardan iborat bo'lib, quyidagi natijalar qayd etildi:

Yuqori darajadagi tizimli fikrlash – 18% (11 talaba)

O'rtacha darajadagi tizimli fikrlash – 52% (31 talaba)

Past darajadagi tizimli fikrlash – 30% (18 talaba)

Bu natijalar ko'rsatadiki, aksariyat talabalar tizimli fikrlash ko'nikmalariga ega bo'lsa-da, ular chuqur kognitiv faoliyat yuritish darajasida emas.

Tadqiqotning ikkinchi bosqichida 30 nafardan iborat tajriba guruhi bilan kognitiv yondashuvga asoslangan metodik darslar tashkil etildi. Darslarda muammoli topshiriqlar, “konsept xarita”, “fikrlar tarmog'i”, “debate”, “savol-javob matritsasi” kabi texnologiyalar asosida ishlash yo'lga qo'yildi. Shu bilan birga, nazorat guruhi an'anaviy usulda ta'lim oldi.

Eksperimental mashg'ulotlar davomida o'qituvchi va talabalar o'rtasidagi muloqot, faoliyatga jalb qilish darajasi, tanqidiy fikrlashga yo'naltirilgan savollar bilan ishlash kabi jihatlar kuzatildi. Talabalar o'z bilimlarini tahlil qilish, ularni qayta ishlash, baholash va mustahkamlashga faol kirishgani aniqlandi. Yakuniy reflektiv yozuvlarda talabalar quyidagilarni ta'kidlashdi:

o'quv jarayonida “fikrlashda qatnashish” ularga motivatsiya bergan;

har bir darsda “muammoni o'zi hal qilish” ehtiyoji kuchaygan;

“Asosli qaror qabul qilish”ga o'rgana boshlaganliklarini qayd etishgan.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, kognitiv yondashuv asosida tashkil etilgan ta'lim talabalarida tizimli fikrlash ko'nikmalarini samarali rivojlantirishga xizmat qiladi. Ayniqsa, muammoli topshiriqlar, fikr xaritalari, interaktiv savol-javoblar orqali ular:

bilish faoliyatida mustaqillik kasb etadi;

yangi ma'lumotni tahlil qilish, solishtirish va umumlashtirish ko'nikmasi ortadi;

fikrni asoslash, dalillash va ishonchli qaror qabul qilish malakasi shakllanadi.

Tahlil va natijalar. Tadqiqot davomida bo'lajak o'qituvchilarda kognitiv yondashuv orqali tizimli fikrlashni shakllantirishga oid metodik yondashuvlar sinovdan o'tkazildi va ularning samaradorligi tahlil qilindi. Olingan natijalar, ilgari mavjud bo'lgan ilmiy qarashlar va xalqaro tajribalar bilan solishtirilib, chuqur muhokama qilindi.

Avvalo, o'tkazilgan diagnostik so'rovnoma va test natijalari bo'lajak o'qituvchilarning aksariyatida tizimli fikrlash darajasi o'rta yoki past bo'lganini ko'rsatdi. Bu holat respublikamizdagi oliy pedagogik ta'lim muassasalarida kognitiv strategiyalarni yetarlicha samarali qo'llamayotganlik ehtimolini ko'rsatadi. Talabalar ko'proq reproduktiv (takroriy) yondashuvlarga tayangan, muammoni yechishda esa tizimli yondashuvdan foydalanish tajribasi kam bo'lgan.

Tajriba-sinov darslarida kognitiv va konstruktivistik metodikalar qo'llanilgach, talabalar faoliyatida sezilarli o'sish qayd etildi. Ayniqsa, muammoli topshiriqlar, "fikrlar xaritasi", savol-javoblar, tahliliy munozaralar orqali o'quvchilarning bilimga yondashuvi o'zgardi. Bu metodikalar natijasida talabalar muammoga kompleks va mantiqiy yondasha boshladi, dalillash va tahlil qilish ko'nikmalari shakllandi.

Ushbu natijalar X. Gardnerning ko'p yo'nalisli aql nazariyasi, J. Piagening bilish taraqqiyoti bosqichlari haqidagi g'oyalari hamda D. Ausubelning "ma'naviy bog'liq bilimlar" tamoyiliga hamohangdir. Xalqaro tajribalarda ham (masalan, Finlyandiya yoki AQShda) o'qituvchi tayyorlashda kognitiv kompetensiyalarga alohida e'tibor beriladi. U yerdagi ta'lim modellari muammoni aniqlash, yechim yo'llarini izlash va qaror qabul qilish kompetensiyalarini rivojlantirishga yo'naltirilgan. O'zbekiston ta'lim tizimida bu kabi faol yondashuvlar endigina shakllanayotganligi sababli, taklif etilgan metodik yondashuvlar aynan amaliyot bilan uyg'unlashtirilgandagina samara beradi.

Muhokama jarayonida yana bir muhim jihat aniqlanganki, kognitiv yondashuv asosidagi ta'lim metodlari nafaqat tizimli fikrlashni, balki mustaqil o'qish, refleksiya, tanqidiy qarash, jamoaviy muloqot kabi metakognitiv malakalarni ham shakllantirishga xizmat qiladi. Bu esa zamonaviy o'qituvchidan talab qilinayotgan kompetensiyalarning shakllanishiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Shuningdek, talabalar tomonidan bildirilgan reflektiv fikrlar (o'z faoliyatini tahlil qilish, baholash) orqali ham darslarning samaradorligi qayd etildi. O'quvchilarning kognitiv faolligi va ishtiroki oshgani sababli ularning o'z-o'zini boshqarish, fikrni rejalashtirish, xulosa chiqarish qobiliyatlari sezilarli rivojlandi.

Umuman olganda, ushbu tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, kognitiv yondashuvga asoslangan metodikalar bo'lajak o'qituvchilarning fikrlash madaniyatini, bilimni qayta ishlash va amalda qo'llash qobiliyatini, eng asosiysi, tizimli tahliliy yondashuvlarini shakllantirishda muhim omil hisoblanadi. Bu yondashuvlarni pedagogik ta'limda tizimli ravishda joriy etish dolzarb metodik vazifalardan biri sifatida e'tirof etilishi lozim.

Xulosa va takliflar. Bo'lajak o'qituvchilarda kognitiv yondashuv asosida tizimli fikrlashni shakllantirishga doir olib borilgan ushbu tadqiqot natijalari, avvalo, zamonaviy pedagogik jarayonda mazkur ko'nikmaning muhim o'rin egallashini yana bir bor isbotladi. Tizimli fikrlash o'qituvchidan nafaqat bilimni yetkazish, balki uni tahlil qilish, o'zaro bog'lash, mantiqiy asoslash va muammoning yechimini topish qobiliyatini talab etadi. Shu bois, pedagogik ta'limda kognitiv yondashuvga asoslangan metodikalar o'quvchilar fikrlash madaniyatini shakllantirishda ustuvor ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqotda qo'llanilgan nazariy va empirik usullar orqali bo'lajak o'qituvchilarning tizimli fikrlash darajasi baholandi va bu boradagi kamchiliklar aniqlab berildi. So'rovnoma va test natijalari talabalar orasida bu ko'nikmaning hali to'liq shakllanmaganini ko'rsatdi. Eksperiment asosida tashkil etilgan tajriba darslari esa kognitiv yondashuv metodlarining o'quv jarayonida yuqori samaradorlikka ega ekanini tasdiqladi. Jumladan, muammoli vazifalar, fikr xaritalari, konseptual modellash va dalillashga asoslangan topshiriqlar orqali talabalar o'z bilish jarayonini boshqarishni o'rgandilar, bu esa ularning fikr yuritish va qaror qabul qilish sifatini sezilarli darajada oshirdi.

Muhokama bosqichida xorijiy tajribalarni (AQSh, Finlyandiya, Janubiy Koreya) tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, ularning ta'lim tizimlarida kognitiv yondashuvning ustuvorligi o'quvchi faoliyatini yo'naltirish, mustaqil va tizimli fikrlashni rivojlantirishga xizmat qiladi. O'zbekiston pedagogik ta'lim tizimi esa bu borada hali shakllanish bosqichida bo'lib, aynan taklif etilgan metodik yondashuvlar asosida mazmuniy o'zgarishlarga ehtiyoj sezilmoqda. Shunday qilib, tadqiqot natijalari asosida quyidagi umumiy xulosaga kelish mumkin: **kognitiv yondashuvga tayangan holda tizimli fikrlashni shakllantirish — zamonaviy**

o'qituvchini tayyorlashning muhim metodik negizidir. Bu yondashuv orqali bo'lajak pedagoglarda nafaqat bilim olish, balki uni mantiqiy tahlil qilish, shaxsiy fikrini asoslash, tanqidiy qarash va muammoni mustaqil hal qilish kabi metakompetensiyalar shakllanadi. Tadqiqotda taklif etilgan metodik yondashuvlarni pedagogik amaliyotga joriy etish, o'qituvchi tayyorlovchi oliy ta'lim muassasalari uchun dolzarb vazifalardan biri sifatida qaralishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Ausubel, D. P. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
2. Bruner, J. S. (1960). *The Process of Education*. Cambridge: Harvard University Press.
3. Gardner, H. (2006). *Multiple Intelligences: New Horizons*. New York: Basic Books.
4. Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children*. New York: International Universities Press.
5. Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
6. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge: Harvard University Press.
7. КырбонОВ, А. (2019). *Ta'limda innovatsion texnologiyalar*. Toshkent: Fan va texnologiya nashriyoti.

IJODIY FIKRLASHNI RIVOJLANTIRISHDA SUN'IY INTELEKTNING O'RNI

Tajibaeva Sarbinaz Tlegenovna,

*Nukus raqamli texnologiyalar texnikumi
o'quv ishlari bo'yicha direktor o'rinbosari.*

Annotatsiya. *Ushbu maqolada ijodiy fikrlash va sun'iy intellekt o'rtasidagi uzviy bog'liqlik ilmiy-nazariy va amaliy jihatdan tahlil qilinadi. Oliy ta'limda sun'iy intellekt texnologiyalari orqali talabalar ijodkorligini rivojlantirish imkoniyatlari o'rganiladi. Shuningdek, sun'iy intellekt vositalarining didaktik afzalliklari, ijodiy yondashuvni rag'batlantirishdagi roli, hamda o'quv muhitiga bo'lgan ta'siri tahlil qilinadi.*

Kalit so'zlar: *sun'iy intellekt, ijodiy fikrlash, oliy ta'lim, innovatsion texnologiyalar, kognitiv rivojlanish, ta'limda AI, ijodkorlik.*

Kirish. XXI asrda raqamli transformatsiya barcha sohalarni qamrab olgani kabi, ta'lim tizimi ham tub o'zgarishlarga yuz tutmoqda. Ayniqsa, oliy ta'limda talabalar mustaqil fikrlaydigan, muammo yechishga yo'naltirilgan, kreativ qarorlar qabul qila oladigan shaxs sifatida shakllanishi muhim ahamiyat kasb etmoqda. Bu jarayonda ijodiy fikrlashni rivojlantirish asosiy pedagogik maqsadlarga aylangan. Bunday yondashuvda sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining o'rni beqiyosdir. SI nafaqat axborotni tezkor qayta ishlashga yordam beradi, balki o'quvchining ijodiy salohiyatini faollashtiruvchi vosita sifatida ham namoyon bo'lmoqda.

Zamonaviy jamiyatning intellektual salohiyati bevosita ta'lim sifatiga, ta'lim esa o'z navbatida ijodiy fikrlashga asoslangan yondashuvlarga bog'liqdir. Globallashuv, raqamli transformatsiya va axborot texnologiyalarining jadal rivojlanishi fonida oliy ta'lim muassasalari oldida turgan eng dolzarb vazifalardan biri — ijodkor va tanqidiy fikrlay oladigan, moslashuvchan, yangi g'oyalar ishlab chiqishga qodir mutaxassislarni tayyorlashdir. Bunday salohiyatni shakllantirishda innovatsion texnologiyalarning, xususan sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining roli tobora ortib bormoqda.

Sun'iy intellekt zamonaviy ta'limda yangi pedagogik imkoniyatlar yaratmoqda. Individual yondashuv, adaptiv o'quv tizimlari, avtomatlashtirilgan tahlil va ijodiy topshiriqlarni baholash imkoniyatlari orqali talabalarning fikrlash salohiyatini rivojlantiradi. Ayniqsa, SI vositalari (matn generatsiyasi, vizual dizayn, tahliliy dasturlar) yordamida ijodiy fikrlash, mustaqil qaror qabul qilish, yangilik yaratish ko'nikmalari shakllanadi. Ammo bu jarayon o'z-o'zidan ro'y bermaydi — u metodik yondashuv, ongli foydalanish va kompetensiyaviy o'quv muhitini talab etadi.

Metodlar. Tadqiqotda quyidagi metodlardan foydalanildi:

- Tahlil va sintez – sun'iy intellekt texnologiyalarining o'quv jarayoniga integratsiyasini o'rganish.
- Tajriba-metodik kuzatuv – SI asosidagi vositalardan foydalanilgan darslarni kuzatish orqali talabalarda ijodiy fikrlash darajasini baholash.

- So‘rovnoma – O‘zbekiston oliy ta‘lim muassasalari talabalaridan iborat 150 nafar respondent o‘rtasida ijodiy yondashuv va SI vositalarining samaradorligi bo‘yicha fikrlar yig‘ildi.

- Ekspert bahosi – ta‘lim texnologiyalari bo‘yicha ekspertlarning SI yondashuvi haqidagi fikrlari tahlil qilindi.

Natijalar. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, sun‘iy intellekt asosidagi vositalar (ChatGPT, DALL·E, Grammarly, Canva, Notion AI kabi) orqali ta‘lim olgan talabalarda quyidagi ijobiy o‘zgarishlar kuzatildi:

- Muammoli vaziyatlarda alternativ yechimlar taklif qilish darajasi oshdi.

- So‘z boyligi va ifodaviylikka boy nutq shakllandi.

- Matn yaratish, dizayn qilish, tarjima, izohli sharh tayyorlash kabi ijodiy topshiriqlarga nisbatan qiziqish kuchaydi.

- O‘quvchilar o‘zlarining fikrini zamonaviy vositalar orqali mustaqil ifoda etishni o‘rgandilar.

So‘rovnoma natijalariga ko‘ra, talabalar sun‘iy intellekt vositalaridan foydalanish:

- ijodiylikni oshiradi (82%),

- mustaqil fikrlashga yordam beradi (75%),

- faqatgina nusxa olish emas, balki o‘rganish uchun muhit yaratadi (67%).

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, sun‘iy intellekt vositalaridan maqsadli va metodik asosda foydalanish orqali oliy ta‘lim talabalari orasida ijodiy fikrlash ko‘nikmalari sezilarli darajada rivojlanmoqda. Kuzatuvlar, eksperimentlar va so‘rovnoma asosida quyidagi asosiy xulosalar olindi:

1. Ijodiylik ko‘rsatkichlarining o‘sishi

Ekspperimental guruh (ya‘ni, SI vositalaridan foydalangan talabalar) tomonidan bajarilgan topshiriqlarda:

- Muammo yechishdagi yondashuvlar soni ko‘paydi

- G‘oyalar xilma-xilligi va tasavvur kengligi oshdi

- Yozma topshiriqlarda stilistik aniqlik, til boyligi va tuzilma izchilligi kuzatildi

Bunda ChatGPT, Grammarly, Canva kabi vositalardan foydalanish talabalarning fikrni strukturaviy shakllantirish, muqobil fikrlash va izchil tahlil qilish qobiliyatini kuchaytirgani aniqlandi.

2. So‘rovnoma natijalari

150 nafar talaba orasida o‘tkazilgan so‘rovnomadan quyidagi asosiy ma‘lumotlar olindi:

- 82% talaba sun‘iy intellekt vositalari ijodiy ishlarda yordam berishini bildirdi

- 75% talaba bu vositalar orqali o‘z fikrlarini boyitishga erishganini aytdi

- 67% talaba ilgari yozma topshiriqlarda qiynalgan bo‘lsa, SI yordamida o‘z fikrini erkinroq ifodalaganini bildirdi

- 58% talaba SI vositalari orqali yangi fikr va g‘oyalarni ishlab chiqishni o‘rganayotganini tan oldi

3. Ekspperimental va nazorat guruhlari solishtirmasi

Ekspperimental guruh (AI bilan ishlaganlar) ijodiylikni baholovchi quyidagi mezonlar bo‘yicha yuqori natijalar ko‘rsatdi:

- G‘oya yaratish darajasi

- Kontekstga mos fikrlash

- Estetik ifoda va dizayndagi yondashuvlar

- Muqobil va tanqidiy tahlil qobiliyati

Nazorat guruhi (AI ishlatmaganlar) esa faqat o‘rgatilgan namunalarni takrorlash, odatiy fikrlar asosida harakat qilish darajasida cheklangan natijalar ko‘rsatdi.

4. Amaliy topshiriqlarda sifat farqi

Yakuniy ijodiy loyihalar (esse, prezentatsiya, grafik dizayn, video taqdimot) sifatida talabalar tomonidan tayyorlangan materiallarda:

- SI yordamida yaratilgan ishlar yangilik, mazmuniy boylik va dizayn uslubida ancha ustun bo‘ldi

- Mustaqil fikr ifodasi, o‘ziga xoslik darajasi va tahliliy qarashlar yuqori baholandi

5. Metakognitiv ko‘nikmalar rivoji

Sun‘iy intellekt vositalari yordamida talabalarda quyidagi metakognitiv kompetensiyalar shakllandi:

- O‘z fikrini baholash va tuzatish

- O‘rganish strategiyalarini mustaqil tanlash

- Refleksiya qilish va o‘z ustida ishlash qobiliyati

Mulohaza va muhokama. Sun‘iy intellekt vositalari yordamida ta‘lim olish nafaqat informatsion yondashuv, balki konstruktiv va reflektiv fikrlashni ham shakllantiradi. Talaba o‘z g‘oyasini ilgari suradi, SI orqali uni boyitadi, takomillashtiradi va natijada o‘z fikriga ega bo‘ladi. Bu esa ijodiy fikrlash jarayonining eng muhim bosqichidir.

Biroq bu texnologiyalarni noto‘g‘ri qo‘llash, faqat tayyor javoblar bilan cheklanib qolish xavfi mavjud. Shuning uchun SI vositalaridan foydalanishda o‘qituvchi va metodistlarning yo‘naltiruvchi roli juda muhim. O‘quv jarayoni o‘quvchini faollikka undovchi, o‘z fikrini tahlil qilishga o‘rgatuvchi usullar bilan boyitilishi kerak.

Shuningdek, har bir fan yo‘nalishiga mos ravishda SI vositalarini tanlash, topshiriqlarni ijodiy yondashuvga yo‘naltirish ham o‘quv natijalari samaradorligini belgilaydi.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatmoqdaki, sun‘iy intellekt (SI) texnologiyalarining oliy ta‘limda ijodiy fikrlashni rivojlantirishdagi o‘rni sezilarli darajada kuchaygan. Ammo bu o‘zgarishlarni bir tomonlama – faqat imkoniyat sifatida emas, balki ularning o‘qitish jarayoniga qanday tarzda integratsiyalashuvi, pedagogik maqsadlarga xizmat qilishi va ijodiy fikrlashning chuqur qatlamlariga qanday ta’sir ko‘rsatishini chuqur tahlil qilish zarur.

Birinchidan, SI vositalari orqali o‘quvchilarda ijodiy modellashtirish, alternativ tafakkur, yangicha yondashuvlar orqali yechim topish kabi kognitiv ko‘nikmalar rivojlanadi. Masalan, matn generatsiyasi imkoniyati yordamida talaba turli janrda esse, maqola yoki g‘oya loyihasini yaratadi; tasviriy sun‘iy intellekt ilovalari (masalan, DALL·E, Canva AI) orqali esa vizual tasavvur qilish va dizayn qilish qobiliyatlari shakllanadi.

Ikkinchidan, SI texnologiyalari talabaning o‘z fikrini shakllantirishda tashabbuskorlik va eksperimentga moyillikni rag‘batlantiradi. Bu jarayonda talaba faqat axborotni qabul qiluvchi emas, balki uni qayta ishlovchi va yangilovchi subyektga aylanadi. Aynan shu jihatlar ijodiy fikrlashning asosiy komponentlaridan hisoblanadi.

Xulosa va tavsiyalar. Sun‘iy intellekt texnologiyalari ijodiy fikrlashni rivojlantirishda kuchli vosita sifatida o‘z o‘rnini topmoqda. Oliy ta‘lim muassasalarida bu vositalardan foydalangan holda quyidagilarga e’tibor qaratish zarur:

- Sun‘iy intellektni o‘quv dasturlariga integratsiya qilishda ijodiy yondashuvni ustuvor qilish.
- O‘qituvchilarni zamonaviy texnologiyalar bilan ishlashga o‘rgatish.
- Talabalar uchun SI vositalarini tanqidiy va mas’uliyat bilan ishlatishni o‘rgatish bo‘yicha seminar va treninglar o‘tkazish.
- Ijodiy topshiriqlarni ishlab chiqishda SI vositalaridan foydalanishni bosqichma-bosqich yo‘lga qo‘yish.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Anderson M., Rainie L. (2023). *AI and Human Creativity in Higher Education*. Pew Research Center.
2. Mishra P., Mehta R. (2021). *The Role of Artificial Intelligence in Developing Creative Thinking Skills*. Educational Technology Journal.
3. O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta‘lim, fan va innovatsiyalar vazirligi. (2024). *Raqamli ta‘lim konsepsiyasi*.
4. Mayer R.E. (2010). *Multimedia Learning*. Cambridge University Press.
5. UNESCO. (2023). *AI and the Futures of Learning: Empowering Teachers for the Digital Age*.
6. openai.com, grammarly.com, notion.so — Sun‘iy intellekt vositalarining rasmiy sahifalari.

INNOVATIONS IN HIGHER EDUCATION: APPLYING DIGITAL TECHNOLOGIES AND CREATIVE APPROACHES TO PROMOTE HEALTH AND HYGIENE IN MEDICAL INSTITUTES

Tojiboeva Sadokat Rasulovna
Fergana Public Health Medical Institute
Communal and Labor Hygiene
Department assistant teacher

Abstract. This paper identifies the role of digital technologies and creative pedagogical methods in teaching to promote health and hygiene within medical institutes. As higher education adapts to global obstacles, including public health crises, medical institutions are increasingly linking innovative solutions to improve student learning and enhance hygiene practices. This paper discusses while using a conceptual review approach, how virtual simulations, online learning tools, gamification, and creative teaching strategies can contribute to a healthier educational environment and the way better preparation of future healthcare professionals.

Keywords: *Higher education, Medical institutes, Digital technology, Creative pedagogy, Health and hygiene, Innovation, Medical education.*

Introduction. Medical institutes are mainly responsible for training students not only in medical knowledge but also in practical and ethical aspects of healthcare, including personal and institutional hygiene (Khan & Jawaid, 2020; WHO, 2020).

In the rapidly evolving field of higher education, medical institutes play a crucial role in not only imparting theoretical knowledge but also adopting practical skills and ethical responsibilities important for healthcare professionals at work. One of the main required skills of these institutions is to instill strong principles of health and hygiene, which are base to preventing infections and ensuring patient safety (Khan & Jawaid, 2020; WHO, 2020). The COVID-19 pandemic and other global public health challenges have further emphasized the need for innovative approaches to healthcare education that transcend traditional classroom settings.

Digital communication technologies and creative pedagogical methods have emerged as powerful tools to change medical education and strengthen hygiene awareness among university students. The close integration of virtual simulations, e-learning platforms, mobile applications, and gamification techniques offers dynamic, interactive, and accessible, adoptive ways for students to engage with complex health concepts and hygiene protocols. These technologies allow medical institutes to trigger real-world clinical environments and hygiene scenarios and case studies, enhancing experiential learning without compromising safety.

Moreover, creative approaches such as project-based learning, role-playing, and collaborative activities activate more participation, critical thinking, and behavioral change among learners. Such methods are essential for embedding hygiene practices deeply into students' professional attitudes, which they will carry into their future healthcare careers. Beyond individual learning, institutional innovations in infrastructure and virtual monitoring systems help maintain and enforce hygiene standards within medical campuses, creating safer environments for students and staff as well.

This paper aims to explore how these digital and creative innovations in higher education institutes can effectively promote health and hygiene in medical institutes. By reviewing current literature and practical case study implementations, the study searches to highlight best practices and future directions for integrating technology and pedagogy to prepare well-equipped healthcare professionals in today's post-pandemic world.

Methods. This study adopts a qualitative, conceptual review methodology to investigate the application of digital technologies and creative pedagogical approaches in promoting health and hygiene within medical public and private institutes in Uzbekistan. The research process involved a more extensive review of existing academic literature, institutional reports, and case studies related to innovations in medical education, with a typical focus on hygiene practices and health promotion.

Firstly, a systematic discovery was conducted across major academic databases such as PubMed, Google Scholar, and Education Resources Information Center (ERIC) to identify relevant peer-reviewed articles published over the last decade. Keywords used in the search included "digital technology in medical education," "health and hygiene promotion," "creative pedagogy," "virtual simulations," "gamification," and "medical institute hygiene standards." The selection criteria emphasized studies that emphasized practical applications of digital tools and creative teaching methods within the context of medical or health sciences education field.

Secondly, the study analyzed institutional case studies from medical institutes that have integrated digital platforms such as Moodle, Canvas, Hemis or bespoke e-learning applications to deliver hygiene education. Particular attention was given to innovative initiatives implemented during recent public health crises, including the COVID-19 pandemic, where remote learning and digital engagement became vital in education.

Thirdly, the research focused on identifying infrastructure-level innovations, such as the use of sensor technology, digital monitoring systems, and smart hygiene facilities, aimed at improving sanitation and infection control within campus environments in most private institutes.

Data from these sources were synthesized thematically to define the effectiveness of virtual simulations, gamification, project-based learning, and digital hygiene monitoring in improving student engagement, knowledge retention, and behavioral change. This conceptual approach enables for a comprehensive understanding of current trends and best practices in harnessing technology and creativity to strengthen healthier medical education settings.

Results. Main courses on infection control and hygiene were effectively delivered via platforms such as Moodle or Hemis, Zoom (Zayapragassarazan, 2020). The review of literature and case studies reveals that

digital technologies and creative pedagogical approaches have significantly improved health and hygiene education in medical institutes. Virtual simulations appeared as a highly effective tool, enabling students to integrate with real-life clinical and hygiene scenarios in a safe, controlled virtual environment. These simulations allow students practice infection control protocols, hand hygiene techniques, and patient interactions without the risks associated with direct exposure. For example, platforms like Body Interact and other virtual patient simulators provide highly immersive learning experiences that improve both technical skills and decision-making related to hygiene practices (Kellerman & Heron, 2019).

E-learning platforms such as Moodle, Zoom and Hemis have been widely adopted for delivering hygiene-related courses, particularly during the COVID-19 pandemic when traditional classroom teaching was restricted. These platforms support asynchronous and synchronous learning, facilitating continuous access to educational content and interactive modules on infection prevention, sanitation, and public health guidelines (Zayapragassarazan, 2020). The flexibility offered by online learning enables students to revisit critical hygiene concepts and stay updated on developing health protocols.

Gamification techniques—incorporating game elements such as quizzes, rewards, and leaderboards—have proven highly effective in boosting student motivation and engagement. Studies show that gamified hygiene education results in higher retention rates and more proactive attitudes towards personal and institutional hygiene (Rahimi & Varamini, 2022). Role-playing and project-based learning approaches further develop these behaviors by encouraging collaborative problem-solving and peer learning focused on real-world hygiene challenges.

At the institutional level, innovations such as digital monitoring of hand hygiene compliance, sensor-enabled sanitation facilities, and real-time feedback systems helps to maintaining high hygiene standards on campus setting. These infrastructure developments create safer learning environments and model best practices for students to emulate in clinical settings.

Collectively, these findings show that integrating digital tools and creative pedagogies fosters a more engaging, effective, and practical approach to health and hygiene education in medical institutes.

Discussion. The linkage of digital technologies and creative pedagogical strategies in medical education marks a transformative change in how health and hygiene are taught and practiced within medical institutes. The results demonstrate that virtual simulations and e-learning platforms not only enhance students' theoretical understanding but also build critical practical skills in infection control and hygiene management in this field. This aligns with previous research indicating that experiential learning facilitated through technology helps deeper cognitive processing and better retention of complex medical protocols (Boyatzis, 2009).

Moreover, the adoption of gamification and project-based learning approaches supports active learner engagement, which is crucial for behavioral change. By making hygiene education collaborative and interactive, students are more likely to internalize these essential practices and carry them forward into their professional careers. This finding echoes Goleman's (1998) emphasis on emotional intelligence and engagement as key components in effective learning and workplace behavior. Engaging students emotionally and socially through creative pedagogies can reinforce hygiene as not only a procedural necessity but also a professional and ethical responsibility as a whole.

Institutional innovations, such as digital hygiene monitoring and sensor-based infrastructure, fill pedagogical advancements by ensuring that hygiene standards are maintained within educational environments. This dual approach—combining education and environment—creates a whole system that supports sustained hygiene compliance. It also models the integration of technology and health standards that future healthcare professionals will see in clinical settings.

However, challenges remain in the field. The digital divide can limit equitable access to these innovations, and faculty may require intensive training to effectively implement and sustain such technologies and teaching methods. Furthermore, continuous evaluation is necessary to measure long-term influences on student behavior and public health results.

Overall, the evidence suggests that medical institutes should strategically invest in digital communication tools and creative pedagogies to not only enhance hygiene education but also to prepare resilient healthcare professionals capable of responding to current and future public health obstacles.

Conclusion. The findings of this study underscore the important role that digital technologies and creative pedagogical approaches play in advancing health and hygiene education within medical institutes. As the healthcare landscape faces continuous and emerging challenges, including pandemics and antibiotic resistance, it is imperative that medical education evolves to equip future professionals with the knowledge, skills, and attitudes needed to uphold rigorous hygiene standards. Innovations such as virtual simulations,

online learning platforms, and gamified educational tools have proven effective in enhancing student engagement, improving knowledge retention, and fostering practical skills in infection control in the field.

Moreover, creative teaching strategies—like project-based learning and role-play—complement these technological advances by encouraging critical thinking, collaboration, and behavioral change, which are essential for embedding hygiene practices into professional identity as well. Alongside pedagogical innovations, infrastructural enhancements including digital monitoring and smart hygiene facilities contribute to creating safer and more hygienic educational environments. This holistic integration of technology and pedagogy not only benefits students during their intensive training but also current models best practices for their future workplaces. Nevertheless, to fully realize these benefits, medical institutes must solve challenges such as ensuring equitable access to technology, training educators in new digital tools, and continually assessing the effectiveness of these innovations. Sustained commitment to innovation will enable medical education to keep pace with evolving public health demands and global standards.

In conclusion, embracing digital and creative innovations is no longer optional but essential in medical education system. By fostering a culture of health and hygiene through these modern approaches, medical institutes can better prepare healthcare professionals who are competent, conscientious, and ready to contribute meaningfully to public health. This alignment of education with contemporary technological and pedagogical advancements ultimately strengthens the capacity of healthcare systems worldwide to prevent infections and promote wellbeing successfully.

References:

1. Boyatzis, R. E. (2009). The competencies of emotional intelligence: From theory to practice. In C. Cherniss & D. Goleman (Eds.), *The emotionally intelligent workplace* (pp. 27–44). Jossey-Bass.
2. Goleman, D. (1998). *Working with emotional intelligence*. Bantam Books.
3. Kellerman, R., & Heron, S. (2019). Medical education and the digital revolution. *Journal of Medical Education and Curricular Development*, 6, 1–5. <https://doi.org/10.1177/2382120519889341>
4. Khan, R. A., & Jawaid, M. (2020). Technology enhanced assessment (TEA) in medical education: Are we ready? *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 36(4), 857–861. <https://doi.org/10.12669/pjms.36.4.2737>
5. Mian, A., & Khan, S. (2020). Medical education during pandemics: A UK perspective. *BMC Medicine*, 18, Article 100. <https://doi.org/10.1186/s12916-020-01577-y>
6. Rahimi, F., & Varamini, K. (2022). Online learning in medical education: The impact of gamification on students' engagement and performance. *Education and Information Technologies*, 27(2), 2303–2320. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10620-8>
7. World Health Organization. (2020). Recommendations on infection prevention and control procedures for COVID-19. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-IPC-2020.4>
8. Zayapragassarazan, Z. (2020). COVID-19: Strategies for engaging medical students in e-learning during lockdown. *Online Journal of Distance Education and e-Learning*, 8(2), 1–9.

BO‘LAJAK BOSHLANG‘ICH SINIF O‘QITUVCHILARINI TAYYORLASHDA OCHIQ AXBOROT TA‘LIM MUHITLARIDAN FOYDALANISHNING ZAMONAVIY YONDASHUVLARI

*Tashpulatova Charos Anvarovna,
Navoiy shahridagi 7-umumiy
o‘rta ta‘lim maktabi o‘qituvchisi*

Annotatsiya. Mazkur maqolada bo‘lajak boshlang‘ich sinif o‘qituvchilarini tayyorlash jarayonida ochiq axborot-ta‘lim muhitlaridan foydalanishning zamonaviy yondashuvlari yoritilgan. Ochiq axborot-ta‘lim muhiti tushunchasi, uning tarkibiy qismlari, didaktik imkoniyatlari va pedagogik jarayonda qo‘llashning afzalliklari tahlil qilingan. Xorijiy va milliy tajribalar asosida boshlang‘ich ta‘lim yo‘nalishidagi talabalarda axborot-kommunikatsiya kompetensiyasini rivojlantirishda ochiq ta‘lim resurslari, virtual o‘quv platformalari, masofaviy ta‘lim texnologiyalari hamda raqamli hamkorlik vositalaridan samarali foydalanish usullari ko‘rib chiqilgan. Shuningdek, zamonaviy pedagogik yondashuvlar – shaxsga yo‘naltirilgan ta‘lim, konstruktivistik o‘qitish modeli, gamifikatsiya va interfaol metodlarni ochiq axborot-ta‘lim muhiti bilan integratsiyalash bo‘yicha metodik tavsiyalar ishlab chiqqan.

Tadqiqot natijalari bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilarining kasbiy tayyorgarligini oshirish, o'quv jarayonining sifatini yaxshilash va raqamli pedagogik kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: *bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchisi, ochiq axborot-ta'lim muhiti, zamonaviy yondashuvlar, raqamli pedagogika, ta'lim texnologiyalari, pedagogik kompetensiya.*

Bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilarini tayyorlashda ochiq axborot ta'lim muhitlaridan foydalanish zamonaviy ta'lim jarayonida muhim o'rin tutadi. Bu yondashuv innovatsion texnologiyalarni joriy qilish, talabalarning ijodiy va mantiqiy fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirish hamda zamonaviy bilim va ko'nikmalarni shakllantirishga qaratilgan.

Zamonaviy yondashuvlarning ochiq ta'lim platformalaridan foydalanish, raqamli o'quv resurslari va virtual laboratoriyalar, gamifikatsiya yondashuvi, bulut texnologiyalari va hamkorlik vositalari, personalizatsiya va adaptiv o'quv tizimlari, data tahlil va sun'iy intellekt yondashuvlari kabi asosiy jihatlari mavjud [1].

Ochiq ta'lim platformalaridan foydalanish uchun ommaviy onlayn ochiq kurslar (MOOC Massive Open Online Courses) Coursera, edX, Udemiy kabi platformalarda o'qituvchilar uchun kurslar mavjud. Bu platformalar orqali talabalarga zamonaviy o'quv materiallariga kirish imkoniyati beriladi [2].

Shuningdek, O'zbekistonda bo'lajak o'qituvchilar ta'lim olish uchun bir qancha mahalliy platformalar mavjud.

ZiyoNet ta'lim portal (ziyonet.uz) turli mavzularda darsliklar, videodarslar va o'quv materiallari, boshlang'ich ta'lim bo'yicha interaktiv resurslar, o'qituvchilar uchun uslubiy qo'llanmalar va talabalar uchun mustaqil ta'lim resurslarini taqdim etiladi.

Edu.uz (edu.uz) O'zbekistondagi ta'lim tizimi uchun ishlab chiqilgan darsliklar va qo'llanmalar platformasi bo'lib, boshlang'ich ta'lim fanlari bo'yicha davlat dasturiga mos keluvchi materiallarni, o'quvchilar va o'qituvchilar uchun elektron darsliklar va testlar taqdim etadi.

UzEdu.uz (uzedu.uz) maktab o'quvchilari va o'qituvchilar uchun bepul ta'lim resurslari, boshlang'ich ta'lim fanlari bo'yicha amaliy topshiriqlar va testlar, online o'quv kurslari va videodarslarni taqdim etadi.

Ushbu platformalar boshlang'ich ta'lim turkumiga kiruvchi fanlarini o'zlashtirishni osonlashtirishga mo'ljallangan bo'lib, o'qituvchilar va talabalar uchun qulay imkoniyatlar yaratadi. Har bir platforma o'ziga xos resurslar bilan boyitilgan va zamonaviy ta'lim talablariga javob beradi.

Boshlang'ich ta'lim o'qituvchilarini tayyorlash jarayoni zamonaviy texnologiyalarni o'zlashtirishni talab qiladi. Raqamli o'quv resurslari va virtual laboratoriyalar bo'lajak o'qituvchilar uchun samarali ta'lim vositalari sifatida nazariy bilimlarni amaliy ko'nikmalar bilan boyitishga xizmat qiladi. Bu texnologiyalar XXI asr ta'lim talablariga mos ravishda integratsion va innovatsion yondashuvni ta'minlaydi.

Raqamli o'quv resurslari – bu ta'lim mazmunini uzatish, mustaqil o'qitish va bilishni baholash uchun ishlatiladigan elektron platformalar va vositalardir [3]. Ularning elektron darsliklar va qo'llanmalar, multimediali ma'ruza materiallari (audio, video, animatsiya), interaktiv o'yinlar, simulyatsiyalar kabi turlari mavjud. Raqamli o'quv resurslari o'quv jarayonini individualizatsiya qilish, boshlang'ich ta'lim mavzularini tushuntirish uchun vizual materiallar taqdim etishdek afzalliklarga ega.

Boshlang'ich ta'lim yo'nalishidagi o'qituvchilarni tayyorlash jarayonida bulut texnologiyalari va hamkorlik vositalari (collaboration tools) zamonaviy ta'limning ajralmas qismiga aylangan. Ushbu texnologiyalar ta'lim jarayonini interaktiv, qulay va tejimkor qilishga xizmat qiladi. Bulutli platformalar orqali ma'lumot almashish va loyihalarda hamkorlik qilish imkoniyati bo'lajak o'qituvchilarning kasbiy ko'nikmalarini rivojlantirishda katta ahamiyatga ega.

Bulut texnologiyalari – bu internet orqali ma'lumotlarni saqlash, ularga ishlov berish va ulashish imkonini beruvchi texnologiyalar majmuasi. Bulut texnologiyalarining IaaS (Infrastructure as a Service), PaaS va SaaS turlari bor. Ularning ma'lumotlarni xavfsiz saqlash va ulashish, har qanday qurilmadan turib resurslarga kirish, o'qitish va o'qish jarayonini optimallashtirish kabi afzalliklari bor.

Hamkorlik vositalari – bu o'qituvchi va talabalar, yoki talabalar o'zaro hamkorlik qilishi uchun mo'ljallangan vositalar va dasturlar. Bularga Google Workspace, Microsoft Teams, Trello kabi asosiy vositalarni misol qilish mumkin. Hamkorlik vositalarining talabalar orasida jamoaviy ish ko'nikmalarini rivojlantirish, vaqtni boshqarish va samaradorlikni oshirish, masofaviy ta'lim jarayonida hamkorlik qilish kabi afzalliklari mavjud. Bulut texnologiyalari va hamkorlik vositalari o'qitish jarayonini interaktiv va jamoaviy shaklda tashkil etishga imkon beradi.

Loyiha jarayonlari uchun bulutdan foydalanishda raqamli loyiha yaratish bosqichlarini belgilab olish muhim ahamiyatga ega. Bunda maqsadni belgilash - talabalar loyihaning maqsadini va natijasini aniqlashadi. Bulut platformalari orqali loyiha rejasini tuzish vazifasini rejalashtiradi. Loyiha uchun ma'lumotlar to'planadi va onlayn bulutda ma'lumotlar saqlash hamda ulashiladi. Jamoaviy ishlashda bulut muhitidan

foydalanib loyihani amalga oshiriladi. Loyihani taqdim qilish uchun bulut platformalaridagi taqdimot vositalaridan foydalaniladi.

Masalan, Google Slides yoki Canva vositalari yordamida talabalar boshlang'ich ta'limda chiroyli yozish usullari mavzusida taqdimot yaratishadi. Bunda taqdimotni yaratish, guruhda hamkorlikda ishlash, va Google Drive orqali o'qituvchiga ulashish vazifalari amalga oshiriladi.

Bo'lajak boshlang'ich ta'lim o'qituvchilarini tayyorlashda ochiq axborot ta'lim muhitlaridan foydalanish zamonaviy ta'lim jarayonini yangi bosqichga olib chiqadi. Ushbu yondashuv o'qituvchilarga data tahlil qilish, moslashuvchan ta'lim materiallarini yaratish va innovatsion texnologiyalardan foydalanish ko'nikmalarini shakllantiradi, bu esa ta'lim sifatini sezilarli darajada oshiradi.

Bo'lajak boshlang'ich ta'lim o'qituvchilari ushbu texnologiyalarni chuqur o'zlashtirgan holda, kelajakda zamonaviy ta'lim jarayonini tashkil qilishda muhim rol o'ynaydi. Bu o'z navbatida, ularning ta'lim sohasidagi raqobatbardoshligini oshiradi va ta'lim sifatini yuqori darajaga ko'taradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. A.Abdiqodirov, Q.M.Karimov. Innovatsion yondashuv asosida umumta'lim maktablari darslarini tashkil etish. Oliy ta'lim muassasalarida fanlarni o'qitishda zamonaviy pedagogik va axborot texnologiyalaridan foydalanishning dolzarb muammolari. Respublika ilmiy-amaliy anjumani. 2017 yil 14-15 aprel. Qarshi sh. 420-423 betlar.

2. L.S.Isroilova, G.I.Temirova, Sh.R.Komilova. O'quvchilarning "Informatika va axborot texnologiyalari" fanidan kompetensiyalarini shakllantirishda axborot-ta'lim muhitlarining imkoniyatlari. "Iqtidorli yoshlar - intellektual, ijodiy elitani yaratishning kafolati: akademik mobillik va xalqaro hamkorlik masalalari" mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to'plami. Navoiy, 2024-yil 26-aprel.

3. L.S.Isroilova, G.I.Temirova. Bo'lajak matematika-informatika o'qituvchilarni tayyorlashda ochiq axborot ta'lim muhitlarining imkoniyatlari. Axborot xavfsizligi sohasida raqamlashtirish muammolari va istiqbollari Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari to'plami. Toshkent, 2023-yil 17-may.

OLXO'RI NAVLARINING O'SUV DAVRI DAVOMIYLIGI

Tursunov Quvonchbek Shirkulovich

*M.Mirzayev nomidagi Bog'dorchilik
uzumchilik va vinochilik ITI Charxin
ilmiy tajriba stansiyasi bo'limi boshlig'i*

Annotatsiya. Ushbu maqolada olxo'ri navlarining ularning o'suv davri davomiyligi, uning seleksiyadagi ahamiyati to'g'risida ilmiy tadqiqot ishlari bo'yicha fikr va mulohazalar yuritiladi.

Kalit so'zlar: olxo'ri, seleksiya, nav, fenologiya, kurtak bo'rtishi, gullash, meva berish, barg to'kish.

Kirish. Olxo'ri (*Prunus domestica*) — mevali daraxtlar orasida iqtisodiy va agrobiologik jihatdan muhim ekinlardan biridir. Uning navlari o'zining hosildorligi, meva sifati, iqlimga moslashuvchanligi hamda parvarishdagi nisbiy soddaligi bilan ajralib turadi. So'nggi yillarda iqlim o'zgarishlari, qurg'oqchilik va bahorgi sovuqlar tufayli mevazorlar uchun optimal navlarni tanlash dolzarb masalaga aylanmoqda. Shu nuqtayi nazardan, olxo'ri navlarining o'suv davri davomiyligini o'rganish — ya'ni vegetatsiya davrining boshlanishi, gullashi, meva yetilishi va o'sishning to'xtash bosqichlarini tahlil qilish — qishloq xo'jaligida muhim ahamiyat kasb etadi. Bu ma'lumotlar quyidagi sabablarga ko'ra dolzarb hisoblanadi:

Iqlimga mos navlarni tanlash: Har bir navning o'suv davri har xil bo'lib, ularning ayrimlari erta bahorda gullaydi, boshqalari esa kechki bahor yoki yozda. Bu esa bahorgi sovuqdan saqlanish va meva sifatini oshirish imkonini beradi.

Hududga moslashtirish: Respublikaning turli agroiklimiy zonalarida navlarning o'suv davri farqlanadi. Shuning uchun ularning fenologik xususiyatlarini chuqur o'rganish orqali navlarni aniq zonalarga tavsifa etish mumkin bo'ladi.

Hosildorlik va iqtisodiy samaradorlik: O'suv davrining davomiyligi hosilning pishish muddatiga ta'sir etadi. Erta pishadigan navlar bozorda yuqori narxda sotilishi mumkin, bu esa bog'dorchilik xo'jaliklari uchun iqtisodiy foyda keltiradi.

Navlarning tanlovi va seleksiyasi: Mahalliy va xorijiy navlarning o'suv davrini solishtirish orqali yangi, iqlimga chidamli va yuqori hosilli navlarni yaratish imkoniyati kengayadi.

Ekologik muvozanat: O'suv davrini to'g'ri belgilash orqali suv, o'g'it, pestitsid kabi resurslarni tejab ishlatish mumkin, bu esa ekologik barqarorlikka xizmat qiladi.

Yuqoridagilarni hisobga olgan holda biz o'z oldimizga Samarqand viloyati sharoitida olxo'ri navlarining o'suv davri davomiyligini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar olib borishni maqsad qilib qo'ydik.

Adabiyotlar sharhi. Fenologiya – yil vaqtiga bog‘liq ravishda o‘simliklarning mavsumiy rivojlanishi to‘g‘risidagi bilimlar tizimi.

Fenologik bilimlar kesish, sug‘orish, o‘g‘it berish, pestisid va gerbisidlarni purkash, hosilni yig‘ish muddatlarini belgilash, changlovchilarni to‘g‘ri tanlash va boshqalar uchun zarurdir. Shu bois fenologik kuzatuvlar tajribalarda ham majburiy hisoblanadi [1].

Olxo‘rida ham boshqa mevali o‘simliklar singari quyidagi fenofazalar o‘rganiladi: kurtaklarning yozila boshlash sanasi, ya‘ni vegetatsiyaning boshlanishi, gullashning boshlanishi va tugashi, novdalar o‘shining tugashi, mevalarning pishish sanasi, xazonrezgilikning boshlanishi va tugashi (vegetatsiyaning tugashi). Kurtaklarning yozila boshlashi va mevalarning pishish muddati kun ora, gullash muddati – har kuni, xazonrezgilikning boshlanishi va tugashi har besh kunda bir marta o‘rganiladi.

Kuzatuvlar uchun uchta tipik daraxt tanlab olinadi, ularda tadqiqotning barcha yillari mobaynida kuzatuv olib boriladi [2.64].

Olxo‘rida fenofazalarning boshlanish fazalari quyidagi belgilar bo‘yicha qayd etiladi:

Kurtaklarning yozila boshlashi – daraxtlarda yorilgan kurtaklar paydo bo‘lgan va ularning yuqorisida yashil bargchalarning uchlari ko‘ringan. Ushbu sana gulli va o‘sov kurtaklari uchun alohida-alohida qayd etiladi.

Gullashning boshlanishi – daraxtlarda 5-10% gullar ochilgan, gullashning tugashi – daraxtlarda 90% gullar gullab bo‘lgan, ya‘ni 75% gullarda tojbarglar to‘kilib ketgan yoki ularda tugunchalar tugilgan va qo‘ng‘ir tus olgan.

Mevalarning terimbop yetila boshlashi – yozgi navlarning mevalari iste‘molga yaroqli, kuzgi va qishki navlar esa normal o‘lchamga yetgan va navga xos rangga kirgan.

Novdalar o‘shining tugashi – shoh-shabbaning yuqorigi qismlaridagi o‘tkazuvchi novdalarda joylashgan aksariyat novdalarda uchki kurtaklar shakllangan. Ikkilamchi va uchlamchi o‘shining paydo bo‘lishi eslatmada yoziladi.

Xazonrezgilikning boshlanishi – 25% gacha barglar to‘kilgan, xazonrezgilikning tugashi – 75% daraxtlar barglarini to‘kib bo‘lgan. Agar barqaror ayozlarning boshlanishigacha xazonrezgilik tugamasa, bu haqda eslatmada qayd etiladi, unda daraxtlarda qolgan barglar foizi ko‘rsatiladi.

Vegetatsiyaning tugashi – vegetatsiyaning to‘xtashini yuzaga keltiruvchi barqaror sovuq boshlangan.

Bundan tashqari fenologik kuzatuvlarda quyidagilar ham aniqlanadi: 1) fenofazaning tabiati – uning jadal yoki sekin o‘tishi; 2) fenofazaning surilishi – kechikishi yoki uning vaqtidan ilgari boshlanishi.

Fenologik kuzatuvlar 6-8 yil o‘tkazilishi maqsadga muvofiqdir[4].

Umumlashtirilgan hisobotda har bir fenofaza uchun uning eng ertagi, o‘rtagi va eng kechgi o‘tgan muddatlari ko‘rsatiladi. O‘rtacha muddat – eng ko‘p uchragan muddat hisoblanadi.

Fenologik kuzatuv ma‘lumotlari bo‘yicha variantlar quyidagicha guruhlanadi: 1) vegetatsiyaning boshlanish muddati bo‘yicha (erta, o‘rta va kech o‘sovchi); 2) gullash davri davomiyligi bo‘yicha (qisqa, o‘rtaqa va uzun); 3) mevalarining pishish muddati bo‘yicha erta yozgi, yozgi, kech yozgi, erta kuzgi, kuzgi, kech kuzgi, erta qishki, qishki, kech qishki; 4) novdala o‘shining tugashi muddati bo‘yicha – o‘shini erta, o‘rtagi muddatda va kech tugatuvchi; 5) vegetatsiyaning tugash muddati bo‘yicha vegetatsiyani erta, o‘rtagi muddatda va kech tugatuvchi. O‘rtagi muddat deb tadqiqot yillarida eng ko‘p kuzatilgan fenofaza sanalari hisobga olinadi.

Tadqiqot maqsadi. Samarqand viloyati sharoitida olxo‘rining tezpishar navlarini tanlash va ularning seleksiyadagi ahamiyatini o‘rganishdan iborat.

Tadqiqotning vazifasi. Olxo‘ri navlarini o‘sov davri davomiyligini o‘rganish.

Tadqiqotning obyekti. Olxo‘rining “Berton”, “Vengerka domashnyaya”, “Vengerka fioletovaya”, “Leto”, “Ispolinskaya”, “Superior”, “Prezident”, “Stenli”, “Blek daymond”, “Blek splendr” navlari xizmat qiladi.

Tadqiqotda qo‘llanilgan metodikaning tavsifi. Mazkur ishni bajarish jarayonida an‘anaviy seleksiya usullaridan foydalaniladi. Mevali va rezavor mevali o‘simliklar bilan tajribalar o‘tkazishda hisoblar va fenologik kuzatuvlar metodikasi, tadqiqot natijalarining statistik tahlili B.A.Dospexovning “Методика полевого опыта” (1985) bo‘yicha olib boriladi [3].

Asosiy qism. Ilmiy tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki. tajribada o‘rganilgan olxo‘ri navlarining o‘sov davri davomiyligi ko‘chatlar dalaga 2025-yil bahorida ekilganligi uchun kurtaklarning bo‘rtishi, barg yozishi, barg to‘kilishi, tinim davriga o‘tishi kabi bosqichlarda o‘rganildi (1-jadval).

Jadval ma‘lumotlaridan ko‘rinib turibdiki, andoza sifatida olingan Berton navida kurtaklarning bo‘rtishi 17.03 kuni boshlangan (10%) bo‘lsa, 22.03 kuni (75%), barg yozishi 30.03 kuni (10%) boshlangan bo‘lsa, 07.04 kuni (75 %) tugadi. Shunga mos ravishda eng yuqori ko‘rsatkichlar Prezident navida kurtaklarning bo‘rtishi 17.03 kuni boshlangan (10%) bo‘lsa, 23.03 kuni (75%), barg yozishi 28.03 kuni (10%) boshlangan bo‘lsa, 03.04 kuni (75 %), eng past ko‘rsatkich Blek Daymond navida kurtaklarning bo‘rtishi 23.03 kuni boshlangan (10%) bo‘lsa, 27.03 kuni (75%), barg yozishi 03.04 kuni (10%) boshlangan bo‘lsa, 09.04 kuni (75 %) ni tashkil qildi.

Bundan ko‘rinib turibdiki, navlarning o‘sov davrining boshlanishi ularning nav xususiyatlari hamda joyning tuproq-iqlim sharoitlariga bog‘liq bo‘ladi.

1-jadval.

Olxo‘ri navlarida fenologik fazalarning o‘tishi
(Charxin ilmiy tajriba stansiyasi, 2025-yil)

№	Navlar nomi	Navlarning o‘suvi davri davomiyligi, kun								O‘suvi davri davomiyligi, kun
		Kurtaklarning bo‘rtishi		Barg yozishi		Barg to‘kilishi		Tinim davriga o‘tishi		
		10%	75%	10%	75%	10%	75%	10%	75%	
1.	Berton (andoza)	17.03	22.03	30.03	07.04	-	-	-	-	
2.	Vengerka domashnyaya	18.03	23.03	29.03	04.04	-	-	-	-	
3.	Vengerka fioletoyaya	20.03	25.03	01.04	06.04	-	-	-	-	
4.	Leto	19.03	22.03	31.03	05.04	-	-	-	-	
5.	Blek Splendr	21.03	25.03	30.03	07.04	-	-	-	-	
6.	Ispolinskaya	20.03	24.03	30.03	06.04	-	-	-	-	
7.	Superior	20.03	26.03	31.03	07.04	-	-	-	-	
8.	Prezident	17.03	23.03	28.03	03.04	-	-	-	-	
9.	Stenli	19.03	25.03	31.03	06.04	-	-	-	-	
10.	Blek Daymond	23.03	27.03	03.04	09.04	-	-	-	-	

Xulosa. Olxo‘ri navlarining o‘sov davri davomiyligini o‘rganish — nafaqat seleksiya va bog‘dorchilikda, balki umuman olganda, qishloq xo‘jaligi strategiyasini to‘g‘ri yo‘lga qo‘yishda dolzarb ilmiy va amaliy masala hisoblanadi. Bu boradagi izlanishlar milliy oziq-ovqat xavfsizligi, eksport salohiyatini oshirish va barqaror meva yetishtirish tizimini rivojlantirishga xizmat qiladi. Navlarning o‘sov davrining boshlanishi ularning nav xususiyatlari hamda joyning tuproq-iqlim sharoitlariga bog‘liq bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abdurkarimov D.T.- Qishloq xo‘jalik ekinlari seleksiyasi va urug‘chiligi. T., 2002.
2. Bo‘riyev X.Ch. va b. Mevali va rezavor mevali o‘simliklar bilan tajribalar o‘tkazishda hisoblar va fenologik kuzatuvlar metodikasi. – T., 2014. – 64 b.
3. Dospexov B.A. Metodika polevogo opyta. – M.: Agropromizdat. - 1985.
4. Ergashev I.T.- Meva va rezavor meva ekinlari seleksiyasi va navshunoslikdan amaliy mashg‘ulotlar.-T., 2007.
5. Ostonaqulov D.T., Narziyeva S.X.-Mevachilik asoslari.-T., 2010.

BO‘LAJAK TIBBIYOT MUHANDISLARINI KASBIY KOMPETENSIYALARINI RIVOJLANTIRISHDA FIZIKADAN AMALIY MASHG‘ULOTLARINI FANLARARO INTEGRATSIYALAB O‘QITISH

Usmonov Saidjon Abdusubxon o‘g‘li

Farg‘ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti
“Biotibbiyot muhandisligi, biofizika
va axborot texnologiyalari”
kafedrasi o‘qituvchisi.

Annotatsiya. Fizika va tibbiyot o‘rtasidagi bog‘liqlik juda yaqin bo‘lib, fizikaning asosiy qonunlari va prinsiplari tibbiyotda keng qo‘llaniladi. Tibbiyot sohasida ishlaydigan mutaxassislarga (shifokorlar, diagnostik injenerlar, radiologlar va boshqalar) fizik hodisalar va qurilmalarni chuqur tushunish zarurati mavjud. Shuning uchun fizika fanidan amaliy mashg‘ulotlarini tibbiyot bilan integratsiyalashgan holda o‘qitish alohida ahamiyatga ega. Mazkur maqolada fizikadan amaliy mashg‘ulotlarni fanlararo integratsiyalab o‘qitish va undan olingan natijalar haqida so‘z boradi.

Kalit so‘zlar: fanlararo integratsiya, tibbiyot muhandisligi, fizika o‘qitish, kasbiy kompetensiyalar, amaliy mashg‘ulotlar, muammoli o‘qitish, Puazeyl qonuni, qon oqimi, interdisiplinar yondashuv, tibbiy fizika, matematik fikrlash, kritik tahlil, tibbiy diagnostika, biofizika, zamonaviy ta‘lim, klinik masalalar.

Kirish. Zamonaviy tibbiyot, bugun ta'lim sifatiga oshayotgan talablarni taqdim etib, bo'lajak mutaxassislarning kompetentligi va kasbiy tayyorgarligi, o'z navbatida oliy ta'lim muassasalari, shu jumladan tibbiyot oliy ta'lim muassasalari bitiruvchilari o'rtasida raqobat kuchayishiga olib keladi.

O'z ko'nikmalarini muvaffaqiyatli amalga oshirishda tayyorgarligi va qobiliyatligi, o'zining faoliyati samaradorligi va sifatini yaxshilashni nazarda tutadi. Bunday g'oyalarni amalga oshirish keng qamrovli tayyorgarlik, zamonaviy kishilar shaxsini mutaxassisi sifatida shakllantirish va rivojlantirish, o'z ishining professional (mutaxassis)lari va jamiyat hamda jamoa a'zosi sifatida, qaysiki, kasbiy kompetentlik aloqalari va ta'lim mazmuniga qaratilgan faqat kompetent yondashuv asosida yotadi.

Fanlararo integratsiya orqali talabalar kasbiy kompetentligini shakllantirish bo'yicha belgilangan vazifa (maqsad)larga erishish uchun oliy ta'lim muassasalari professor-o'qituvchilari tizimli ravishda bu ishni amalga oshirishlari zarur. Buning uchun, ta'lim dasturlarida binar (ikkilik) va integratsiyalashgan ma'ruzalar, integratsiyalashtirilgan amaliy mashg'ulotlar, turli kafedralar, turli fanlar va sikl (davr)lardan o'qituvchi ma'ruza va amaliy mashg'ulot materialini uzatishni rejalashtirishi, turli fanlardan "ko'priq" munosabatlar qurish kiritilgan bo'lishi kerak¹.

Davlat ta'lim standartida kasbiy va umumiy kompetensiyalar, ya'ni, bitiruvchilar egallashi lozim bo'lgan bilim, ko'nikma va malakalar belgilab qo'yilgan. Ularga asosiy kasbiy ta'lim dasturlarini ishlab chiqishda integrativ yondashuv orqali erishish mumkin. Aynan integrativ ta'lim bo'lajak mutaxassislarning kasbiy kompetentligi shakllanishi jarayoni va kelgusidagi kasbiy faoliyati uchun muhim ahamiyat kasb etadi [8.116].

Adabiyotlar tahlili. N.Sadriddinov, A.Rahimov, A.Mamadaliyev, Z. Jamolova. "Fizika o'qitish uslubi asoslari" manbasi fizika fanini o'qitishning metodologik asoslarini yoritadi va an'anaviy o'qitish usullarining afzalliklari hamda cheklavlarini tahlil qiladi. Kitobda fizika fanini o'quvchilar uchun qiziqarli va samarali qilish uchun turli didaktik yondashuvlar, shu jumladan muammoli o'qitish usullari muhokama qilinadi. Bu manba maqolada muammoli o'qitishning talabalarining ijodiy fikrlashini rivojlantirishdagi ahamiyatini asoslashda foydali bo'ldi. Ximmatkulov O., Tursunov I.G. "Oliy ta'lim muassasalarida fizika fanini muammoli o'qitish masalalari". Mazkur maqola oliy ta'lim muassasalarida fizika fanini muammoli o'qitishning zamonaviy usullariga bag'ishlangan. Mualliflar muammoli o'qitishning talabalarining mustaqil fikrlash va ilmiy izlanish qobiliyatlarini rivojlantirishdagi o'rnini ta'kidlaydilar. Maqola, ayniqsa, fizika fanini integratsiyalashgan holda o'qitishda muammoli vaziyatlar yaratish va talabalarni faol ishtirok etishga undash bo'yicha amaliy tavsiyalar beradi, bu esa ushbu tadqiqotning metodologik asosini mustahkamladi. Ushbu veb-manba muammoli ta'limning umumiy tamoyillari va uning fizika o'qitishdagi qo'llanilishini tahlil qiladi. Manbada muammoli o'qitishning talabalarining intellektual faolligini oshirishdagi ahamiyati va bu usulning turli fanlar bilan integratsiyasi haqida ma'lumotlar keltirilgan. Ushbu manba maqolada fanlararo integratsiya orqali talabalarining kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish g'oyasini qo'llab-quvvatlashda ishlatildi. Maxamatrasul Djo'rayev. "Fizika o'qitish metodikasi" Bu kitob fizika fanini o'qitishning metodik jihatlarini chuqur yoritadi va talabalarda fizik qonunlarni amaliy qo'llash ko'nikmalarini shakllantirishga qaratilgan usullarni muhokama qiladi. Kitobda, ayniqsa, fizika o'qitishda amaliy mashg'ulotlarning ahamiyati va ularni turli sohalarga, shu jumladan tibbiyotga bog'lash imkoniyatlari ko'rib chiqiladi². Ushbu manba maqolada fizika va tibbiyot o'rtasidagi integratsiyani asoslashda muhim hissa qo'shdi. Usmonov S. "Advantages of Interdisciplinary Physics Education in Medical Studies". Muallifning ushbu maqolasi fizika fanini tibbiyot yo'nalishidagi talabalarga o'qitishda fanlararo integratsiyaning afzalliklarini ko'rib chiqadi. Maqolada fizika qonunlarining tibbiy diagnostika va muhandislik sohasidagi qo'llanilishi, shuningdek, talabalarining kasbiy ko'nikmalarini rivojlantirishdagi ahamiyati ta'kidlanadi. Ushbu manba maqolada qo'llanilgan integratsiyalashgan yondashuvning samaradorligini tasdiqlovchi empirik dalillar sifatida ishlatildi. Abdusubxon o'g'li U. S. "Reasons and Specific Advantages of Teaching Physics in Medical Institutes". Mazkur maqola tibbiyot institutlarida fizika fanini o'qitishning o'ziga xos afzalliklarini tahlil qiladi. Muallif fizika bilimlarining tibbiyot muhandisligi va diagnostika sohasidagi muhimligini ta'kidlaydi. Maqola ushbu tadqiqotda fizika va tibbiyot o'rtasidagi bog'liqlikni asoslash va integratsiyalashgan o'qitishning talabalarga ta'sirini ko'rsatishda muhim manba sifatida foydalanildi. Graham Woan. "The Cambridge Handbook of Physics Formulas". Ushbu manba fizika fanidagi asosiy formulalar va qonunlarni yig'ma shaklda taqdim etadi. Kitob, ayniqsa, Puazeyl qonuni kabi gidrodinamikaga oid formulalarni aniq va tushunarli tarzda yoritadi. Ushbu manba maqolada fizik qonunlarni tibbiy vaziyatda qo'llashni misollar orqali tahlil qilishda muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qildi.

Materiallar va metodlar: Ma'lumki oliy ta'lim muassasalarida fizika fanini o'qitishda talabalar tomonidan fizik hodisalarning sabablari, mohiyatini chuqurroq bilish, fizik qonunlarning mazmunini tushunib olishga erishish katta ahamiyatga egadir. Chunki egallangan mukammal bilim mutaxassislik fanlari uchun poydevor bo'lib xizmat qilsa, bilimlarni amalda qo'llash ko'nikmalarining egallanganligi bo'lajak mutaxassislarning amaliy faoliyati uchun zarurdir. Tabiiy fanlar, jumladan fizika fani bo'yicha an'anaviy usulda olib borilayotgan mashg'ulotlar talaba-o'quvchilar uchun zerikarli bo'lib, bilimlarni egallashda ular "passiv" pozitsiyada bo'ladilar. Tayyor ravishda olingan ma'lumot, axborotlar tinglovchilar, o'quvchilar

xotiralarida uzoq saqlanmaydilar va ularning bilim egallashga nisbatan ijodiy yondoshuv ko'nikmalari rivojlanmay qolaveradi.

Fizika fani rivojlanishining hozirgi bosqichida egallanishi kerak bo'lgan bilimlar hajmi va ko'lamining keskin oshib borishi ham bilim jarayonida talaba-o'quvchilarning faollik darajasini oshirishni taqazo qiladi. Bilim berishning faol usullaridan biri muammoli o'qitishdir. Muammoli o'qitishning asosiy vazifasi o'quvchi-talabalar tomonidan ijodiy faoliyat, ilmiy izlanish usullarini asta-sekin egallab borishlariga erishish va ularda mustaqil fikrlash qobiliyatlarini uyg'otish hamda rivojlantirib borishdan iboratdir. Muammoli o'qitishda o'qituvchi muntazam ravishda muammoli savollar, masalalar, vazifalar yordamida muammoli vaziyatlarni yaratib, o'rganilayotgan mavzuga tegishli o'quv muammolarini hal qilishda o'quvchilarning mustaqil faoliyatini to'g'ri tashkil qilib, kerakli bilimlarni o'quvchilarga berib borish lozim. Muammoli vaziyat muammoli o'qitishning asosiy elementi bo'lib, yangi fikrlar paydo bo'lishiga, talabalarning bilim olishga ehtiyoj sezishiga fikr-mulohazalarini faollashtirishga yordam beradi.

Biror mavzuni yoki bo'limni muammoli o'qitishni rejalashtirishda o'rganilayotgan materialning mazmuni, mohiyati, murakkablik darajasi axborot xarakterini e'tiborga olish lozim. Bundan tashqari o'rganilayotgan mavzu bo'yicha talabalarning bilim darajasi, intellektual imkoniyatlari, ongining rivojlanish darajasini aniqlash muhim ahamiyatga ega.

Muammoli o'qitish talabalarning fikrlash qobiliyatlarini aktivlashtiruvchi muammoli vaziyat hosil qilish bosqichidan boshlanadi. Keyingi bosqichlari: muammoni aniqlash, uni hal qilish usullarini aniqlash, muammoni hal qilish, xulosani ta'riflash va yakun yasashdan iborat. Muammoli vaziyat qiyinligi talabalar tomonidan uni hal etishga kuchlari yetadigan bo'lsin va bu qiyinchilikni yengishga ularda qiziqish uyg'ota olsun. Masalan, kutilmagan muammoli vaziyatlarni quyidagicha hosil qilish mumkin: issiq xonada efini bug'latib suvni muzlatamiz (bug'lanish hodisasi), kuchli bo'ronda uyning tomi ajrab yuqoriga ko'tarilib ketishi (Bernulli qonuni). Bularni fizika nuqtayi nazaridan qanday tushuntiriladi?[4.53]

Muammoli o'qitish bir necha xil bo'lishi mumkin.

1. O'qituvchi muammoni o'rtaga qo'yib, uni o'zi hal qiladi yoki u fanda qanday qilinganini ko'rsatadi (muammoli bayon qilish).

2. O'qituvchi muammoli vaziyatni hosil qilib, uni hal qilishga o'quvchilarni ham jalb qilib boradi (evristik suhbat).

3. O'qituvchi muammoni ta'riflab, uni hal etishni talabalarning o'zlariga tavsiya etadi (eksperimental masala, uy vazifasi va kuzatish ko'rinishida).

4. O'qituvchi muammoni talabalarning o'zlariga qo'yishlariga va uni hal etish yo'llarini topishga undaydi.

O'rganiladigan materialning texnika va hayotda qo'llanilishini juda ko'p mavzularda aytib, o'quvchilarning fikrlashlarini faollashtirishga imkoniyat juda katta, chunki fizika texnikaning asosini tashkil qiladi. Shuni ham aytish kerakki, talabalar teleko'rsatuvlardan, ommabop kino va adabiyotlardan, radiodan va h.k. dan ko'plab axborotlar oladilar. Shuning uchun talabalarga ular eshitgan texnika va boshqa yutuqlarining mohiyatini o'rganiladigan hodisa orqali bilish va ochib berish mumkinligini aytib, unga talabalar e'tiborini jalb qilish lozim. Buni misolda ko'raylik.

1) mexikaning asosiy masalasi harakatdagi jismning ixtiyoriy paytdagi holatini aniqlashdan iborat ekanini hamda richagning kuchdan yutuq berishini mexanika esa uni hal qilishini aytib, buning tibbiyot va texnikadagi ahamiyatiga to'xtalamiz. Bu asosiy masala inson tana a'zolari jumladan qo'l va oyoqlarning aynan richag ekanligi, uning arximed richag uchun yaratgan muvozanat shartlari, momentlar qoidasiga aniq birlashtirilayotganini, zamonaviy biomuhandislikda protez qo'l oyoqlarning yaratilishini aytib, uning ahamiyati qanchalik kattaligini uqtiramiz.

2) suyuqliklarda elektr tokini o'rganishda muhim biomuhandislik masalaning hal qilinishi, ya'ni toza qon va boshqa suyuqliklarning inson tanasida tokni tashishi, muayyan kasalliklarda davolash uchun ishlatiladigan tokning qon va muskullardagi harakatini o'rganish ahamiyati kattaligi aytib o'tiladi.

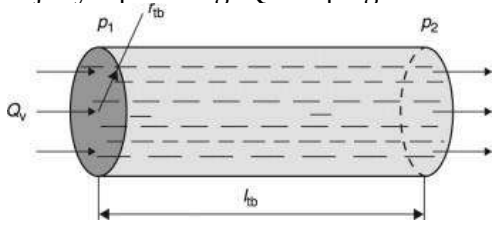
3) fotoeffektning o'tishda televideniye, tasmaga tovushni yozish va eshittirish, quyosh batareyalarida fotoeffektning ahamiyatini aytib, mobilashgan EKG qurilmalarida quyosh batareyalari o'rnatilgani, yengil bo'lishi, tibbiy apparatlarning elektr energiya bilan ta'minlanishi aytib o'tiladi.

4) Amper, Lorens kuchlarini o'tishda dvigatellarning, tezlatgichlarning ishlashidagi ahamiyatiga to'xtalamiz. Bu usullarning ahamiyati katta bo'lib, uni videolavha yoki taqdimot tarzida berish ma'quldir. M: ishqalanishning zararini talabalar bilsalarda, foydasini bilmaydilar. Uning foydasi haqida hikoya qilib, agar ishqalanish bo'lmasa odam yerda yurolmasligi, transporterlarda tuzni yuqoriga chiqarib bo'lmasligi sabab yod aralashtira olmaslik, tibbiyot muhandislarini tibbiy asboblarga egovlash orqali ishlov berolmasligi, tibbiyot xodimlari tibbiy buyum va jihozlarni sterillash, dezinfeksiya qilish jarayonida katta qiyinchiliklarga duch kelishi va h.k. haqida hikoya qilinadi [1.72]. Bu usullar o'rganiladigan mavzularni tibbiyot texnikasi bilan bog'laydi, ahamiyatini ko'rsatib beradi. Mavzuni o'tib bo'lgandan keyin uni texnikadagi mohiyatini ochib berishga yana bir to'xtalib o'tish o'quvchilar diqqatini unga jalb qiladi.

Tahlil va natijalar. Fizika fanidan amaliy mashg'ulotlarni olib borishda maxsus ishlab chiqilgan va tanlangan kasbiy yo'naltirilgan vazifalar to'plamidan foydalanish kerak. Bunday turdagi masalalar fizika fanini o'qitishning asosiy amaliy yo'nalishi hisoblanadi. Kelajakda kasbiy faoliyatda fizik bilimlarni qo'llashning asosiy yo'nalishlarini namoyish etishi va ularning amaliy qo'llanilishiga yetarli miqdorda misollar keltirish lozim. Amalda keltirilgan misollar talabalar uchun mutaxassisligiga mos hamda tushunarli bo'lishi kerak.

Yuqorida talabalarning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishda fizikadan amaliy mashg'ulotlarini fanlararo integratsiyalab o'qitish metodikasida qo'llaniladigan va amaldagi o'qitish metodikasida qo'llanilayotgan masalalardan na'munalar va ularni taqqoslashdagi shaffof jarayonlarni ko'rdik. Demak, nazariy ma'lumotlarni taqdim etish jarayonida o'rganilayotgan ayrim tushunchalarning amaliy qo'llanilishiga ko'proq e'tibor qaratish lozim.

Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti "Biotibbiyot muhandisligi, biofizika va axborot texnologiyalari" kafedrası auditoriyalarida BM 1124 guruh talabalariga fizika fanini o'qitishni integratsion yondoshuvlar orqali takomillashtirishga qaratilgan metodlar orqali 2024-2025 o'quv yilining 13.09.2024 sanasidan 01.11.2024 sanasiga qadar amaliy mashg'ulotlari olib borildi. Bo'lajak tibbiyot muhandislari uchun fizika fanini integratsiyalab o'qitish orqali fizika faniga bo'lgan qiziqishlarini oshirish, fanning asosiy qonun – qoida va formulalarini chuqur ma'no mazmuni bilan birga tushuna olish, egallovchi kasblariga nisbatan kompetentlik qobiliyatlarini rivojlantirish, kelgusida o'qitiladigan mutaxassislik fanlariga tayyorgarliklarini oshirish, hamda kasbiy ko'nikmalarini amaliyotga tatbiq etish kabi natijalarga erishildi. Ushbu BM 1124 guruhi talabalari 2024-2025 o'quv yilining 1-semestrning joriy baho natijalari bo'yicha, 2023-2024-o'quv yilida tahsil olgan BM 1523, guruhining egallagan natijalariga nisbatan ko'proq ijobiy baho va natijalarga erisha oldi.

Masala:	
Fizikadan amaliy mashg'ulotlarni fanlararo integratsiyalab o'qitishdan foydalanib olinadigan kompetensiyalar:	Fizikadan amaliy mashg'ulotlarni hozirgi kundagi o'qitish amaliyotida olinayotgan kompetensiyalar:
Qon tomirlarida qon oqimi tezligi 0,5 m/s bo'lsa, tomirning diametri 4 mm va qonning yopishqoqligi (η) 0,004 Pa·s bo'lsa, tomirdagi qon bosimining pasayishi (ΔP) ni hisoblang. Tomir uzunligi 0,1 m deb oling. 	Trubaning radiusi $r=0,003$ m uzunligi $L=1$ m, va suyuqlikning yopishqoqligi $\eta=0,002$. Agar bosim pasayishi $\Delta P=1000$ Pa bo'lsa, suyuqlikning hajmiy oqim tezligi Q ni toping. 
Yechish:	Yechish:
Ushbu masala Puazeyl qonuniga asosan hal etiladi. Puazeyl formulasi: $\Delta P = \frac{8\eta L Q}{\pi r^4}$ $Q = S \cdot v$ Bu yerda: $Q = \pi r^2 \cdot v$ Bo'lganligi sababli $\Delta P = \frac{8\eta L \pi r^2}{\pi r^4} \cdot v$ $\Delta P = \frac{8\eta L v}{r^2} = \frac{8 \cdot 0,004 \cdot 0,5 \cdot 0,1}{(2 \cdot 10^{-3})^2}$ $= 400 \text{ Pa}$ Demak ushbu holatda tomirdagi qon bosimi 400Paskalga pasaygan.	Puazeyl formulasini Q uchun yechamiz: $Q = \frac{\Delta P \pi r^4}{8\eta L}$ $Q = \frac{1000 \pi (0,003)^4}{8 \cdot 0,002 \cdot 1} \approx$ $\approx 1,59 \cdot 10^{-5} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ Demak Suyuqlikning hajmiy oqim tezligi $1,59 \cdot 10^{-5} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ bo'lgan.

1. Matematik fikrlash va hisoblash qobiliyati: Puazeyl formulasida turli fizik kattaliklar (bosim, yopishqoqlik, radius, uzunlik) o'rtasidagi bog'liqlikni matematik jihatdan ifodalash va hisoblash talab etiladi. Bu talabalarning matematik fikrlash va hisoblash qobiliyatini oshiradi. 2. Tibbiy fizika va fiziologiyani tushunish: Puazeyl qonuni qon tomirlaridagi qon oqimi dinamikasini tushunish uchun asosiy hisoblanadi. Talabalar qon tomirlarining radiusi, qonning yopishqoqligi va bosim pasayishi kabi parametrlarni o'rganib, inson tanasidagi fiziologik jarayonlarni chuqurroq tushunish imkoniyatiga ega bo'ladilar. 3. Klinik masalalarni fizika nuqtayi nazaridan tahlil qilish: Masalan, qon tomirlarining torayishi (stenoz) yoki qon bosimining o'zgarishi kabi klinik holatlarni Puazeyl qonuni yordamida tahlil qilish talabalar tibbiyot va fizika o'rtasidagi bog'liqlikni ko'rishga yordam beradi. 4. Tibbiy diagnostika va davolash usullarini tushunish: Puazeyl qonuni yordamida talabalar qon tomirlaridagi oqimni yaxshilash uchun qo'llaniladigan davolash usullarini (masalan, stent qo'yish yoki qon tomirlarini kengaytirish) tushunishadi. Bu ularga tibbiy texnologiyalarni fizika asosida tahlil qilish ko'nikmasini beradi. 5. Ma'lumotlarni interdisiplinar tarzda birlashtirish: Tibbiyotga integratsiya qilingan masalalar talabalarga fizika, biologiya, anatomiya va fiziologiya kabi turli fanlarni birlashtirib ishlashni o'rgatadi. Bu interdisiplinar yondashuvni rivojlantiradi. 6. Tibbiy jihozlar va usullarni tushunish: Puazeyl qonuni yordamida talabalar qon bosimini o'lchash, doplerografiya yoki ultratovush tekshiruvlari kabi tibbiy diagnostika usullarini tushunishadi. Bu ularga tibbiy jihozlar va usullarning ishlash prinsiplarini o'rganish imkoniyatini beradi. 7. Amaliy masalalarni hal qilish qobiliyati: Tibbiyotga oid masalalar talabalarga nafaqat nazariy bilimlarni, balki ularni amaliy hayotda qanday qo'llashni ham o'rgatadi. Masalan, qon tomirlaridagi oqimni yaxshilash uchun qanday choralar ko'rish kerakligini tushunish. 8. Tibbiy tadqiqotlarda fizik yondashuvni qo'llash: Talabalar Puazeyl qonuni yordamida tibbiy tadqiqotlarda qon oqimi dinamikasini o'rganish va yangi davolash usullarini ishlab chiqish uchun fizik yondashuvni qo'llashni o'rganadilar. 9. Kritik fikrlash va masalalarni tahlil qilish: Tibbiyotga oid masalalar ko'pincha murakkab va ko'p jihatli bo'ladi. Talabalar Puazeyl qonuni yordamida bu masalalarni tahlil qilish va ularga yechim topish jarayonida kritik fikrlash qobiliyatini rivojlantiradilar. 10. Tibbiy etika va mas'uliyatni tushunish: Tibbiyotga integratsiya qilingan masalalar talabalarga tibbiy jarayonlarda fizika qonunlarini qo'llashda etika va mas'uliyat muhimligini tushunishga yordam beradi. 11. Ilmiy va amaliy bilimlarni birlashtirish:	1. Matematik fikrlash va hisoblash qobiliyati: Puazeyl formulasida turli fizik kattaliklar (bosim, yopishqoqlik, radius, uzunlik) o'rtasidagi bog'liqlikni matematik jihatdan ifodalash va hisoblash talab etiladi. Bu talabalarning matematik fikrlash va hisoblash qobiliyatini oshiradi. 2. Fizik qonunlarni amaliy masalalarga qo'llash: Talabalar Puazeyl qonunini gidrodinamika, tibbiyot (qon tomirlaridagi oqim), muhandislik (quvurlardagi suyuqlik oqimi) kabi sohalarda qanday qo'llashni o'rganadilar. Bu ularga nazariy bilimlarni amaliy masalalarga tadbiq etish ko'nikmasini beradi. 3. Birliklar va o'lchovlarni to'g'ri ishlatish: Masalalarda bosim (Pa), yopishqoqlik (Pa·s), radius (m), uzunlik (m) kabi turli birliklar ishtirok etadi. Talabalar birliklarni to'g'ri ishlatish va ularni bir-biriga moslashtirishni o'rganadilar. 4. Mantiqiy fikrlash va masalalarni tahlil qilish: Puazeyl qonuni orqali talabalar murakkab fizik jarayonlarni soddalashtirib, ularni tahlil qilishni o'rganadilar. Bu ularning mantiqiy fikrlash va masalalarni tizimli hal qilish qobiliyatini oshiradi. 5. Eksperimental ma'lumotlarni tahlil qilish: Puazeyl qonuni eksperimental ma'lumotlar asosida olingan. Talabalar bu qonun orqali eksperimental natijalarni tahlil qilish va ularni nazariy hisoblar bilan solishtirish ko'nikmasini o'zlashtiradilar. 6. Interdisiplinar yondashuv: Puazeyl qonuni fizika, tibbiyot, muhandislik va biologiya kabi turli sohalarda qo'llaniladi. Bu talabalarning turli fanlar bilimlarini birlashtirib, interdisiplinar yondashuvni o'rganishga yordam beradi. 7. Masalalarni yechishda aniqlik va e'tiborchanlik: Puazeyl qonuni bilan bog'liq masalalar ko'pincha aniq hisoblash va e'tiborchanlikni talab qiladi. Bu talabalarning aniqlik va e'tiborchanlik ko'nikmalarini rivojlantiradi. 8. Ijodiy yechimlarni topish: Ba'zi masalalarda talabalar Puazeyl qonunini boshqa fizik qonunlar (masalan, Bernulli tenglamasi yoki davomlilik tenglamasi) bilan birgalikda qo'llashlari kerak bo'ladi. Bu ularning ijodiy yechimlarni topish qobiliyatini oshiradi. Xulosa:

Talabalar Puazeyl qonuni orqali olingan nazariy bilimlarni tibbiy amaliyotda qanday qo'llashni o'rganadilar. Bu ularga ilmiy bilimlarni amaliy hayotda qo'llash ko'nikmasini beradi. Xulosa: Puazeyl qonuniga oid tibbiyotga integratsiya qilingan masalalar yechish talabalarning tibbiy fizika, interdisiplinar yondashuv, kritik fikrlash, amaliy masalalarni hal qilish va tibbiy etika kabi kompetensiyalarini rivojlantiradi. Bu ularni kelajakda tibbiyot, biofizika yoki tibbiy muhandislik sohalarida muvaffaqiyatli ishlashga tayyorlaydi.	Puazeyl qonuniga oid masalalar yechish talabalarning matematik, fizik, mantiqiy, amaliy kompetensiyalarini rivojlantiradi. Bu ularni kelajakda ilmiy, muhandislik sohalarida muvaffaqiyatli ishlashga tayyorlaydi.

Xulosa va takliflar. Ushbu tadqiqot fizika fanidan amaliy mashg'ulotlarni fanlararo integratsiyalash orqali bo'lajak tibbiyot muhandislarining kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishning samaradorligini ko'rsatdi. Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot institutida 2024–2025 o'quv yilida BM 1124 guruh talabalari bilan olib borilgan tajriba natijalari shuni tasdiqladiki, fizika, tibbiyot va muhandislik fanlarini integratsiyalashgan holda o'qitish talabalarning fizika qonunlarini chuqur tushunishlarini, ularni amaliy masalalarga qo'llash qobiliyatlarini va kasbiy ko'nikmalarini sezilarli darajada oshirdi. Integratsiyalashgan yondashuv, xususan, Puazeyl qonuni kabi fizik qonunlarni tibbiyotga oid masalalar orqali o'rgatish talabalarda matematik fikrlash, kritik tahlil, interdisiplinar yondashuv va tibbiy diagnostika usullarini tushunish kabi kompetensiyalarni rivojlantirdi.

Tadqiqot davomida muammoli ta'lim texnologiyalari va integratsiyalashgan amaliy mashg'ulotlar talabalarning ijodiy fikrlash, mustaqil muammolarni hal qilish va jamoaviy ishlash qobiliyatlarini oshirishda muhim vosita ekanligi aniqlandi. 2024–2025 o'quv yilida BM 1124 guruhining joriy baho natijalari 2023–2024 o'quv yilidagi BM 1523 guruhiga nisbatan sezilarli darajada yuqori bo'lib, integratsiyalashgan yondashuvning samaradorligini tasdiqladi. Shu bilan birga, tadqiqot jarayonida zamonaviy laboratoriya jihozlari va o'qituvchilarning maxsus tayyorgarligiga ehtiyoj kabi cheklovlar aniqlandi.

Ushbu yondashuvni oliy ta'lim muassasalarida kengroq joriy etish orqali bo'lajak tibbiyot muhandislarining kasbiy tayyorgarligini yanada yaxshilash mumkin. Kelajakdagi tadqiqotlar integratsiyalashgan ta'limning uzoq muddatli ta'sirini va boshqa tibbiyot yo'nalishlariga moslashuvchanligini o'rganishga qaratilishi tavsiya etiladi. Fanlararo integratsiya nafaqat ta'lim sifatini oshiradi, balki zamonaviy tibbiyot muhandisligi sohasida raqobatbardosh mutaxassislar tayyorlashga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. N. SADRIDDINOV, A. RAHIMOV, A. MAMADALIYEV, Z. JAMOLOVA "FIZIKA O'QITISH USLUBI ASOSLARI" TOSHKENT — «O'ZBEKISTON» - 2006. 72-78-sahifalar.
2. Ximmatkulov O., Tursunov I.G "OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA FIZIKA FANINI MUAMMOLI O'QITISH MASALALARI" "Экономика и социум" №5(96)-2 2022
3. <http://manzura90.zn.uz/muammoli-talim/>
4. MAXAMATRASUL DJO'RAYEV "FIZIKA O'QITISH METODIKASI" TOSHKENT «ABU MATBUOT-KONSALT» 2015. 53-56-sahifalar.
5. Usmonov S. ADVANTAGES OF INTERDISCIPLINARY PHYSICS EDUCATION IN MEDICAL STUDIES //Modern Science and Research. – 2025. – T. 4. – №. 5. – C. 847-851.
6. Abdusubxon o'g'li U. S. IMPROVING THE TEACHING OF PHYSICS BASED ON ITS INTEGRATION WITH BIOPHYSICS AND MEDICAL SCIENCES //Web of Medicine: Journal of Medicine, Practice and Nursing. – 2025. – T. 3. – №. 4. – C. 18-23.
7. Abdusubxon o'g'li U. S. REASONS AND SPECIFIC ADVANTAGES OF TEACHING PHYSICS IN MEDICAL INSTITUTES //American Journal of Philological Sciences. – 2024. – T. 4. – №. 12. – C. 26-31.
8. Usmonov S. FIZIKANING TIBBIYOT SOHASIDAGI AHAMIYATI //Общественные науки в современном мире: теоретические и практические исследования. – 2024. – T. 3. – №. 12. – C. 116-118.
9. Abdusubxon o'g'li U. S., Madaminovna M. F. FIZIKA FANINI KOMPYUTER TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA O'QITISHNING AHAMIYATI.
10. GRAHAM WOAN "The Cambridge Handbook of Physics Formulas" Cambridge University Press -2003 edition
11. <http://manzura90.zn.uz/muammoli-talim/>

OLIIY TA'LIMDA INNOVATSIYALAR: RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VA IJODIY YONDASHVLAR.

Xakimov Shuxrat Shodiyevich

“Buxoro viloyati pedagogik mahorat markazi” davlat muassasasi

“Pedagogika va psixologiya, ta'lim texnologiyalari” kafedrasi o'qituvchisi

Annotatsiya. Mazkur maqolada axborotlashgan makon sharoitida oliy ta'lim tizimiga axborot-kommunikatsiya texnologiyalarni keng joriy etish va bu orqali kengko'lamli raqamlashtirishni amalga oshirish masalalari tadqiq qilingan. Shuningdek, mazkur yo'nalishda kuzatilayotgan muammolarga urg'u berib, xulosalar qilinib, ularni bartaraf etish bo'yicha qator takliflar asoslanib berilgan.

Kalit so'zlar: axborotlashgan jamiyat, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, raqamli texnologiyala, ta'lim, ta'lim-tarbiya tizimini raqamlashtirish, o'quv jarayoni, an'anaviy didaktika, innovatsion o'zgarishlar, oliy ta'lim taraqqiyoti, axborot madaniyati, ta'limning elektron ta'minoti.

Kirish. Axborotlashgan jamiyat sharoitida zamonaviy axborotkommunikatsiya texnologiyalar (AKT)ning jadallik bilan rivojlanib borishi, ta'lim muassasalarida o'quv-tarbiyaviy jarayonni innovatsion shakl asosida boshqarish imkonini yaratib bermoqda. Shu bilan birga ta'limga o'ziga xos jozibadorlik va zamonaviylik jihatlarni bag'ishlamoqda. Asosiy qism: Axborot texnologiyalarni ta'lim jarayoniga tadbqiq etishning qisqacha tarixini ko'radigan bo'lsak (texnik ta'lim vositalari misolida), dastlab o'quv materiallarni taqdim etish imkoniyatini beruvchi kodoskop yoki epidiaskopdan foydalanilgan, keyingi bosqichda kompyuterlarni qo'llash, PowerPointda yaratilgan vizual materiallarni namoyish etish imkonini beradigan elektron proyektor, elektron doska, elektron pochta, internet, vebinar, telekonferensiyalar va masofaviy ta'lim texnologiyalarni ko'rsatib o'tishimiz mumkin.

Raqamli ta'lim so'nggi asrlarda keng tarqalgan ta'lim jarayonini tashkil etishning an'anaviy yondashuvidan farqliroq texnologik ta'lim konsepsiyasiga asoslanishi kerak. Zamonaviy innovatsion-kommunikatsiya ta'lim texnologiyalari asosan yigirmanchi asrning o'rtalaridan boshlab rivojlangan falsafiy va psixologik tushunchalarga asoslangan. Bularga pragmatizm va instrumentalizm, kognitivizm, konstruksionizm, konnektivizm kiradi. Oliy ta'lim muassasasini axborot vositalari va texnologiyalari bilan boyitilish talabning tez o'zgaruvchan raqamli dunyoga moslashishiga, uning axborot madaniyatining shakllanishiga xizmat qiladi.

Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarni ta'lim jarayoniga kiritilishi qo'yidagi afzaliklarni yaratadi: - ta'lim-tarbiya jarayonini yanada zamonaviy, xilma-xil, boyitilgan ko'rinishga olib keladi; - ta'lim va tarbiyaviy axborotni taqdim etishi imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytiradi; - inson xotirasining turli ko'rinishlariga, idrok etishning turli kanallariga ta'sir o'tkazgan holda katta hajmli axborotlar bilan ishlashga imkon beradi; - talabalar uchun ta'lim-tarbiya jarayonini yanada qiziqarli bo'lishini, motivatsiyasini oshirishga imkon yaratadi; - talaba va pedagoglarni zamonaviy axborot makoniga moslashishi va axborot madaniyatini shakllantirishga yordam beradi; - ta'lim jarayonini diagnostika qilish va monitoring qilish tizimini yanada samarali amalga oshirish imkonini beradi; - pedagogik mehnat sifatini va samaradorligini oshirishga imkon beradi.

Oxirgi yillarda pedagogika nazariyasi va amaliyotida o'qituvchi va talabalarning interaktiv hamkorligiga asoslangan ta'limning yangi paradigmasi ustuvor pozitsiyalarni egallavganligini e'tirof etishimiz mumkin. Uning maqsad va vazifalari aktiv faoliyatga yo'naltirilgan bo'lib, o'qitishning natijadorligini oshirishga, talabalarda intellektual (analitik, tanqidiy, ijodiy, moslashuvchan), kommunikativ (jamoalarda ishlash qobiliyati, shu jumladan xalqaro, kasblararo), axborotli (kerakli ma'lumotlarni qidirish, axborotni tahlil qilish va qayta ishlash, umumlashtirish, tizimlashtirish va axborot almashish) kompetentsiyalarni rivojlantirishga qaratilgan imkoniyatlar yaratadi. Ta'lim jarayonini raqamlashtirish uning ishtirokchilari uchunkommunikatsiya chegaralarini kengaytirishga imkoniyat yaratadi. Interaktiv-muloqot ataxborot almashish jarayonida ilmiy-bahslarni yo'lga qo'yilishi, kommunikativ madaniyat, axborot-kommunikatsiya kompetensiyalarini rivojlanishiga, psixologik aloqalarni shakllanishiga, jamoaviy ishlash muhitiga yangi imkoniyatlar ochib beradi. Bir qator tadqiqotchilarning fikriga ko'ra fakat o'quv-tarbiya jarayonida ko'llanilaetgan xar bir axborot kommunikatsion texnologiyalar bir biri bilan o'zaro bog'langan va yagona maqsad(konsepsiya)ga yo'naltirilgan tizim ko'rinishida shakllanganda hamda muntazam ravishda uning samaradorligi monitoring qilinganda oliy ta'lim muassasasini sifat jihatidan yangi bosqichga olib chiqadi. Ushbu muammoni hal qilish o'quv jarayonining turli yo'nalishlarini faollashtirish uchun imkoniyatlar yaratadi.

Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari asosida zamonaviy oliy ta'lim muassasasida ta'lim-tarbiya jarayonlarini sezilarli darajada modernizatsiya qilish imkonini beradigan yagona axborot maydoni quyidagilarni o'z ichiga olishi kerak: – me'yoriy-huquqiy ma'lumotlarni va uslubiy-didaktik ishlanmalarni o'z ichiga olgan axborot resurslarni; – axborot oqimini tartibga soluvchi jarayonlarni ta'minlaydigan virtual makonning ishlashi va rivojlanishi uchun mas'ul bo'lgan tashkiliy-boshqaruv vositalari va tashkiliy markazni; – metodik resurslarni; – dasturiy-texnik ta'minot (telekommunikatsiya resurslari, texnik va dasturiy vositalar to'plami); – axborotni tezkor uzatish va muloqot qilish imkonini yaratuvchi aloqa vositalarni. Ta'lim va tarbiya jarayonlarida har qanday innovatsiyalar singari, raqamli texnologiyalarni o'quv jarayoniga faol tadbiq etish bir qator to'siqlarga duch kelmoqda. Empirik tadqiqotlar davomida pedagoglar tomonidan ushbu texnologiyalarni o'zlarining pedagogik faoliyatida qabul qilish va foydalanishga yordam beradigan omillarni aniqlashning imkoniyatipaydo bo'ldi. Bular qo'yidagilar: – raqamli texnologiyalarning o'zi bilan bog'liq omillar (o'ziga xoslik va yangilik, ishonchlilik, foydalilik va soddalik, fikrlash jarayonlarini soddalashtirish va rejalashtirish, vaqtni tejashni ta'minlash); – raqamli texnologiyalarni qo'llashni tashkil etish bilan bog'liq omillar (ta'lim muassasasi tomonidan g'oyani qo'llab-quvvatlash va ushbu texnologiyalardan foydalanish bo'yicha ularning hamkasblari tomonidan qo'llanilishi, texnik qo'llab-quvvatlash, axborot-kommunikatsiya vositalari bilan ishlash bo'yicha to'liq o'quv dasturlari yaratish); – raqamli texnologiyalarni joriy etuvchi pedagoglar bilan bog'liq omillar (resurslardan foydalanish qobiliyati va ta'lim sifatini yaxshilashga bo'lgan ishonch, ushbu o'qituvchining raqamli ta'lim falsafasiga muvofiqligi); – ishlab chiqilgan elektron ta'lim resurslarini pedagogik ekspertizadan o'tkazishning aniq ilmiy asoslangan tartib-qoidalarining yo'qligi (ta'lim faoliyati, dasturlari va tadbirlarini amalga oshirish doirasida dasturiy vositalarning uzluksizligi) bilan bog'liq omillar; – elektron ta'lim resurslarini an'anaviy ta'lim va tarbiya muhitiga (maqsadlar, kontent, shakllar va usullar bo'yicha) yo'naltirish. Elektron ta'lim resurslarining potensial imkoniyatlaridan (vizualizatsiya, nazoratni avtomatlashtirish, namunaviy xususiyatlar) foydalanishga yo'naltirish bilan bog'liq omillar; – vaqtinchalik omillar (sifatli ta'lim resurslarini yaratish va sinovdan o'tkazish ko'p vaqt talab qiladi). Raqamli ta'lim didaktikasi bilan bir qatorda ma'no jihatidan yaqin bo'lgan "ta'limning raqamli o'zgarishi", "ta'limni raqamlashtirish", "o'qitishni raqamlashtirish" va shunga o'xshash tushunchalar paydo bo'ldi. Har qanday texnologik innovatsiyalar ularning rivojlanish bosqichlarining amalga oshirilishi va kutilgan natijalar, shuningdek, mutaxassislar va jamiyat tomonidan qiziqish darajasi nuqtayi nazaridan ko'rib chiqilishi mumkin.

Texnologik innovatsiyani rivojlantirish va qo'llash bosqichlari:

1-bosqich. Yangi texnologiyani paydo bo'lishi, shu mavzudagi birinchi ishlar

2-bosqich. Yangi texnologiyalardan ijobiy natijalarni ko'rish, ommaviy uni qabul qilish

3-bosqich. Yangi texnologiyani ommaviy ravishda joriy etish bilan bog'liq kasbiy muammolar aniqlanishi. Professional hamjamiyat yangi texnologiyalar bilan bog'liq kamchiliklarni qayd etishi va ilmiy izlanishlarni olib borishi.

4-bosqich. Kamchiliklarni baholash, bartaraf etish bo'yicha tadqiqotlar olib borilishi. Yangi texnologiyalardan foydalanish usullarini takomillashtirish va sinovdan o'tkazish Kadr tayyorlash.

5-bosqich. Natijalarni qayd etish. Professional hamjamiyat yangi texnologiyani afzalliklari, imkoniyatlari va cheklovlarini anglab, texnologiyani haqiqiy zarurat deb taqidlashi. Ushbu bosqichlarni raqamli texnologiyalar nuqtayi nazardan tahlil qiladigan bo'lsak, hozirgi vaqtda uchinchi bosqichda ekanligimizni ta'qidlash mumkin. Chunki, bir tomondan raqamli texnologiyalarning imkoniyatlarini, afzalliklarini, samaradorligini obyektiv baholashga egamiz, boshqa tomondan esa ta'limning barcha darajalarida global ravishda amalga oshiriluvchi jiddiy ilmiy yondashuvlarning yo'qligi sababli ana'naviy ta'limdagi yutuqlarni yo'qotish, turli xavf-xatarlarni hisobga ololmaslik muammolari borligini ta'kidlab o'tishimiz mumkin. Raqamlashtirish davrda oliy ta'limning rivojlanish xususiyatlari va muammolarini tahlil qilish qo'yidagi xulosalar chiqarishga imkon beradi: Birinchidan, zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish talabalarining o'qish va o'qishdan tashqari faoliyati ko'lamini kengaytirish, o'quv-tarbiya jarayonini interaktiv, mustaqil, ijodiy faoliyatga aylantirish imkonini beradi. Ikkinchidan, AKTni rivojlantirishning zamonaviy darajasi ta'lim, kasbhunar va tarbiya resurslaridan foydalanish imkoniyatini kengaytiradi, milliy ta'lim tizimini jahon tarmog'iga integratsiyalashuvini ta'minlaydi, ta'lim, madaniyat va tarbiya sohasidagi xalqaro resurslardan foydalanishni sezilarli darajada osonlashtiradi. Uchinchidan, AKT an'anaviy ta'lim va tarbiya jarayonining asoslarini o'zgartiradi. Ulardan foydalanish yosh, vaqt va makon to'siqlarini yengib o'tishga, OTMda talabani o'qitish, tarbiyalash va ijtimoiylashtirishning shaxsiylashtirilgan jarayonini tashkil etishning yangi va samarali shakllarini doimiy izlashga olib keladi. To'rtinchidan, zamonaviy OTMda o'quv-tarbiya jarayonini takomillashtirish bo'yicha o'zgarishlar o'qitishga yangi uslubiy yondashuvlarni ishlab chiqish va shunga muvofiq yangi ta'lim texnologiyalari va ta'lim jarayonini qurishning tashkiliy shakllarini ishlab chiqishni talab qiladi.

Beshinchdan, ta'limning innovatsion modellarini va ta'lim jarayonini tashkil etishning yangi shakllarini joriy etish amaliyoti ilg'or axborotkommunikatsiya texnologiyalari, tarmoq xizmatlari va mablag'laridan foydalanishga asoslangan. Ular ta'limning mazmuni, uslubiy va texnologik tarkibiy qismlarining izchilligini va ta'lim makoni sifatini oshirish uchun haqiqiy imkoniyatni ta'minlaydigan interaktiv ta'lim maydonining bir qismi sifatida amalga oshiriladi. Oltinchidan, axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining o'quv-tarbiya jarayoniga ta'siri o'qitish vositalari, shakllari, usullari va texnologiyalarini modernizatsiya qilish bilan cheklanmaydi. Bu ta'lim muassasalarining ichki rivojlanishiga va ularni ta'lim va tarbiya jamoalariga aylantirishga olib keladi. Mazkur xulosalar bilan bir qatorda, ta'lim-tarbiya jarayonida yangi axborot texnologiyalaridan foydalanish tajribasini muvaffaqiyatli rivojlantirish uchun quyidagi taklif-mulohazalar muhim hisoblanadi: - o'quv jarayoniga AKTni joriy etish uchun moddiy-texnik va tashkiliy shart-sharoitlar yaratish; - raqamli ta'lim resurslari bankini maqsadli shakllantirish, ular orasida mualliflik metodik va dasturiy ta'minot alohida o'rin egallashi lozim; - talabalar va o'qituvchilarning kompyuter texnikasi, korporativ axborot ta'lim muhitidan keng foydalanishini tashkil etish, Internet global axborot tarmog'iga kirishni ta'minlash; - pedagogik jarayonda AKTni qo'llash sohasida tajriba almashish maqsadida ta'lim-tarbiya jarayoni ishtirokchilari (shu jumladan, uning tarmoq shakllaridan foydalanish) bilan muntazam muloqot qilish uchun shart-sharoitlar yaratish. Shunday qilib, shiddat bilan oldin sari harakat qilayotgan zamonaviy raqamlashtirish davrida axborot-kommunikatsiya texnologiyalarni ta'limga keng joriy etilishi Oliy ta'lim muassasasining yuqori sifatli o'quv va ta'lim makoniga aylantirishga erishishni ta'minlaydigan ustuvor yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

Foydalangan adabiyotlar:

1. Шестак Н.В., Чмыхова Е.В. E-learning – обучение в сети Интернет. – М.: Изд-во СГУ, 2015, 196 с.
2. Злобина С.Н., Елисеева Е.В., Савин А.В., Степченко И.Г., Шадова Е.М. Информатизация как приоритетное направление современного высшего профессионального образования // Проблемы современного педагогического образования. – 2016. – №50-4. – С. 138-144
3. Проектирование воспитательного пространства современного вуза средствами ИКТ-технологий: монография / Е.В.Елисеева, С.Н.Злобина, Л.А.Зятева, Г.С.Исакова, И.И.Киятина. – Брянск: РИО БГУ, ООО «Новый проект», 2018. – 180 с.
4. Елисеева Е.В. Современные подходы к формированию инновационной информационно-образовательной среды вуза // Проблемы современной науки. – 2011.. 2019.

RAQAMLI TA'LIM TEXNOLOGIYALARINING OLIY TA'LIM TASHKILOTLARIDA O'QITISH JARAYONIDA QO'LLANILISHI

Xamroyeva Madina Dadajonovna,
NavDU tayanch doktranti

Annotatsiya. *Raqamli ta'lim texnologiyalarni turli sohalarga nafaqat ta'lim tizimiga joriy etilishi mamlakat ta'lim tizimini modernizatsiya qilishda muhim rol o'ynaydi. Zamonaviy ta'limni tashkil etish va ta'lim samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Shuni hisobga olgan holda hozirgi rivojlanib borayotgan asrimizni raqamli ta'lim texnologiyalarsiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Shunday ekan yangi davrda ta'limda ham raqamlashtirish muhim ahamiyat kasb etadi.*

Kalit so'zlar: *raqamli ta'lim texnologiyalari, virtual ta'lim, Leraning Apps programmasi, interaktivlik, zamonaviy ta'lim.*

Respublikamizda ta'lim jarayonini axborot texnologiyalaridan foydalangan holda tashkil qilish muammolari: A.A.Abduqodirov, N.N.Azizxodjayeva, M.M.Aripov, U.Sh.Begimqulov, J.Yo'ldoshev, F.M. Zakirova, M.A.Raximov, O'Q.Tolipov, M.Fayziyeva, A.A.Shodiyev, A.Hayitovlar, M.U.Qo'chqarov, J.T.Yarashev, B.R.Muqimov, I.X.Iminaxunovlar; ta'lim tizimida Raqamli ta'lim texnologiyalaridan foydalanishga asoslangan tadqiqotlar R.H.Ayupov, Azamat Sattorov, Rahmatova Salima Togaymurodovna, Jo'rayeva Dildora Yunusovna, G.N.Yunusova; biologiya fanlarini o'qitish nazariyasi va amaliyoti, talabalarning mustaqil ta'limini tashkil etish, kasbiy kompetentligini rivojlantirish metodikasiga doir ilmiy izlanishlar: M.G'.Boratova, M.M.Isabayeva, Z.A.Mardanov, A.K.Raximov, S.F.Salimova, J.O.Tolipova, G.S.Ergashevalar tomonidan o'rganilgan.

Raqamli texnologiyalar – narsalar interneti (Internet of Things, IoT). Raqamli axborotga asoslangan asosiy texnologiyalardan biri bu narsalar internetidir. Ko'pgina maishiy texnikaning elektr tarmog'iga

ulanganligi odatiy holdir, lekin asta-sekin jismoniy dunyoning tobora ko‘proq obyektlari Internetga ulanadi, bu esa albatta ma‘lumot to‘plash va hatto ushbu obyektlarni masofadan turib boshqarish imkonini beradi. Darhaqiqat, Internetda obyekt va tashqi dunyoning turli parametrlarini o‘z ichiga olgan hamda Internet orqali obyekt boshqarish imkonini beruvchi jismoniy obyektning virtual nusxasi paydo bo‘ladi. Narsalar internetiga misol qilib, kinoteatrdagi proyektor kabi qurilma texnik qo‘llab-quvvatlash xizmatiga aniqlangan nosozlik va rejadani tashqari ta‘mirlash doirasida almashtirilishi kerak bo‘lgan ehtiyot qismlar ro‘yxati to‘g‘risida signal yuboradi.

Raqamli texnologiyalar – kengaytirilgan haqiqat (AR). Eng istiqbolli, bu virtual dunyodan real dunyoga obyektlarni qo‘shish imkonini beruvchi to‘ldirilgan reallik texnologiyasi. Tasavvur qiling-a, ko‘chada yurib, atrofingizdagi narsalar hamda odamlar haqida qo‘shimcha ma‘lumotni ko‘ramiz. Kengaytirilgan haqiqat misollari allaqachon mavjud va faol qo‘llanilmoqda, ba‘zi istirohat bog‘larida siz jismoniy dunyodagi obyekt va virtual dunyo o‘rtasidagi aloqalarni ko‘rsatadigan belgilarni allaqachon ko‘rishimiz mumkin. To‘ldirilgan reallik elementlariga ega o‘yinlar faol tarqalmoqda, kiyim-kechak sotiladigan do‘konlarda virtual oyna hamda jihozlash xonalari mavjud, to‘ldirilgan reallik allaqachon avtomobillarda sinovdan o‘tkazilmoqda. Shu bilan birga, to‘ldirilgan reallik texnologiyalaridan faol foydalanish yo‘lida hal qilinishi kerak bo‘lgan masalalar ham albatta mavjud. Masalan, geopozitsiyani aniqlash vositalarining aniqligi hali ham yetarli emas yoki jismoniy dunyo obyektlarini ularning virtual nusxalari bilan bog‘lash uchun kompyuterda ko‘rish texnologiyalari nomukammaldir. Ammo, ishonch bilan aytish mumkinki, yaqin kelajakda ushbu texnologiya yutuq bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

Raqamli texnologiyalar – virtual haqiqat (Virtual haqiqat, VR). Insonning virtual haqiqatda bo‘lishiga imkon beruvchi texnik qurilmalarning paydo bo‘lishi ushbu texnologiyani ko‘ngilochar sohada talabga aylantirdi. Virtual haqiqatning dubulg‘alari va kostumlari, ixtisoslashtirilgan xonalar sizga noma‘lum dunyoga kirishga imkon beradi, bu esa sizning barcha harakatlaringiz virtual olamdan javob berish uchun dasturlashtirilgan, bu sizga o‘zingizni 100% ga cho‘mish imkonini beradi. Ta‘lim sohasida VR o‘quvchilarning bilim olish uslubini albatta o‘zgartiradi. Sinf xonalarida VR dan foydalanish o‘quvchilarga bilimlarni yanada yaxshiroq o‘zlashtirish va qiyin tushunchalarni tasavvur qilish orqali o‘rganishga yordam beradi. Xulosa sifatida aytish mumkinki, raqamli texnologiyalarni turli sohalarga nafaqat ta‘lim tizimiga joriy etilishi mamlakat ta‘lim tizimini modernizatsiya qilishda muhim rol o‘ynaydi. Zamonaviy ta‘limni tashkil etish va ta‘lim samaradorligini ortishiga xizmat qiladi.

Misol tariqasida bugungi kunda oliy ta‘lim tashkilotlarida fanlarni o‘qitishda ko‘p qulayliklar yaratayotgan LearningApps programmasi haqida to‘xtalsak.

Learning Apps interaktiv topshiriq konstruktivi interaktiv modullar (mashqlar) yordamida o‘quv jarayonini qo‘llab-quvvatlash uchun mo‘ljallangan. Bunda o‘qituvchi ham, talaba ham tayyor shablonlar asosida interfaol modullar yaratishi mumkin. Learning Apps xizmati Web 2.0 ilovasi bo‘lib, R.N.Bern Pedagogika Ta‘lim Informatika kollejining tadqiqot loyihasi sifatida Mayns universiteti va Zittau/Görlitz universiteti (Germaniya) bilan hamkorlikda ishlab chiqilmoqda.

Learning Apps xizmat tufayli yaratilishi mumkin bo‘lgan interfaol vazifalarning asosiy g‘oyasi shundaki, talabalar o‘zlarining bilimlarini o‘yin usulida sinab ko‘rishlari va mustahkamlashlari mumkin, bu esa ularning ma‘lum bir o‘quv faniga kognitiv qiziqishlarini shakllantirishga yordam beradi. Ushbu havola orqali saytga o‘tishingiz mumkin <http://learningapps.org/>



2-rasm. Internet browser havola orqali saytga o‘tish

LearningApps.org - turli fanlar bo‘yicha interfaol o‘quv qo‘llanmalarini yaratish mumkin. Bu dastur onlayn platform bo‘lib unda ijodkor o‘qituvchilar ham, iqtidorli talabalar ham turli xil interfaol didaktik materiallarni hech qiynalmay tayyorlay oladi. Learningapps.org xizmatidan darsni diversifikatsiya qilish, uni qiziqarli qilish va o‘quv jarayonini har bir talaba uchun sodda va tushunarli qilish imkonini beradi.

LearningApps.org serveridan foydalanishning afzalliklari:

1. Teskari aloqa talaba - o‘qituvchi - talaba.
2. Mashg‘ulotlarni individuallashtirish. Interaktivlik.
3. Talabalarning mustaqil ishlarini faollashtirish.
4. Sinfda va uyda bajarilgan vazifalar hajmining o‘sishi.
5. LearningApps.org serveridan foydalanishda axborot almashinuvini kengaytirish..
6. Topshiriq shakllarining xilma-xilligi tufayli motivatsiya va kognitiv faollikni oshirish; o‘yin mashqlarini kiritish imkoniyati (“So‘zlar to‘plami”, “Krossvord”, “Juft toping”, “O‘qish qoidasi”. Bu mashg‘ulotlar o‘quvchilarning hissiy jihatdan ko‘tarilishiga olib keladi.

7. Muntazam darsni kompyuter va planshet bilan integratsiyalash.

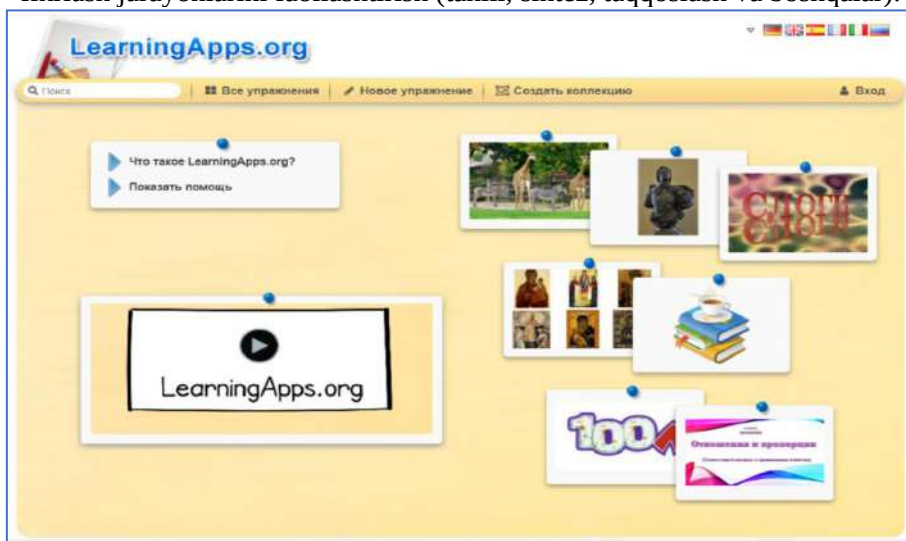
8. LearningApps.org serveri bilan ishlash. o'qituvchiga o'quvchilarning qobiliyatlari va bilimlarini yaxshiroq baholashga yordam beradi

9. LearningApps.org serveri darsida javoblar tanlovi bilan mashqlardan foydalanish o'qituvchiga qisqa vaqt ichida materialni o'zlashtirish darajasining obyektiv natijasini olish va uni o'z vaqtida tuzatish imkonini beradi.

10. Talabalar "LearningApps.org" serverida "So'zlar to'plami", "Krossvord", "Juft toping", "Gallows" kabi mashqlarni yaratib, yangi ma'lumotlarni tezda eslab qolish imkonini beradi.

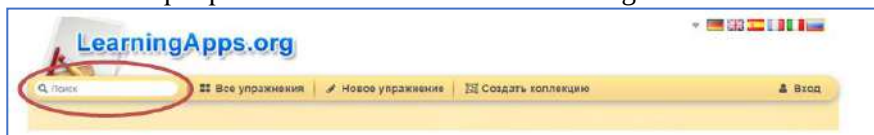
LearningApps.org dan foydalanish deganda quyidagi xulosaga kelish mumkin:

- darslarni ko'proq vizual va qizg'in qilish;
- mashqlarni imkon qadar tezroq bajarish;
- passiv o'quvchilarni darsda faol faoliyatga jalb etish;
- talabalarda axborot madaniyatini shakllantirish;
- o'quvchilarning kognitiv qiziqishini faollashtirish;
- fikrlash jarayonlarini faollashtirish (tahlil, sintez, taqqoslash va boshqalar).



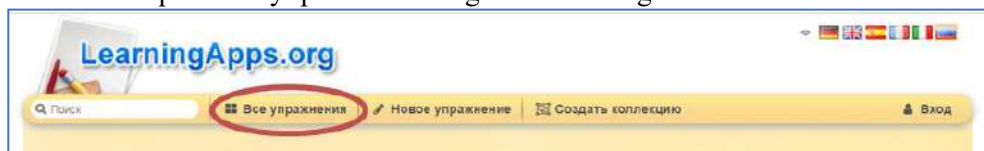
1-rasm. Learning Apps ish oynasi

LearningApps.org interaktiv onlainservisdan barcha yoshdagi o'quvchilar va talabalar uchun tayyor mashqlar ma'lumotlar bazasini o'z ichiga oladi. Yuqori menyuni satrining chap tomonida qidiruv paneli joylashgan - bu yerda mos mashqni qidirish uchun kalit so'zni kiritishingiz mumkin.



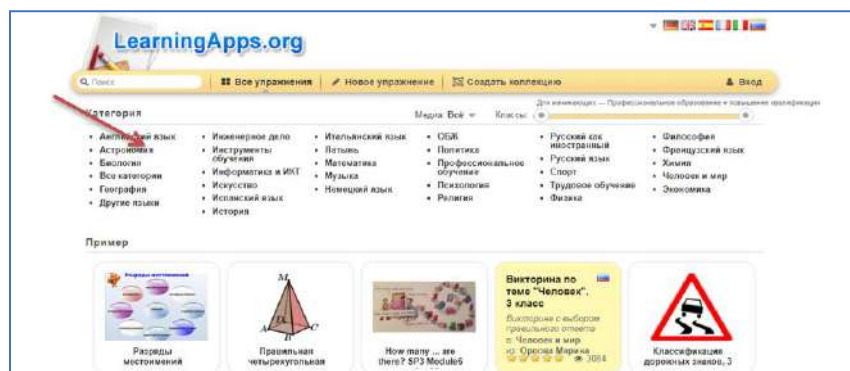
2-rasm. Learning Apps qidirish tugmasi

Yuqori qatordagi "Barcha mashqlar" yorlig'ini bosib. Bu erda barcha fanlar asosida yaratilgan vazifalar. Mashqlar toifalarga bo'linadi ya'ni fanlar blokiga. Muayyan mavzu bo'yicha mashqlar ro'yxatini ko'rish uchun barcha mashqlar "Все упражнения" tugmasini tanlang.



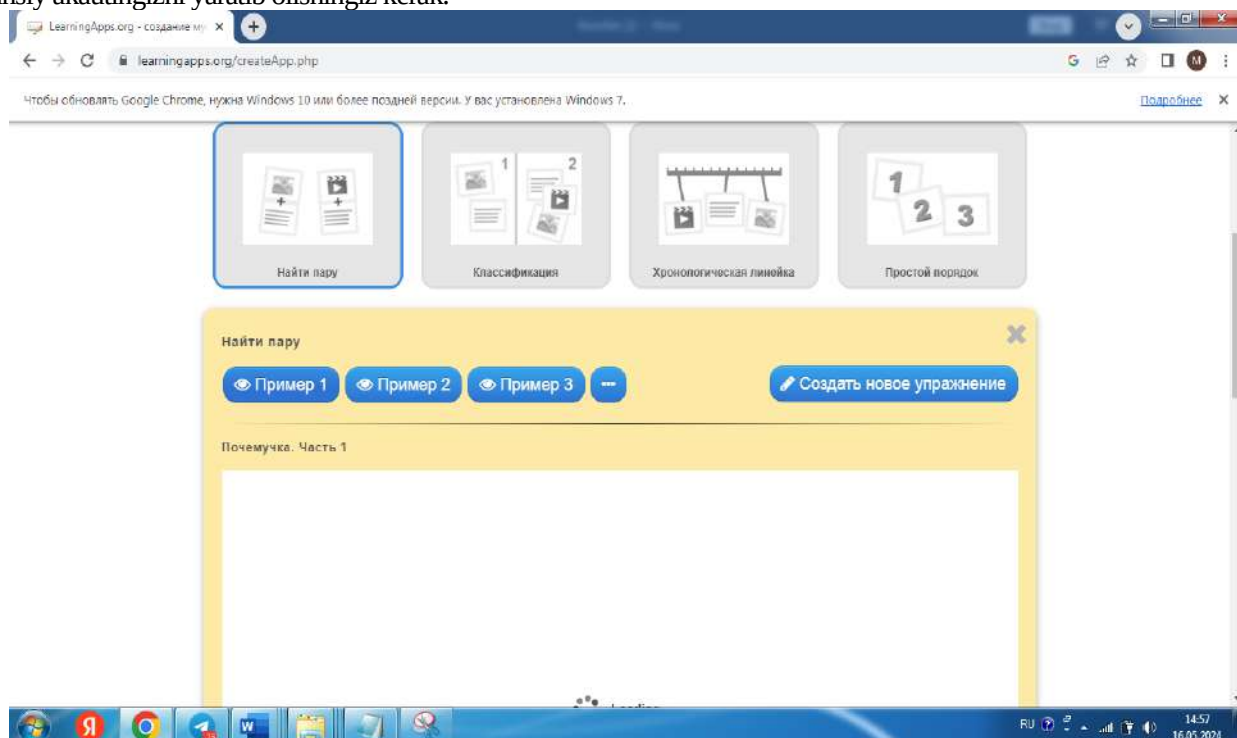
3-rasm. Learning Apps barcha mashqlar tugmasi

Ochilgan fanlar ro'yxati blokidan o'zingizga tegishli Sinf yoki mavzuni tanlang. Topshiriq qaysi mediani o'z ichiga olishi kerakligini belgilang: rasm, audio yoki video (ixtiyoriy), mashq uchun tegishli o'rganish darajasini belgilash imkonini beradi. Tanlangan toifalar va mavzular bilan bog'liq barcha interaktiv vazifalar quyida ko'rsatiladi. Uning tafsilotlarini ko'rish uchun tanlangan mashqni bosib.

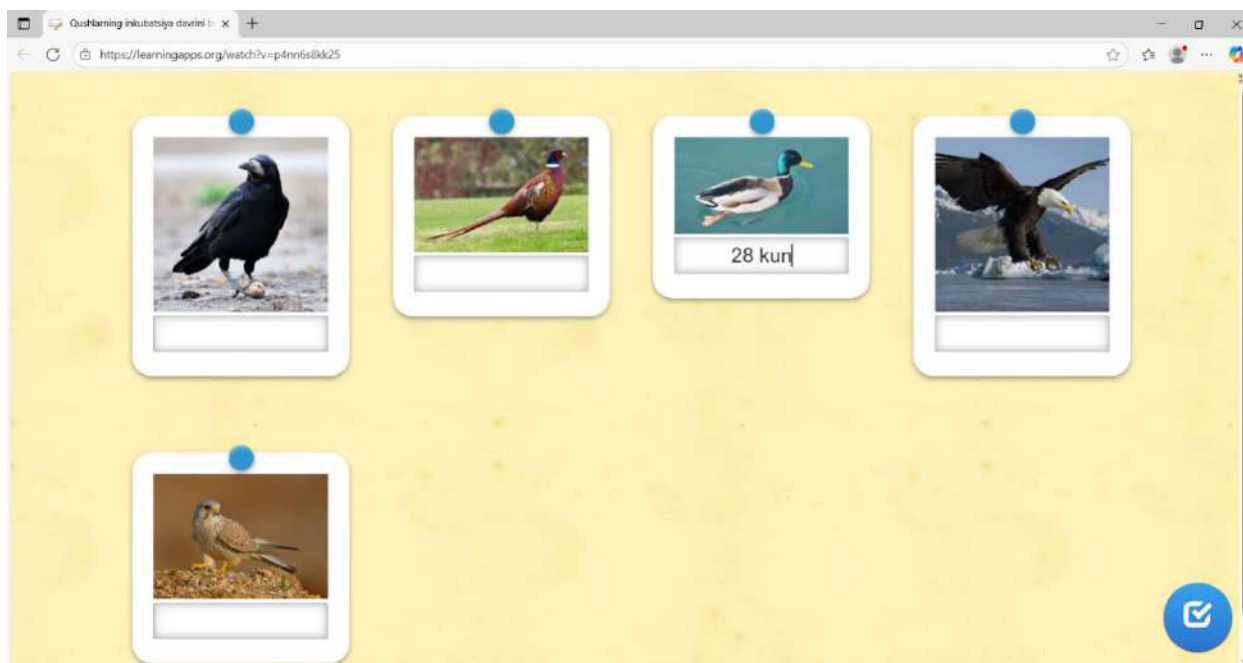


4-рasm. Learning Apps barcha mashqlar ro'yxati

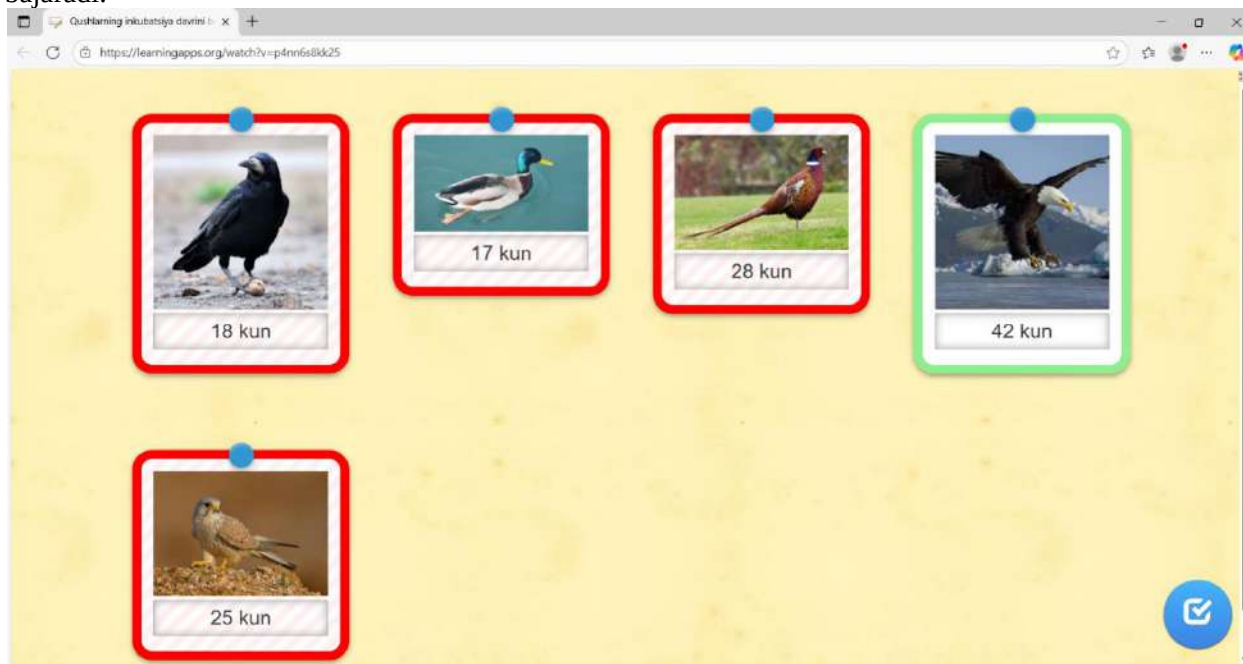
5-рasmда ko'rsatigan til oz'gartirish belgisidan o'zingizga mos tiliga o'tish belgisini tanlab ish oynasini moslashtirib olish mumkin. Learning Apps interaktiv topshiriq kontentini yaratishdan oldin "Kirish" tugmasini bosish va shahsiy akauntingizni yaratib olishingiz kerak.



6-рasm. Bu amaliy mashg'ulotlar jarayonida talabalar o'rgangan atamalarini rasmlar asosida qayta takrorlab ulaning vazifalarini o'rganib olishadi.



7-rasm. Qushlarning inkubatsiya davrini belgilang topshirig‘i asosida nazariy bilimlarini tekshirgan holda bajaradi.



8-rasm. Topshiriqni javobini tekshirganda to‘g‘ri javob yashil rang bilan ajratiladi.

Xulosa o‘rnida shuni alohida ta’kidlash kerakki, bugungi kunda hayotimiz har jihatdan texnika va texnologiyalar bilan bog‘liq, ya’ni ertalab soat bongidan boshlab to kun rejasini tuzish va o‘qish bilan yakunlashgacha. Biz ta’lim sifatini oshirish va rivojlantirish uchun texnologiyalardan manfaatli foydalanish imkoniyatini yaratishni istadik. Qachonki, planshet ta’lim olishning bir elementiga aylansa, bolalar o‘qish jarayoniga katta qiziqish bilan kirishadi. Bu o‘yin bilan klassik ta’limni birlashtirishga tengdir. Natijada o‘qish jarayoni yaxshilanadi, o‘zlashtirish, ta’lim darajasi hamda kadrlarni tayyorlash samaradorligi oshadi. Bilimli avlod, professional kadrlar - bu jamiyatning keng miqyosda rivojlanishining garovidir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Deniyel L., Elizabet P. Analiz joriy etilgan model “1 o‘quvchi: 1 kompyuter” tajribasi: Moskva va Nijniy Novgorod viloyat laridagi maktablar tajribasi // Ochiq ta’lim. – 2013. – №
2. Golitsina I. N., Afzalova A. N. Ta’lim jarayonida bulutli hisoblashlardan foydalanish // Ta’lim texnologiyalari va jamiyat. – 2014. – T. 17. – №
3. Bulutli hisoblashlar ta’limda. YuNESKOning axborot texnologiyalari instituti. URL: <http://unesdoc.unesco.org/imag es/0019/001904/190432r.pdf>

4. Sattorov Azamat. “Innovatsion metodik loyihalar asosida talabalar mustaqil ta’limini tashkil etishda mobil o’qitish tizimi” nomli dissertatsiya ishi. 2021-yil.

5. Starichenko B. E. Pedagogning professional standarti va AKT kompetensiyalari // Rossiya pedagogik ta’lim. – 2015. – № 7. – B. 6–1

6. M.D.Xamroyeva. H.Umarov “RAQAMLI TA’LIM TEXNOLOGIYALARNING BUGUNGI KUNDA TA’LIM SOHASIDAGI QO’LLANILISHI” Maktabgacha va Maktab ta’limi jurnal. 2025 yil 6 iyun. 647-bet

OLIV TA’LIMDA IJODIY YONDASHUVLAR VA RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR

*G’oziyeva Gulandom Abduvohitovna
BuxDU Biologiya kafedrasi o’qituvchisi*

Annotatsiya. Maqolada oliy ta’lim jarayonida innovatsion yondashuvlar, xususan raqamli texnologiyalardan foydalanish va ijodiy tafakkurni rivojlantirish masalalari tahlil qilinadi. Shuningdek, Buxoro davlat universiteti olimlarining shu boradagi ilmiy izlanishlari misolida amaliy natijalar yoritilgan.

Kalit so’zlar: oliy ta’lim, innovatsiya, raqamli texnologiyalar, ijodiy yondashuv, masofaviy ta’lim, gamifikatsiya, dizayn-o’ylash, pedagogik innovatsiya, Buxoro davlat universiteti

Kirish. XXI asrda oliy ta’lim tizimining rivojlanishi global raqobatbardoshlik, zamonaviy bilim va ko’nikmalarni shakllantirish bilan chambarchas bog’liq. Bugungi kunda raqamli texnologiyalar ta’lim jarayoniga chuqur kirib bormoqda va innovatsion pedagogik yondashuvlarni talab etmoqda [1]. Shu bilan birga, Buxoro davlat universitetida ham o’quv jarayonlarini raqamlashtirish va ijodiy yondashuvlarni joriy etishga qaratilgan tadqiqotlar olib borilmoqda [6].

Asosiy qism. Raqamli texnologiyalarning ahamiyati. Raqamli platformalar (masofaviy ta’lim tizimlari, onlayn kurslar, sun’iy intellekt asosidagi dasturlar) talabalarning mustaqil ta’lim olish imkoniyatlarini kengaytiradi [2]. Virtual laboratoriyalar, simulyatsiya dasturlari va multimediyadan foydalanish orqali murakkab jarayonlarni ko’rgazmali shaklda tushuntirish mumkin.

BuxDU olimlari tomonidan yaratilgan “Raqamli universitet” loyihasi doirasida elektron kutubxona, elektron jurnallar va onlayn ta’lim tizimi shakllantirilgan bo’lib, bu talabalar va o’qituvchilar uchun yangi imkoniyatlarni yaratmoqda [6].

Innovatsion ta’lim muhitida ijodiy yondashuv. Ijodiy yondashuv talabalarning tanqidiy tafakkurini rivojlantirish, muammolarga noodatiy yechimlar topish va ilmiy izlanishlarga qiziqishini oshirishga xizmat qiladi. Bu borada loyiha asosida o’qitish (project-based learning), gamifikatsiya, dizayn-o’ylash (design thinking) metodlari samarali vosita sifatida e’tirof etiladi.

BuxDUda pedagogika va psixologiya kafedrasi olimlari tomonidan “Talabalarda ijodiy tafakkurni rivojlantirishning innovatsion usullari” mavzusida olib borilg[3]an tadqiqotlar shuni ko’rsatadiki, gamifikatsiya va interfaol metodlar talabalarning bilimlarni chuqurroq o’zlashtirishiga ijobiy ta’sir ko’rsatmoqda [7].

O’qituvchining roli/ Oliy ta’limda innovatsiyalarni joriy etishda o’qituvchi nafaqat bilim beruvchi, balki mentor va fasilitator sifatida ham faoliyat yuritadi [4]. Raqamli vositalardan samarali foydalanish, shuningdek, talabalarga ijodiy yondashuvni o’rgatish ularning kelajakdagi kasbiy muvaffaqiyatlari uchun zamin yaratadi.

Buxoro davlat universiteti o’qituvchilari orasida professor S.Bakoev (ornitologiya sohasida ekologik ta’lim), dotsent D. Niyozov (ixtiologiya va biologik ta’lim metodikasi) va akademik K. Muqimov (fizika ta’limida innovatsiyalar) o’z ilmiy izlanishlari bilan ta’limda yangi yondashuvlarni shakllantirishga katta hissa qo’shib kelmoqda [8].

Muammolar va imkoniyatlar. Oliy ta’limda innovatsiyalarni joriy etishda texnik infratuzilma, o’qituvchilarning raqamli savodxonligi va metodik qo’llanmalar yetishmasligi kabi muammolar ham uchrab turadi, bu muammolarni yechish yo’llari izlanib bartaraf etish choralari ko’rilyapti [5]. Shu bilan birga, davlat va xalqaro tashkilotlarning qo’llab-quvvatlashi, hamda BuxDU singari oliy ta’lim muassasalarida olib borilayotgan izlanishlar bu jarayonni yangi bosqichga olib chiqmoqda [6]. Shu bilan birgalikda Buxoro davlat universitetida qo’shma ta’lim dasturlari tashkil etilgan.

2022–2023-o’quv yilida Buxoro davlat universitetida 7 ta xorijiy oliy ta’lim muassasasi bilan hamkorlikda 11 ta (4 ta bakalavr, 7 ta magistratura) qo’shma ta’lim dasturlari bo’yicha hujjatlar qabul qilinayapti. Ushbu ta’lim dasturlarining o’ziga xosligi shundaki hamkor oliy ta’lim muassasalar dunyo reytinglarining “TOP-1000” taligida va o’z yo’nalishida yuqori o’rinlarni egallaydi.

Jumladan:

- Fransiyaning Vatel mehmonxona va turizm oliy maktabi: QS reyting tizimida o'z yo'nalishi bo'yicha Fransiya birinchi, jahonda Top-100 ro'yxatiga kirgan. Bundan tashqari 2022- yilda o'tkazilgan **Worldwide Hospitality Awards – tanlovida** Eng yaxshi mehmondo'stlik maktabi g'olibi bo'lgan;

- Rossiyaning Qozon federal universiteti: Rossiyadagi ikkinchi eng qadimgi universitet hisoblanadi va QS reytingida jahonda 392-o'rinda Times reytingida 801-1000 o'rinda turadi;

- Bolgariyaning Sofiya universiteti QS reytingida jahonda 591- 600 o'rinda turadi;

- Isroilning Holon texnologiya instituti SciMago Institutions Rankings xalqaro reytingida jahonda 765-o'rinda turadi;

- Vengriyaning Sechenyi Istvan universiteti QS va Times reytingida jahonda 801- 1000 o'rinda turadi;

- Rossiyaning "MMFI" milliy tadqiqot yadro universiteti QS reytingida jahonda 319-o'rinda, Times reytingida jahonda 401- 500 o'rinda turadi va ARWU reytingida 701-800 o'rinda turadi;

Bakalavr ta'limi bo'yicha- menejment (xalqaro mehmonxona menejmenti), iqtisodiyot (tarmoqlar va sohalar bo'yicha), amaliy matematika va informatika, informatika va axborot texnologiyalari

Magistratura bo'yicha-Turizm (raqamli turizm), Xorijiy til va adabiyoti (ingliz til), Iqtisodiyot (tarmoqlar va sohalar bo'yicha), Inson resurslarini boshqarish, Lingvistika: rus tili, Xalqaro iqtisodiyot va biznes, Iqtisodiy xavfsizlik kabi yo'nalishlar qo'shma ta'lim dasturlari o'z ish faoliyatini olib boryapti [9].

Xulosa. Oliy ta'limda raqamli texnologiyalarni keng qo'llash va ijodiy yondashuvlarni tatbiq etish ta'lim sifatini oshirish, zamonaviy kadrlarni tayyorlash hamda ilmiy-innovatsion salohiyatni mustahkamlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Buxoro davlat universiteti olimlarining bu boradagi ishlari amaliy natijalarga erishishda muhim o'rin tutadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Karimov, A. (2022). *Raqamli ta'lim va innovatsion yondashuvlar*. Toshkent: Oliy ta'lim nashriyoti.

2. UNESCO (2021). *Digital Learning for Sustainable Development*. Paris. <https://unesdoc.unesco.org>

3. Anderson, T. & Dron, J. (2020). *Innovations in Education: Creativity and Technology*. London: Routledge.

4. Shodiev, B. (2023). *Oliy ta'limda pedagogik innovatsiyalar*. Samarqand: SamDU nashriyoti.

5. OECD (2022). *Digital Education Outlook 2022: Learning in the Digital Era*. Paris: OECD Publishing. <https://www.oecd.org>

6. Buxoro davlat universiteti. (2023). *"Raqamli universitet" loyihasi doirasidagi innovatsiyalar*. BuxDU Ilmiy axborotnomasi, №2.

7. Jo'raboyev, Sh. (2022). *Talabalarda ijodiy tafakkurni rivojlantirishda innovatsion usullar*. Buxoro DU pedagogika jurnali, №4.

8. BuxDU olimlari ilmiy ishlari: S. Bakoev, D. Niyozov, K. Muqimov. (2021–2023). *Oliy ta'limda tabiiy va aniq fanlarni o'qitishda innovatsion yondashuvlar*. BuxDU nashriyoti.

9. <https://abit.buxdu.uz/qoshma-talim-dasturi-haqida/>

OLIY TA'LIM TIZIMINING INNOVATSION TRANSFORMATSIYASI VA BARQAROR RIVOJLANISH MAQSADLARIGA INTEGRATSIYASI

G'afurova Shahloxon Karimovna
BuxDU, "Iqtisodiyot" kafedrası
o'qituvchisi, i.f.f.d (PhD)

Annotatsiya. Mazkur maqolada oliy ta'lim tizimining innovatsion transformatsiyasi va uning barqaror rivojlanish maqsadlariga integratsiya qilinishi tahlil qilinadi. Innovatsion yondashuvlar, raqamli texnologiyalar va ta'lim jarayonida ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy barqarorlik tamoyillarini joriy etishning ahamiyati o'rganiladi. Shu bilan birga, oliy ta'lim muassasalarining barqaror rivojlanish jarayonidagi roli va istiqbollari ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: oliy ta'lim tizimi, innovatsion transformatsiya, barqaror rivojlanish, integratsiya, ta'lim sifati.

Zamonaviy jamiyatda oliy ta'lim tizimi innovatsion transformatsiya jarayonlariga faol integratsiyalashmoqda. Rivojlangan mamlakatlar tajribasi shuni ko'rsatmoqdaki, oliy ta'lim muassasalari nafaqat ilmiy bilimlar markazi, balki iqtisodiy va ijtimoiy taraqqiyotning asosiy omillaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, BMT tomonidan qabul qilingan Barqaror rivojlanish maqsadlari (BRM) doirasida oliy ta'lim muassasalarining o'rni yanada ortib bormoqda.

Oliy ta'lim tizimining innovatsion transformatsiyasi va barqaror rivojlanish maqsadlariga integratsiyasi bugungi kunda eng dolzarb mavzulardan biri hisoblanadi. Dunyo bo'ylab texnologik rivojlanish va ijtimoiy-iqtisodiy o'zgarishlar natijasida ta'lim sohasi yangi talablarga javob berishi lozim. BMTning 2030-yilgacha mo'ljallangan Barqaror rivojlanish maqsadlari doirasida ta'lim sifatini oshirish, inklyuziv ta'limni rivojlantirish va innovatsion yondashuvlarni tatbiq etish asosiy ustuvor yo'nalishlar sifatida belgilangan. Shu sababli, oliy ta'lim muassasalari ilmiy innovatsiyalar, ekologik barqarorlik va iqtisodiy samaradorlikni oshirish orqali bu maqsadlarga erishishda yetakchi rol o'ynashi zarur.

Bugungi global iqtisodiy muammolar, iqlim o'zgarishi, raqamli transformatsiya va bandlik muammolari oliy ta'lim tizimining o'zgarishiga turtki bermoqda. Shuningdek, raqamli ta'lim platformalarining keng joriy etilishi va ta'lim jarayonining innovatsion texnologiyalar asosida modernizatsiya qilinishi oliy ta'limni yanada samarali va ommabop qilishga xizmat qiladi.

Barqaror rivojlanish va oliy ta'limning transformatsiyasi bo'yicha o'tkazilgan ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, oliy ta'lim muassasalari raqamli texnologiyalarni joriy qilish orqali ta'lim jarayonini samarali va innovatsion qilish imkoniyatiga ega. BMT (2015) tomonidan qabul qilingan Barqaror rivojlanish maqsadlari bo'yicha hisobotda ta'limning inklyuziv va adolatli bo'lishi barqaror taraqqiyotning muhim omili ekanligi ta'kidlangan. YUNESKO (2021) tadqiqotlarida oliy ta'lim muassasalarining global hamkorlik orqali ekologik va iqtisodiy barqarorlikni ta'minlashdagi o'rni keng yoritilgan. Xususan, ushbu tadqiqotlarda oliy ta'limda yashil texnologiyalarni joriy etish, ta'lim muassasalarining atrof-muhitga ijobiy ta'sirini oshirish bo'yicha samarali strategiyalar taqdim etilgan. OECD tomonidan e'lon qilingan hisobotlar esa oliy ta'lim muassasalarida innovatsion yondashuvlarning joriy etilishi natijasida talabalar bilim darajasi va kasbiy malakasining oshishini qayd etadi. Jumladan, raqamli transformatsiya oliy ta'lim muassasalarining ilmiy-tadqiqot salohiyatini kengaytirishga imkon berayotgani ta'kidlanadi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining ta'lim sohasidagi qaror va farmonlarida oliy ta'limning zamonaviy talablarga javob berishi uchun davlat tomonidan qo'llab-quvvatlanishi, innovatsion dasturlarni ishlab chiqish hamda xalqaro tajribani tatbiq etish bo'yicha aniq vazifalar belgilab berilgan.

Umuman olganda, turli xalqaro va milliy ilmiy manbalarda oliy ta'lim tizimining innovatsion rivojlanishi va barqaror rivojlanish maqsadlariga moslashuvi zamonaviy ta'lim siyosatining muhim yo'nalishi sifatida baholanmoqda.

Innovatsion transformatsiya – bu oliy ta'lim tizimining yangi bilim va texnologiyalarni joriy etish orqali samaradorligini oshirishga qaratilgan jarayondir. Bu jarayon ta'limning sifatini yaxshilash, yangi pedagogik yondashuvlarni amalga oshirish, talabalarga amaliy ko'nikmalarni berish va ilmiy tadqiqotlar sohasida ilg'or texnologiyalarni tatbiq etishni o'z ichiga oladi.

O'zbekistonning oliy ta'lim tizimida innovatsion transformatsiya jarayoni keng miqyosda amalga oshirilmoqda. Innovatsion texnologiyalarni o'qitish jarayoniga qo'shish, masofaviy ta'lim tizimini rivojlantirish va onlayn ta'lim platformalarini kengaytirish bu jarayonlarning asosiy yo'nalishlaridan biridir. Shuningdek, o'quv dasturlarini yangilash, xalqaro standartlarga javob beradigan ilmiy-tadqiqot ishlari va texnologik innovatsiyalarni joriy etish orqali, ta'lim tizimi sifatini oshirishga intilish mavjud.

O'zbekiston oliy ta'lim tizimi so'nggi yillarda sezilarli o'zgarishlar va rivojlanishlarni boshdan kechirmoqda. Jumladan, oliy ta'lim muassasalari soni 2024-yilda O'zbekistonda jami 141 ta oliy ta'lim muassasasi faoliyat yuritmoqda. Bu 2016-yildagi 77 ta muassasaga nisbatan sezilarli o'sishdir. Qabul kvotalari 2024/2025 o'quv yili uchun bakalavriat bosqichiga qabul kvotasi 200 ming nafarni tashkil etdi, bu o'tgan yilga nisbatan 20% ga oshgan. Xalqaro hamkorlik sohasida esa O'zbekiston oliy ta'lim muassasalari 2024-yilda 30 dan ortiq xorijiy universitetlar bilan hamkorlik shartnomalari imzoladi, bu xalqaro aloqalarni mustahkamlashga xizmat qiladi. 2024-yilda axborot texnologiyalari, sun'iy intellekt va ekologiya sohalarida 50 dan ortiq yangi ta'lim yo'nalishlari ochildi. Bu ma'lumotlar O'zbekiston oliy ta'lim tizimining jadal rivojlanayotganini va ta'lim sifati hamda imkoniyatlarini oshirishga qaratilgan sa'y-harakatlarni aks ettiradi.

Barqaror rivojlanish – bu ijtimoiy, iqtisodiy va ekologik jihatlarni birlashtirib, jamiyatni kelajakda ham barqaror holda rivojlantirishga qaratilgan yondashuvdir. Barqaror rivojlanishning asosiy maqsadlaridan biri – resurslardan samarali foydalanish, ijtimoiy adolatni ta'minlash va ekologik xavfsizlikni saqlashdir. Oliy ta'lim tizimi barqaror rivojlanish maqsadlariga erishishda muhim rol o'ynaydi, chunki ta'lim olish orqali yosh avlodga jamiyatni barqaror rivojlantirishning asosiy prinsiplari va tamoyillari o'rgatiladi.

O'zbekistonning oliy ta'lim tizimida barqaror rivojlanish maqsadlariga erishish uchun turli tashabbuslar amalga oshirilmoqda. Bular orasida ekologik ta'limni rivojlantirish, barqaror iqtisodiyot modeliga mos kadrlar tayyorlash, ijtimoiy mas'uliyatli tadbirkorlikni rivojlantirish va innovatsion yondashuvlarni amaliyotga joriy etish mavjud. Shuningdek, oliy ta'lim muassasalarida ilmiy tadqiqotlar va innovatsion loyihalar orqali barqaror rivojlanishning iqtisodiy va ijtimoiy jihatlarini yanada kengroq o'rganilmoqda. Innovatsion transformatsiya va barqaror rivojlanish maqsadlari bir-biri bilan chambarchas bog'liq. Innovatsiyalarni joriy etish orqali barqaror rivojlanishga erishishning samarali usullari yaratilmog'i kerak. Bu ikki yo'nalishning integratsiyasi oliy ta'lim tizimining o'zgaruvchan sharoitlarga moslashuvchanligini oshiradi va talabalarni amaliy ko'nikmalar bilan ta'minlaydi. Oliy ta'lim muassasalarida innovatsiyalarni o'qitish jarayoniga tatbiq etish, ekologik barqarorlikni saqlashga yo'naltirilgan ilmiy-tadqiqotlar, ijtimoiy innovatsiyalarni rivojlantirish, shuningdek, iqtisodiy barqarorlikni ta'minlash kabi masalalar integratsiya qilinishi zarur. O'zbekiston oliy ta'lim tizimida bu yo'nalishlarni amalga oshirish uchun ilg'or tajribalar va metodologiyalarni joriy etish zarurati mavjud.

Xulosa o'rinda shuni aytish joizki, Oliy ta'lim tizimining innovatsion transformatsiyasi va barqaror rivojlanish maqsadlariga integratsiyasi O'zbekistonning ta'lim tizimini modernizatsiya qilishda muhim bosqich hisoblanadi. Bu jarayon nafaqat ta'limning sifatini yaxshilash, balki jamiyatning barqaror rivojlanishiga hissa qo'shish uchun ham zarur. Innovatsion texnologiyalarni joriy etish, ekologik barqarorlikni ta'minlash, hamda yosh avlodni jamiyatni rivojlantirishga qaratilgan yuqori malakali mutaxassislar sifatida tayyorlash – bu jarayonning asosiy maqsadlari hisoblanadi. Shu bilan birga, bu yo'nalishlar o'zaro mustahkamlangan holda amalga oshirilishi kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi "2022–2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF–60-sonli farmoni.
2. O'zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo'mitasi. (2023). <https://stat.uz>
3. United Nations Development Programme (UNDP). (2023). *Sustainable Development Goals in Uzbekistan*. <https://www.uz.undp.org>
4. Karimovna, G. S. QUALITY MANAGEMENT IN HIGHER EDUCATION AND ITS FEATURES. *GWALIOR MANAGEMENT ACADEMY*, 40.
5. Низамов, А., & Гафурова, Ш. (2024). ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ В ТЕХНИЧЕСКИХ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ. *Экономическое развитие и анализ*, 2(9), 162-172.
6. Gafurova, S. K. (2023). Quality Management In Education: A Systematic Approach. *Educational Research In Universal Sciences*, 2(17), 126-129.
7. Гафурова, Ш. К. (2025, February). ЗНАЧИМОСТЬ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ. In *INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARCH CONFERENCE* (Vol. 3, No. 31, pp. 95-100).
8. Nizamov, A. B., & Gafurova, S. K. (2020). Assessment of factors influencing the quality of education in higher educational institutions. *Academicia" An International Multidisciplinary Research Journal*, 10(6), 1784-1796.
9. Nizamov, A. B., & Gafurova, S. K. (2024). OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA TA'LIM SIFATINI BOSHQARISH TIZIMINI MODELLASHTIRISHNING USLUBIY YONDASHUVLARI. *XALQARO KONFERENSIYA VA JURNALLARNI SIFATLI INDEXLASH XIZMATI*, 1 (1), 155, 160.
10. Низамов, А. Б., Очилов, А. О., Гафурова, Ш. К., & оглы Шаропов, Т. Р. (2024). Оценка эффективности обучения качественному менеджменту (TQM) в технических высших учебных заведениях. *Экономический профессиональный журнал*, 4(4).
11. Nizamov, A., & Gafurova, S. (2020). Directions for providing the quality of educational services in higher educational institutes. *Результаты научных исследований в условиях пандемии (COVID-19)*, 1(05), 142-147.
12. Gafurova, S. K. (2024). IMPORTANCE OF QUALITY MANAGEMENT IN IMPROVING THE QUALITY OF PERSONNEL TRAINING IN THE FIELD OF FOOD PRODUCTION. *Science and innovation*, 3(Special Issue 42), 508-511.
13. Nizamov, A. B. (2020). DIRECTIONS OF THE COOPERATION DEVELOPMENT OF THE HIGHER EDUCATION AND INNOVATED VOCATIONAL TRAINING SYSTEM AT A NEW STAGE. *Вестник науки*, 1(7 (28)), 43-49.

BOSHLANG'ICH TA'LIM YO'NALISHIDA TAHSIL OLAYOTGAN TALABALAR UCHUN KOMMUNIKATIV KOMPETENSIYANI SHAKLLANTIRISH USULLARI

Xoliqova Matluba Mardon qizi

Samarqand davlat pedagogika instituti assistenti

Annotatsiya. Mazkur maqolada boshlang'ich ta'lim yo'nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun kommunikativ kompetensiyani shakllantirish masalasi atroflicha yoritilgan. Bugungi kunda pedagogik ta'limda kommunikativ yondashuvning ahamiyati tobora ortib bormoqda, chunki kelajakdagi boshlang'ich sinf o'qituvchisi nafaqat fan mazmunini yetkazuvchi, balki bolalarning erkin muloqot qilishi, o'z fikrini ifodalashi, ijtimoiy muhitda faol ishtirok etishi uchun sharoit yaratadigan yetakchi shaxs bo'lishi kerak. Shu boisdan bakalavriat bosqichida o'qiyotgan talabalar o'zlari uchun zarur bo'lgan kommunikativ kompetensiyalarni egallashi, ularni amaliyotga tatbiq eta olish malakasiga ega bo'lish muhim vazifa sifatida qaralmoqda.

Kalit so'zar: kommunikativ kompetensiya, boshlang'ich ta'lim, interfaol metodlar, pedagogik muloqot, o'qituvchi kompetensiyasi

Kirish. Bugungi kunda mamlakatimiz ta'lim siyosatining asosiy vazifalaridan biri uning asosiy mohiyatini saqlab qolish va shaxs, jamiyat va davlatning dolzarb va istiqboldagi ehtiyojlariga muvofiqligi asosida zamonaviy ta'lim sifatini ta'minlash bo'lib hisoblanadi. Bu kabi islohotlardan ko'zda tutilgan asosiy maqsad yosh avlodning tarbiyasiga atroflicha yondashish, ularning bilim doirasini kengaytirish, o'quv-bilish faoliyatini rivojlantirishdan iboratdir [1.7].

XXI asrda ta'limning mazmuni, shakli va metodlariga yangicha yondashuv zarurati tobora kuchayib bormoqda. Ayniqsa, boshlang'ich ta'lim sohasida faoliyat yuritadigan bo'lajak pedagoglarning nafaqat nazariy bilimlarga, balki mustahkam kommunikativ kompetensiyaga ega bo'lishi zamonaviy pedagogikaning ustuvor talablaridan biri sifatida namoyon bo'lmoqda. Zero, boshlang'ich sinf o'qituvchisi maktab ta'limining ilk poydevorini qo'yuvchi, o'quvchilarning nutqiy, ijtimoiy, psixologik va madaniy rivojiga ta'sir ko'rsatuvchi muhim shaxs sanaladi. Bugungi global raqobat va ijtimoiy-iqtisodiy o'zgarishlar fonida ta'lim oluvchilarning mustaqil fikrlay olishi, o'z fikrini erkin ifoda eta bilishi, jamoada ishlay olishi kabi ko'nikmalar ustuvor ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu ko'nikmalar esa bevosita kommunikativ kompetensiyaning tarkibiy qismlaridan hisoblanadi. Shu boisdan pedagogika oliygohlarida tahsil olayotgan boshlang'ich ta'lim yo'nalishi talabalarini kasbiy faoliyatga tayyorlash jarayonida kommunikativ kompetensiyani shakllantirish muhim vazifaga aylanmoqda. Kommunikativ kompetensiya bu pedagogik muloqotni to'g'ri tashkil eta olish, fikrni aniq ifoda qilish, bolalarning psixologik holatiga mos muloqot yurita olish, empatiya, faol tinglash, madaniy muomala, ijtimoiy moslashuv va boshqa bir qator nutqiy-psixologik ko'nikmalarni o'z ichiga oladi. Bo'lajak o'qituvchi bu kompetensiyaga ega bo'lmas ekan, u sinfda ijobiy muloqot muhiti yaratishi, bolalar bilan individual yondashuv asosida ishlashi qiyinlashadi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Boshlang'ich ta'limda faoliyat yurituvchi bo'lajak pedagoglarni kommunikativ jihatdan tayyorlash masalasi ko'plab mahalliy va xorijiy olimlar tomonidan o'rganilgan bo'lib, bu yo'nalishda yaratilgan ilmiy-pedagogik adabiyotlar kommunikativ kompetensiyaning mazmuni, tarkibi va uni shakllantirish usullari bo'yicha muhim nazariy asoslarni taqdim etadi. Jumladan, S.J.Savignonning "Communicative Competence: Theory and Classroom Practice" nomli asarida kommunikativ kompetensiya atamasi ilk bor til o'rganish kontekstida chuqur tahlil qilinadi. Muallif kommunikativ kompetensiyani til bilimlari va ularni real hayotiy vaziyatlarda qo'llash qobiliyati uyg'unligi sifatida talqin qiladi. Bu yondashuv boshlang'ich ta'lim pedagoglarini ham bolalar bilan jonli va tabiiy muloqotni tashkil etishga yo'naltirishda muhim nazariy asos bo'la oladi. J.Richards va T.Rodgersning "Approaches and Methods in Language Teaching" nomli tadqiqotida esa kommunikativ yondashuv asosidagi dars turlari, metodlar va o'quvchining faolligini oshiruvchi texnikalar ko'rib chiqilgan. Ularning fikricha, samarali o'qituvchi bu o'z fanini yaxshi biluvchi emas, balki o'quvchining muloqot faoliyatini to'g'ri yo'naltira oluvchi shaxsdir. Bu g'oya bosqichma-bosqich o'qituvchilik kasbini egallayotgan talabalar uchun ayniqsa dolzarbdir.

O'zbekiston pedagogika fani namoyondalaridan Q.Xolbekov, B.Abdullayeva, M.Tohirova, A.Mahkamova kabi olimlarning asarlarida ham kommunikativ yondashuvning zamonaviy ta'limdagi o'rni, boshlang'ich ta'limda muloqotga asoslangan metodik yondashuvlar haqida qimmatli fikrlar berilgan. Jumladan, Q.Xolbekovning "Pedagogika" darsligida o'qituvchi va o'quvchi o'rtasidagi pedagogik muloqot madaniyati, unga qo'yiladigan talablar va bu boradagi kasbiy kompetensiyalar haqida so'z yuritiladi. M.Xoliqova va D.Xusanxo'jayevning boshlang'ich ta'lim metodikasiga doir ishlanmalarida kommunikativ

yondashuv orqali o'quvchilarda og'zaki nutqni rivojlantirish, fikr ifodalash, savol berish va suhbatda qatnashish ko'nikmalarini bosqichma-bosqich shakllantirish yondashuvlari bayon etilgan. Bu fikrlar talabalarning dars loyihalashda, mashq turlari ishlab chiqishda amaliy tayyorgarligini oshirishga xizmat qiladi. Shuningdek, O'zbekiston Respublikasi Ta'lim to'g'risidagi qonuni va 2021-2026-yillarda ta'limni rivojlantirish strategiyasida ham kommunikativ kompetensiyani shakllantirish milliy ta'lim siyosatining muhim yo'nalishlaridan biri sifatida belgilangan. Ushbu rasmiy hujjatlar pedagogik ta'lim mazmunining yangilanishi va kommunikativ yondashuvga asoslangan metodik yondashuvlar bilan boyitilishini nazarda tutadi.

Pedagogika fanlari nomzodi E.I.Litnevskaya "Kommunikativ kompetensiya" atamasiga "nutq faoliyatining barcha turlarini hamda og'zaki va yozma nutq madaniyati elementlarini, ma'lum bir yosh uchun hayotiy ahamiyatga ega bo'lgan muloqot sohalari va vaziyatlarida tildan foydalanishning asosiy ko'nikmalari va malakalarini egallash" deb ta'rif beradi [2.183].

Respublikamizda kompetensiya va kommunikativ kompetensiyani darslarda qo'llash U.Begimqulov, A.Musurmanova, M.Irisqulov, K.Riskulova, U.Jumanazarov, G.Asilova, M.Gulyamova, M.Mirzayeva kabilardan tomonidan ilmiy asoslangan [3.67].

Xulosa qilib aytganda, adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, kommunikativ kompetensiya nafaqat lingvistik yoki metodik jihatdan, balki psixologik, pedagogik va ijtimoiy-madaniy kontekstlarda ham muhim ahamiyat kasb etadi. Boshlang'ich ta'lim yo'nalishida tahsil olayotgan talabalarni kasbiy faoliyatga tayyorlashda bu kompetensiyani shakllantirish, uni amaliy mashg'ulotlar bilan mustahkamlash zaruriyati bugungi ta'limning dolzarb vazifasidir.

Materiallar va metodlar. "Kommunikativ kompetensiya" tushunchasi atrofdegilar bilan o'zaro munosabatda bo'lishni shunday darajada o'rganishni nazarda tutadiki, u o'z qobiliyatlari va ijtimoiy mavqeyi doirasida jamiyatda muvaffaqiyatli faoliyat yuritish imkonini beradi. Oliy ta'lim muassasasi bitiruvchisini egallaydigan kasbiga tayyorlashda mehnat bozori mutaxassisining kommunikativ ko'nikma va malakalariga qo'yadigan talablarni hisobga olish, kommunikativ kompetensiyani nazariy va amaliy o'zlashtirish hamda rivojlantirishning samarali usullarini ta'lim jarayoniga joriy etish kerak [4.545].

Ekspiriment jarayonida quyidagi metodik vosita va texnikalardan foydalanish mumkin:

Kommunikativ o'yinlar: "Rolga kirish", "Bahsli vaziyatlar tahlili", "Fikrlar charxi".

Jamoaviy ishlash metodlari: "Aqliy hujum", "Sinkveyn", "Teskari aloqa".

Nutqiy mashqlar: "og'zaki izohli monolog, ijtimoiy suhbatlar, og'zaki savol-javob".

Reflektiv metodlar: *mini esse*, "Bugun nimani o'rgandim?", "Mening fikrim" kabi.

Ushbu tadqiqot boshlang'ich ta'lim yo'nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun kommunikativ kompetensiyani shakllantirish usullarini aniqlash, tahlil qilish va ularning samaradorligini baholash maqsadida olib borildi. Tadqiqotning asosiy yo'nalishi ta'lim jarayonida talabalarining nutqiy faolligini oshirish, muloqot ko'nikmalarini rivojlantirish va ularni kasbiy faoliyatga tayyorlashda kommunikativ kompetensiyadan samarali foydalanish imkoniyatlarini o'rganishga qaratildi.

Tahlil va natijalar. Boshlang'ich ta'lim yo'nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun kommunikativ kompetensiyani shakllantirish zamonaviy pedagogik texnologiyalar va yondashuvlar asosida amalga oshirilishi kerak. Bugungi kunda talabalarda kommunikativ kompetentlikni rivojlantirish dolzarb vazifalardan biri bo'lib qolmoqda. Shuning uchun ham kadrlar tayyorlash tizimida kommunikativ bilim va ko'nikmalarni rivojlantirishni yangi bosqichga olib chiqish va bu boradagi ta'limiy islohotlarni jadallashtirishga doir ko'plab ishlar amalga oshirilmoqda. Jamiyatimizning barcha sohalarida o'tkazilayotgan islohotlar uzluksiz ta'lim tizimiga ham o'z ta'sirini o'tkazmoqda [5.268].

Talabalarda kommunikativ kompetensiyani rivojlantirishning eng keng tarqalgan usullaridan biri, bu dars davomida muhokama qilishdir. O'quv jarayonida o'qituvchilar muhokama darslarini tashkil etish kerak, chunki muhokama darslari talabalarni munozaralarda ishtirok etishga undaydi, ularga o'z fikr va g'oyalarini og'zaki ifoda etishni mashq qilish imkonini beradi. Shuningdek, muhokama darslarida o'qituvchilar savollar berish, ko'rsatmalar berish va barcha talabalar o'z fikrlarini erkin ifoda etish uchun qulay muhit yaratish talab etiladi.

Bundan tashqari, yana bir samarali usul bu guruh ishi yoki hamkorlikdagi loyihalar. Guruhlarda ishlash talabalarda tinglash, muzokaralar olib borish va murosaga kelish kabi shaxslararo muloqot ko'nikmalarini rivojlantirishga yordam beradi. Umumiy maqsad sari birgalikda ishlash orqali talabalar tengdoshlari bilan samarali muloqot qilishni, mas'uliyatni taqsimlashni va muammolarni birgalikda hal qilishni o'rganadilar.

Kommunikativ kompetensiyani yaxshilash uchun rolli o'yin faoliyati ham foydalidir. Rol o'ynash ssenariylarida talabalarga o'ynash uchun muayyan rollar beriladi va ular tegishli til va muloqot strategiyalaridan foydalangan holda bir-birlari bilan muloqot ko'nikmalarini mashq qilish imkonini beradi.

Ushbu usullardan tashqari, texnologiyani darslarga kiritish ham talabalarning kommunikativ kompetensiyasini rivojlantirishga yordam beradi. Videokonferensiya, online munozara forumlari va multimedia taqdimotlari kabi vositalar talabalarga turli xil vositalar va formatlardan foydalangan holda muloqot qilish imkonini beradi [6.17].

Xulosa va takliflar. Boshlang'ich ta'lim yo'nalishida tahsil olayotgan talabalarni zamonaviy ta'lim talablari asosida tayyorlashda kommunikativ kompetensiyani shakllantirish muhim metodik va pedagogik vazifalardan biridir. Tadqiqotlar va adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, bugungi boshlang'ich sinf o'qituvchisidan nafaqat fanni o'rgatish, balki o'quvchilarda muloqot ko'nikmalarini shakllantirish, dars jarayonida sog'lom psixologik muhit yaratish va o'quvchilarning shaxsiy faolligini qo'llab-quvvatlash talab etiladi. Kommunikativ kompetensiya talabaning pedagogik faoliyatga tayyorligi darajasini belgilovchi muhim mezonlardan biri hisoblanadi. Bu kompetensiya tarkibiga quyidagilar kiradi: nutqiy faoliyat, muloqot madaniyati, faol tinglash, aniq va tushunarli ifoda, empatiya, ijtimoiy moslashuv vaziyatga mos muloqot olib borish, hamkorlikka tayyorgarlik va boshqalar. Boshlang'ich ta'lim yo'nalishi talabalari bu kompetensiyalarni egallash uchun maxsus tashkil etilgan amaliy mashg'ulotlar, dars loyihalari, suhbatlar, rolli o'yinlar, muammoli vaziyatlar asosida ishlash, tahliliy topshiriqlar orqali o'z malakalarini bosqichma-bosqich shakllantirib borishlari lozim. Pedagogika oliygohlarida kommunikativ kompetensiyani shakllantirishga qaratilgan maxsus kurs va seminarlar tashkil etilishi lozim. Masalan: "Pedagogik muloqot asoslari", "Kommunikativ yondashuv va interfaol metodlar", "Muloqot madaniyati va kasbiy etika" fanlarini joriy etish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. N.S.Kiyamov "Pedagogika. Psixologiya", O'quv qo'llanma. Samarqand 2024. B.7
2. O'.M.Olloqova "Kommunikativ kompetensiya o'quvchining muloqot madaniyatini rivojlantirish omili", "Ta'lim va innovatsion tadqiqotlar" № 8, 2023. B.183.
3. A.R.Risnazarova "Kompetensiya va kommunikativ kompetensiyani rivojlantirishning ba'zi masalalari", "Eurasian journal of social sciences, philosophy and culture", www.in-academy.uz. VOLUME 4, ISSUE 12. December 2024. B.67.
4. U.R.Jo'rayeva "Talabalarni kommunikativ kompetensiyalarni rivojlantirishning pedagogik shartlari", <https://zenodo.org>. 2023. B.545.
5. A.Sh.Bazarbayeva "Talabalarning kommunikativ kompetensiyasini rivojlantirishda nutqiy mashqlardan foydalanishning nazariy-metodologik asoslari", International scientific and practical conference "Actual issues of primary education: problems, solutions and development prospects" April 26, 2024. B.268.
6. D.Begmatova., L.Alimova "O'quv jarayonida talabalarning kommunikativ kompetensiyasini rivojlantirish usullari, metodi va vositalari", "Barqaror taraqqiyot va rivojlanish tamoyillari" Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi VOLUME: 2 ISSUE: 5. www.uzresearchers.com. 2025. B.17-18.

O'QUVCHILARNING TADQIQOTCHILIK KOMPETENSIYALARINI RIVOJLANTIRISHDA PEDAGOGIK YONDASHUVLARNI ANIQLASHNING O'ZIGA XOS YO'LLARI

Xudoyberdiyeva Mahbuba Axmadovna

Navoiy davlat universiteti
Pedagogika nazariyasi va tarixi
mutaxassisligi magistranti.

Annotatsiya. Ilmiy tadqiq etilgan ushbu maqolada o'quvchilarda rivojlanayotgan tadqiqotchilik kompetensiyaning o'ziga xos xususiyatlari, pedagogik ilmiy jihatdan tadqiq etib o'tilgan. Maqolada yoshlardagi tadqiqotchilik kompetensiyaning o'ziga xos jihatlari shakllantirish jarayonlari aks etgan.

Kalit so'zlar: Yangi O'zbekiston, Taraqqiyot strategiyasi, pedagogik kompetensiya, axborot kommunikatsiya texnologiyalari, kreativ fikrlash, tadqiqotchilik.

Jahon miqyosidagi ijtimoiy-iqtisodiy, ilmiy-texnikaviy o'zgarishlar kelajak yosh avloddan har tomonlama barkamol, yetuk intellektual salohiyatga ega bo'lgan tadqiqotchilik qobiliyati asosida ulg'ayishni talab qilmoqda. Barkamol avlodni tarbiyalashda rivojlangan davlatlar tajribasida bunday yangicha yondashuvlarni kuzatish mumkin. Buning uchun har bir ta'lim muassasalarida ta'lim oluvchilarning yuqori natijalarga erishishi uchun zarur shart-sharoitlar yaratilib berilmoqda. Eng avvalo,

albatta, boy ma'naviy merosimizni, ta'lim tarbiyamizni o'rganishda birinchi navbatda ta'lim dargohlarining o'rni o'ziga xosdir. Yoshlar ongini shakllantirishda alohida ahamiyatga ega bo'lib turishi lozim. Chunku bu ma'suliyatni amalga oshirishda pedagog ustozlarimizdan alohida bir mas'uliyatlar talab etiladi. "...hurmatli domlalarimiz va professor o'qituvchilarning eng muhim vazifasi-yosh avlodga puxta ta'lim berish, ularni jismoniy va ma'naviy yetuk insonlar qilib tarbiyalashdan iboratdir"[1.16]. Jumladan, keyingi yillarda O'zbekistonda olib borilayotgan ta'lim sohasidagi islohotlar natijasida ta'lim dasturlari, o'quv rejalar doimiy ravishda takomillashib, rivojlangan xorijiy mamlakatlarning ilg'or tajribalari asosida qiyosiy tahlil orqali o'quvchilarning tajribalarini oshirishga juda katta e'tibor qaratilmoqda. Shuningdek, O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasida "uzluksiz ta'lim tizimini yanada takomillashtirish, sifatli ta'lim xizmatlari imkoniyatlarini oshirish, mehnat bozorining zamonaviy ehtiyojlariga muvofiq yuqori malakali kadrlar tayyorlash siyosatini davom ettirish" [2] muhim ustuvor vazifa sifatida belgilanganida ko'rsak bu yangilanishning uzviy davomi sifatida 2022–2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida "yoshlar uchun ochiq va sifatli ta'limni ta'minlash, ta'limning barcha bosqichlarida yoshlarning mukammal ta'lim olish"[3] iga zarur shart-sharoitlar yaratish vazifalari belgilangan. Mazkur vazifalar o'quvchilarda tadqiqotchilik kompetensiyalarini shakllantirishga, rivojlantirishga doir ilmiy va ijodiy, zamonaviy metodlarni ta'lim jarayoniga tatbiq etish, loyiha va tajribalarga jalb etish, izlanish faoliyatiga yangicha yondashish mexanizmlarini takomillashtirishni taqozo etadi.

Bu borada ta'limning axborotlashuvi va globallasuvi, fan, ta'lim va ishlab chiqarish integratsiyasi sharoitida erishilgan natijalarni taqqoslash, tahlil qilish, umumlashtirish va xulosa chiqarish, muammoli vaziyatlarda mustaqil qaror chiqarish, tizimli tadqiqot ishlari olib borib, ijobiy natijalarni amaliyotga joriy etishga qodir kompetentli kadrlarni tayyorlash zaruriyatga, ehtiyojga aylanmoqda. Bugungi kunda mamlakatimizda ta'lim sifatiga hamda ilmiy tadqiqot ishlarni jadallashtirishga davlat ahamiyati darajasida katta e'tibor qaratilmoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 1-apreldagi "Ilmiy va innovatsion faoliyatni boshqarish tizimini tashkil etish chora-tadbirlari" [4] PF-6198-son Farmoni hamda mazkur farmonning ijrosini ta'minlash bo'yicha "Ilmiy tadqiqot olib borayotgan yoshlarni qo'llab-quvvatlash" to'g'risidagi Vazirlar Mahkamasining 2021-yil 27-avgustdagi 545-son qarorida, ilmiy darajali kadrlarni tayyorlash tizimini muvofiqlashtirish, yoshlarni ilmiy va innovatsion faoliyatga jalb etishning samarali mexanizmlarini joriy qilish kabi bir qator vazifalar keltirilgan [4].

Bu kabi qabul qilinayotgan ko'plab qonun, qaror, farmonlarimizning zamirida tadqiqotchi o'quvchilarni qo'llab-quvvatlash, ularga ko'mak berish asosiy maqsad qilib qo'yilgan. O'quvchilardagi tadqiqotchilik faoliyatini shakllantirishda dastlab "tadqiqotchi" so'ziga alohida e'tibor bermog'imiz lozim. O'quvchilarning tadqiqotchilik kompetensiyalarini rivojlantirish ulardagi qobiliyatni kelajakda o'zlari qiziqadigan kasblarga moslab tadqiq etish va sohalarda qo'llash muhim ahamiyat qaratish lozim bo'lgan vazifalardan hisoblanadi.

O'quvchilarda shakllanishi lozim bo'lgan tayanch kompetensiya bo'yicha o'zini-o'zi rivojlantirish kompetensiyasi jismonan, manan, ruhan o'zini o'zi rivojlantirishga intilishning yo'qligi o'z hatti harakatini to'g'ri baholay olmasligi, o'qib o'rganganlari asosida kundalik turmushida uchraydigan muammolarni hal etishda o'zgalarning ko'magiga tayanish holatlari ko'proq uchraydi. Bunday kamchiliklarni yuzaga kelishiga eng avvalo o'quvchilardagi qobiliyat, salohiyat va intiluvchanliklarni e'tiborga olmaslik ulardagi ilmiy yangiliklarga nisbatan qarashlarni rivojlanmasligiga ta'sir etmoqda. Ijtimoiy faol fuqorolik kompetensiyasi o'zining burch va huquqlarini bilmasligi, jamiyatda bo'layotgan voqea, hodisalar va jarayonlarga e'tibor bermasligi, daxldorlik hissining yo'qligi e'tiborga olinadi. "Tadqiqotchilik faoliyati" tushunchasi falsafa, psixologiya, pedagogika va boshqa fanlar doirasida ko'p qirrali turli ma'noga ega sanaladi. B.G.Mesheryakov, V.P.Zinchenkolarning "Большой психологический словарь" [5.816] kitobida tadqiqotchilik faoliyati insonning bilish faoliyati turlaridan biridir, deb tavsiflangan Bu tushuncha ko'proq tadqiqotchilik tushunchasining falsafiy tahliliga mos ekanligini ifodalaydi.

N.G.Alekseyev, A.V.Leontovich, A.S.Oboxov, L.F.Fominalar tomonidan ishlab chiqilgan "O'quvchilarda tadqiqotchilik faoliyatini rivojlantirish konsepsiyasi" bugungi kunda Rossiya ta'lim tizimiga keng joriy etilganini ko'rish mumkin. V.Leontovich o'quvchilarning o'quv-tadqiqotchilik faoliyati namoyon bo'lishi yo'llarini quyidagicha baholagan edi:

– o'qituvchi tomonidan o'z o'quv fani bo'yicha olib borish mumkin bo'lgan o'quv-tadqiqot ishining yo'nalishini aniqlashtirish:

- tadqiqotchilik faoliyatiga jalb qilish bo'yicha nazariy kurs dasturi va rejasini ishlab chiqish;
- mavzularni tanlash, o'quv-tadqiqot maqsadini aniqlashtirish;
- metodlar tanlash va uni o'zlashtirish, ma'lumotlar yig'ish;
- olingan natijalarni tahlil qilish, taqdimot qilish [6.12].

Yana bir rus tadqiqotchilaridan biri A.I.Savenkov o'quvchilardagi mazkur tadqiqotchilik faoliyatini yuzaga keltirish jarayoni orqali o'quvchi tadqiqotchilik izlanishi bo'yicha bilim, ko'nikma va malakalarga quyidagi bosqichlar orqali erishishini o'z izlanishlarida o'rgangan: [7.47]

asosiy muammoni qo'yish, gipotezani ilgari surish;

eksperimentni o'tkazish;

to'plangan ma'lumotlarni birlashtirish;

o'quvchining ijodiy fikrlari va xulosalari;

ma'ruza matnini tayyorlash;

o'z xulosalarini himoya qilish.

O.G.Prokozovaning tadqiqot ishida umumta'lim maktablarida ta'lim jarayonida tadqiqotchilik faoliyatini tashkil etishning shakl va mazmunining optimal tanlanishi, o'quvchilarda fikrlash qobiliyatining rivojlanishiga erishish mumkinligini aniqlashtirgan [8.22]. Bu fikrdan shuni anglash mumkinki, tadqiqotchilik natijasida bolada yana bir muhim faoliyat "qobiliyat" yuqori darajada shakllanadi.

Maktab o'quvchilarida o'quv tadqiqotchilik ko'nikmalarini shakllantirish, ta'lim jarayonida bilim sifatini ko'tarishning omili sifatida qaralgan [9.125]. V.Y.Grukning tadqiqot ishida maktab o'quv eksperimentini o'tkazish orqali o'quvchilarda tayanch kompetensiyalari (axborotli, kommunikativ, o'quv – anglash) shakllantirishning yo'llari, laboratoriya ishlarini bajarishda kompyuterdan foydalanish g'oyasini ilgari surilgan [10.145]. O'quvchilar laboratoriya ishlarini mustaqil bajarishlari orqali, ularda eksperimental ko'nikmalar shakllanishida yuqori ko'rsatgichlarga erishishi pedagogik tajriba – sinov ishlarida asoslanilgan [11.18]. Bizning fikrimizcha ta'limda zamonaviy axborot kommunikatsiya texnologiyalari (AKT)dan keng foydalanilayotgan bir paytda, fan, ta'lim va ishlab chiqarish integratsiyasi sharoitida o'quv-tadqiqotchilik faoliyatini amalga oshirish borasidagi yuqorida keltirilgan tadqiqotchilarning qarashlari to'ldirilishi lozim. Zamon talabiga ko'ra o'quvchilar tadqiqot ishlarini bajarishda, dastlab, axborot-kommunikatsiya texnologiya (AKT) dasturlari va vositalaridan keng foydalanib (Internet tizimi orqali kerakli ma'lumotlarni olish) hamda matematik savodxonlikni oshirish (matematik modellardan foydalanish, tajribada olingan ma'lumotlarni qayta ishlashda, olingan natijalar asosida jarayonning matematik qonuniyatini keltirib chiqarish) muhim hisoblanadi.

Xulosa sifatida shuni aytish mumkinki ta'lim muassasalarida o'quvchilarni tadqiqotchilik faoliyatiga jalb etish va tayyorlash orqali kelajakda ularda o'quv-amaliy anjumanlarda, innovatsion texnologiyalar loyihalarini ishlab chiqish, konferensiyalarida, ko'rgazmalarda faol ishtirok etishiga yo'naltirish mumkin. Ular ilmiy tadqiqot tadbirlarda ishtirok etib, o'zlarining tadqiqotchilik imkoniyatlarini namoyon etishlari, dadillik bilan ilgari surilgan g'oyalarni, istiqbolli o'quv-amaliy ishlanmalar hamda bilimlarni amalda kerakli sohalarida qo'llashi, bilim ko'nikma tajribani o'zida mustaqil hosil qilib zaruriy tajribalar asosida qiyinroq eksperimental ishlarni bajarishi uchun "yo'llanma" berishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Mirziyoyev Sh.M. Erkin va farovon demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz: T. O'zbekiston, 2016. – B.16.

2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 7-fevraldagi "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi PF-4947-son Farmoni.//O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari to'plami. – T., 2017. 6-son, 70-modda.

3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi "2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF-60-sonli Farmoni // Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi. LEX.UZ. 28.01.2022- y, 06/22/60/0082-son.

4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021- yil 1-apreldagi "Ilmiy va innovatsion faoliyatni boshqarish tizimini tashkil etish chora-tadbirlari" to'g'risidagi <https://lex.uz/ru/docs/-5352267> PF-6198-son Farmoni.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 7-fevraldagi «O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida»gi PF-4947-son Farmoni.//O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari to'plami. – T., 2017. 6-son, 70-modda.

5. Мешеряков Б.Г., Зинченко В.П.Большой психологический словарь. –М.: АСТ. – 2009. – С.816.

6. Леонтович А.В. Об основныхпонятиях концепции разития исследовательской и проектной деятельности учащихся// Исследовательская работа школьников. 2003. №4. –С.12-17

7. Савенков А.И. Концепция исследовательского обучения.// Школьные технологии. –М., 2008.-№4. –С.47.50.

8. Проказова. О.Г. Организации исследовательской деятельности учащихся в школе. Автореф. дис. канд. пед. наук. – Астрахань, 2010. – 22 с.
9. Оноприенко О.В. Проверка знаний умений и навыков учащихся по физике в средней школе. – М: “Просвещение”, 2008. – 125 с
10. Грук. В.Ю. Формирование ключевых компетенций учащихся основной школы при организации 84 исследовательских лабораторий на базе реального физического эксперимента. Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. – Москва, 2008. – 145
11. Кодикова. Е.С. Формирование исследовательских экспериментальных умений у учащихся основной школы при обучении физике. Автореф. дис. канд. пед. наук. - М., Пед. гос. университет, 2000. – 18 с.

O‘ZBEKISTON OLIY TA’LIMIDA INNOVATSIYALAR: RAQAMLI TEKNOLOGIYALAR VA KREATIV PEDAGOGIKA

Xudoynazarov Faxriddin Xaitovich

Imom Termiziy xalqaro ilmiy
tadqiqot markazi ilmiy xodimi

Annotatsiya. Maqolada “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasi doirasida oliy ta’lim tizimida amalga oshirilayotgan raqamlashtirish jarayonlari tahlil qilingan. Raqamli texnologiyalarning ta’lim sifatiga ta’siri, innovatsion metodlarning samaradorligi va amaliy tajribalar o‘rganilgan. Tadqiqot natijalari asosida kelajakdagi rivojlanish istiqbollari va amaliy tavsiyalar berilgan.

Kalit so‘zlar: raqamli texnologiyalar, oliy ta’lim, innovatsiya, raqamlashtirish, ta’lim sifati, elektron platformalar, pedagogik texnologiyalar, inklyuziv ta’lim, kreativ yondashuv, zamonaviy laboratoriyalar.

Kirish. XXI asr jahon sivilizatsiyasining raqamli transformatsiya davrida insoniyat taraqqiyotining eng muhim yo‘nalishlaridan biri ta’lim tizimini zamonaviy texnologiyalar bilan integratsiyalashuvidir. Globallashtirish sharoitida milliy ta’lim tizimlarining raqobatbardoshligi va samaradorligi ko‘p jihatdan raqamli texnologiyalarni qabul qilish va amalga tashirish darajasiga bog‘liq.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti tomonidan tasdiqlangan “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasi mamlakatimizda raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish va barcha sohalarga zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish bo‘yicha ambitsiozli maqsadlarni belgilab berdi. Ushbu strategik dastur doirasida oliy ta’lim tizimi alohida ahamiyat kasb etadi, chunki u iqtisodiyotning barcha tarmoqlari uchun malakali kadrlar tayyorlashning asosiy manbai hisoblanadi.

Zamonaviy pedagogik tadqiqotlar raqamli texnologiyalarning ta’lim jarayoniga integratsiyasini innovatsion faoliyatning muhim ko‘rsatkichi sifatida baholaydi. Bu jarayon nafaqat o‘qitish metodikasini modernizatsiyalashga, balki ta’lim oluvchilarning kreativ fikrlash qobiliyatini rivojlantirish va ularni kelajak kasbiy faoliyatga tayyorlashga xam xizmat qiladi.

Mazkur maqolada “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasi doirasida oliy ta’lim muassasalarida amalga oshirilayotgan raqamlashtirish jarayonlari, innovatsion texnologiyalarning ta’lim sifatiga ta’siri va bu sohada erishilgan natijalar tahlil qilinadi. Shuningdek, mavjud tajribalarning samaradorligini baholash asosida kelajakdagi rivojlanish istiqbollari va amaliy tavsiyalar ishlab chiqiladi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. So‘nggi yillarda ta’lim tizimi, ayniqsa, pedagoglarni tayyorlash masalasi jiddiy transformatsiyalarni boshdan kechirmoqda. Bu shunchaki yangi texnologiyalarni qo‘llash emas, balki butun bir yondashuvning o‘zgarishidir. Masalan, Orishev va To‘raqulovning tadqiqotlari texnologik ta’lim o‘qituvchilarini loyihalash faoliyatiga tayyorlashda raqamli vositalarning o‘rnini alohida tahlil qiladi. Ular nazariy bilimlardan ko‘ra amaliy kompetensiyalarni, ya’ni real vaziyatlarda qo‘llay olish qobiliyatini rivojlantirish bugungi kunning eng ustuvor vazifasi ekanligini ta’kidlashadi. [1] Bu fikrni Zokirovning (2023) tahlillari ham tasdiqlaydi. U oliy ta’lim muassasalarida Simulations (vaziyatlarni modellashtiruvchi dasturlar), Moodle va Ilias (onlayn kurslarni boshqarish uchun mo‘ljallangan virtual ta’lim platformalari) kabi vositalardan foydalanish tobora kengayib borayotganini ko‘rsatib bergan. Ko‘rinib turibdiki, raqamli ta’lim shunchaki ma’ruzalarni onlayn formatga o‘tkazish emas, balki interaktiv va amaliyotga yo‘naltirilgan jarayonlarni tashkil etishni talab qilmoqda [2]. Ushbu jarayonlarni kengroq miqyosda ko‘rib chiqsak, Anarbayevaning (2022) ishlari diqqatga sazovor. U ta’limni alohida bir element sifatida emas, balki yagona “raqamli ta’lim ekotizimi” sifatida tahlil qiladi. Bu degani, texnologiyalar, ta’lim dasturlari, o‘qituvchilar va talabalar bir-biri bilan uzviy bog‘liqlikda harakat qiladigan murakkab tizimdir.

Qolaversa, bu o'zgarishlar mamlakatning raqamli iqtisodiyotga o'tish strategiyasining bevosita bir qismi hisoblanadi. Ya'ni, zamonaviy ta'lim – iqtisodiy rivojlanishning poydevoridir [3]. Surayyo Otaqo'ziyevaning (2023) tadqiqoti esa bu masalaning hududiy jihatlariga e'tibor qaratib, respublikaning turli mintaqalarida kadrlar tayyorlash va ularning malakasini oshirish uchun moslashuvchan, innovatsion strategiyalar kerakligini ko'rsatib beradi [4.121]. Samarali raqamli dars haqida ma'lumotlarni Artiqovanning (2023) izlanishlaridan topish mumkin. U dars uchun materiallar tayyorlashga, ya'ni "didaktik ta'minot"ga kreativ yondashish muhimligini aytadi. Bu o'qituvchidan shunchaki mavzuni tushuntirishni emas, balki uni qiziqarli, o'ziga xos va esda qolarli tarzda taqdim etishni talab qiladi. Bunda pedagogning shaxsiy ijodkorligi asosiy rol o'ynaydi [5]. Jahongirova (2024) esa bu fikrni rivojlantirib, interaktiv metodlar va kreativ pedagogika zamonaviy ta'limni modernizatsiya qilishning eng samarali yo'li ekanligini ta'kidlaydi [6]. Yakuniy xulosa shuki, gap faqat texnologiyalarni bilishda emas. Xasanovanning (2024) ta'kidlaganidek, eng muhimi – pedagoglarning o'zida kreativ salohiyatni, ya'ni ijodiy fikrlash va yangilikka intilish qobiliyatini rivojlantirishdir. Qachonki o'qituvchi o'z ishiga ilmiy va ijodiy yondashsa, shundagina u foydalanayotgan har qanday raqamli texnologiya chinakamiga "jonlanadi" va ta'lim samaradorligi keskin oshadi [7].

Tadqiqot metodologiyasi. Ushbu maqolani tayyorlashda "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi va oliy ta'limda raqamli texnologiyalarga doir adabiyotlar, internet tarmog'ida mavjud so'nggi yangiliklar o'rganildi va oliy ta'lim tizimida raqamli texnologiyalarning joriy etilish jarayonlarini o'rganish; innovatsion pedagogik yondashuvlarning xususiyatlarini aniqlash; raqamli ta'lim ekotizimi shakllanishining asosiy bosqichlarini ochib berish; zamonaviy sharoitda oliy ta'lim muassasalarining raqamlashtirish jarayonlarini tahlil qilish; kreativ pedagogik texnologiyalarning ta'lim jarayonidagi o'rni va rolini ko'rsatish; oliy ta'limda xalqaro standartlarga moslashuv; raqamli texnologiyalarning ta'lim sifatiga integratsiyalashuvi yo'llari va istiqbollari aniqlash qiyosiy solishtirish, statistik ma'lumotlarni o'rganish va pedagogik jihatdan taqqoslash va tahlil qilish, mantiqiy fikrlash, ilmiy abstraksiyalash, ma'lumotni guruhlash usullaridan keng foydalanilgan.

Tahlili va natijalar muhokamasi. Mamlakatimizda raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish va axborot texnologiyalarini barcha sohalarga joriy etish maqsadida "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi ishlab chiqilgan. Ushbu dastur davlat boshqaruvi, ta'lim, sog'liqni saqlash va qishloq xo'jaligi kabi sohalarga zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy etish orqali raqamli iqtisodiyotni rivojlantirishni ko'zda tutadi.

Bu kabi islohotlarning asosiy tushunchalaridan biri "innovatsiya" atamasidir. Uning kelib chiqish tarixiga nazar tashlasak, ayrim tadqiqotchilarga ko'ra, bu atama ilk bor XIII asrda kundalik muloqotda "eskirgan narsani yangilash" ma'nosida qo'llanilgan. Keyinchalik, XIX asrdan boshlab ilmiy bilimlar sohasiga kirib kelgan va turli yo'nalishlarda o'ziga xos ma'no kasb eta boshlagan. Masalan:

- Lingvistikada innovatsiya grammatik shakllar transformatsiyasi natijasida yuzaga keladigan yangi sifatlar va madaniy-lingvistik o'zgarishlar sifatida qabul qilinadi.

- Etnografiyada bir madaniyatdan ikkinchisiga elementlarning o'tishi madaniy yangilik sifatida tavsiflanadi.

- Yurisprudensiyada mavjud majburiyatni boshqasiga almashtirish tushuniladi.

- Tabiiy fanlarda esa o'sish jarayonida yuz beradigan o'zgarishlarni ifodalash uchun ishlatiladi.

Ko'rib turganimizdek, "innovatsiya" tushunchasi o'zining shakllanish jarayonida turli talqinlarga ega bo'lgan. Taniqli olimlar ham unga o'ziga xos ta'riflar berishgan. Jumladan, Yu.A. Karpovning [8.185] fikricha, innovatsiyalar – "yangi turdagi mahsulot va texnologiyalarni ishlab chiqish, yaratish hamda tarqatishga, yangi tashkiliy shakllarni joriy etishga yo'naltirilgan ijodiy faoliyat natijasidir". Uning o'zi esa "innovatsiya – bu keng qo'llaniladigan ijodiy faoliyat bo'lib, inson, jamiyat va tabiat hayotida jiddiy o'zgarishlarga olib keladigan taraqqiyot natijasi" deb ta'kidlaydi. Sotsiolog I.V. Bestujev-Lada [9.83] innovatsiyalarni "o'z tabiatiga ko'ra stixiyali, xaotik jarayon" deb hisoblasa, E.M. Rojers [10]: "Innovatsiya – bu muayyan inson uchun yangi g'oyadir. G'oyaning obyektiv ravishda yangi yoki yangi emasligi muhim emas", deya qayd etadi [11.88].

"Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi doirasida ta'lim sohasida ham keng ko'lamli islohotlar amalga oshirilmoqda. Yoshlarni uzluksiz va oliy ta'limga jalb qilish uchun keng imkoniyatlar yaratilmoqda, o'rta maktablar va kasb-hunar kollejlari kompyuter savodxonligini rivojlantirish orqali talabalar oliy ta'limga tayyorlanmoqda. Xususan, 2020-yilda oliy ta'lim muassasalari soni sezilarli darajada ko'payib, 19 ta yangi universitet, jumladan, 9 ta xorijiy oliygoh filiali ochildi. Buning natijasida talabalar qabuli ikki baravar oshdi va ta'lim jarayonlarini boshqarish uchun "Oliy ta'lim" axborot tizimi joriy etilmoqda. Bu siyosat jamiyatda demokratik islohotlarni tezlashtirish va yoshlarni intellektual faoliyatga undashga xizmat qiladi [12.139].

Mazkur innovatsiyalarning amaliy natijalarini quyidagi tadqiqotlar misolida ko'rish mumkin.

Gavhar Saparovna Abdullayeva [13] o'zining "O'zbekistonda maxsus va inklyuziv oliy ta'limda axborot-kommunikatsiya texnologiyalari" nomli ilmiy ishida raqamli platformalar va mobil ilovalarning imkoniyati cheklangan talabalar uchun ahamiyatini o'rgangan. Uchta pedagogika oliy o'quv yurtidan (Chirchiq DPU, Toshkent DPU va Jizzax DPU) jami 277 nafar imkoniyati cheklangan talaba ishtirokida tajriba o'tkazilgan. Tadqiqot davomida "Umumiy psixologiya" fani bo'yicha Arcane.uz platformasidagi imo-ishora tiliga o'girilgan videoma'ruzalar va Defacademy mobil dasturi orqali elektron materiallar taqdim etilgan. Natijada texnologiyalarning samaradorligi Chirchiq DPUsida 20%, Toshkent DPUsida 17% va Jizzax DPUsida 16,5%ni tashkil etgan. Bu esa zamonaviy texnologiyalar inklyuziv ta'lim muhitini yaratishda muhim o'rin tutishini isbotlaydi.

Ikkinchi tadqiqot Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universitetida (TDTU) raqamli texnologiyalarni joriy etish va oliy ta'lim sifatini oshirish masalalariga bag'ishlangan. Tadqiqot TDTUsida raqamli texnologiyalardan foydalanish va ta'lim sifati o'rtasida sezilarli ijobiy bog'liqlik mavjudligini tasdiqladi. Universitetda Moodle va Microsoft Teams kabi elektron ta'lim platformalari muvaffaqiyatli joriy etilib, bu moslashuvchan va individuallashtirish o'qitish jarayonini ta'minlagan. Shuningdek, qabul va ro'yxatga olish kabi ma'muriy jarayonlar soddalashtirilgan. Universitetning 3D-printerlar va robotlar bilan jihozlangan tadqiqot markazlarini tashkil etishi hamda Samsung va Huawei kabi xalqaro kompaniyalar bilan hamkorlik o'rnatishi uning ilmiy-tadqiqot salohiyatini oshirgan. Tadqiqot ishtirokchilari universitet ta'lim sifatidan mamnun ekanliklarini va bu ularning kasbiy faoliyati uchun zarur ko'nikmalarni shakllantirayotganini bildirishgan. Tadqiqot yakunida universitetga raqobatbardoshlikni saqlab qolish uchun innovatsiya va raqamlashtirishga sarmoya kiritishda davom etish, ilg'or texnologiyalarni o'quv dasturlariga muntazam joriy qilish va sohadagi yetakchi korxonalar bilan strategik hamkorlikni mustahkamlash tavsiya etilgan [11].

Xulosa qilib, aytganimizda, amaliy tadqiqotlar raqamli texnologiyalarning ta'lim samaradorligini oshirish va sifatini yaxshilashdagi ijobiy ta'sirini isbotladi. Bu esa yangi metodlar va tashkiliy shakllarni joriy etishda muhim o'rin tutadi.

Xulosa va takliflar. "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi doirasida oliy ta'lim tizimida amalga oshirilayotgan raqamlashtirish jarayonlari ijobiy natijalarga erishmoqda. Innovatsiya tushunchasi XIII asrdan rivojlanib, bugun ta'limda yangi texnologiyalarni joriy etishda kalit o'rin tutadi. 2020-yilda 19 ta yangi universitet (9 tasi xorijiy filial) ochilib, talabalar qabuli ikki baravar oshdi. "Oliy ta'lim" axborot tizimi muvaffaqiyatli ishlamoqda. Uch pedagogika universitetidagi tajriba (277 nafar imkoniyati cheklangan talaba) raqamli platformalarning 16,5-20% samaradorligini ko'rsatdi.

TDTUdagi tadqiqot raqamli texnologiyalar va ta'lim sifati o'rtasidagi ijobiy bog'liqlikni tasdiqladi. Moodle va Microsoft Teams moslashuvchan o'qitishni ta'minladi. Samsung va Huawei bilan hamkorlik zamonaviy laboratoriyalar yaratishga yordam berdi

Yuqoridagi xulosadan kelib chiqib, quyidagilar taklif etiladi:

1. Barcha oliygohlarda 3D-printerli zamonaviy laboratoriyalar tashkil etish;
2. Raqamli kutubxonalar va elektron resurslar bazasini kengaytirish;
3. Barcha fanlar uchun imo-ishora tilidagi videoma'ruzalar yaratish;
4. Raqamli texnologiyalar samaradorligini doimiy monitoring qilish.

Ushbu takliflarning izchil amalga oshirilishi "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi maqsadlariga erishish va mamlakat oliy ta'lim tizimini jahon standartlari darajasiga ko'tarishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Orishev, J. B. (2023). RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR NEGIZIDA BO'LAJAK TEXNOLOGIK TA'LIM O'QITUVCHILARNI LOYIHALASH FAOLIYATIGA TAYYORLASH OMILLARI. Educational Research in Universal Sciences, 2(12), 107–111. Retrieved from <https://erus.uz/index.php/er/article/view/5492>
2. Zokirov, B. Sh. (2023). OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA O'QUV JARAYONINI TASHKIL ETISHNING HOZIRGI HOLATI. Educational Research in Universal Sciences, 2(3 SPECIAL), 125–132. Retrieved from <https://erus.uz/index.php/er/article/view/2317>
3. Fotima, U. A. (2022). OLIY TA'LIMNI RAQAMLASHTIRISHNING AHAMIYATI. INTERNATIONAL CONFERENCES, 1(18), 151–154. Retrieved from <https://erus.uz/index.php/cf/article/view/672>
4. Otakuzieva, Surayyo. (2023). REGIONAL FEATURES OF EDUCATION SYSTEM DEVELOPMENT IN THE SPHERE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN UZBEKISTAN. Economics and education. 24. 121-126. 10.55439/ECED/vol24_iss2/a19.

5. Artiqova, Karomat. “ KREATIV YONDASHUV ASOSIDA OLIY TA’LIM TIZIMIDA O’QITISHNING DIDAKTIK TA’MINOTINI YARATISH | IJODKOR O’QITUVCHI ”. Bestpublication, 09 Jun. 2023, <https://bestpublication.org/index.php/iq/article/view/6592>.
6. Jahongirova , Muslima. “ O’QITISH JARAYONIDA INTERFAOL METODLAR, KREATIV PEDAGOGIKA VA INNOVATSION TA’LIMDAN FOYDALANISH | MOLODOY ISSLEDOVATEL ”. Scientificacademy, 07 Jan. 2024, <https://scientificacademy.org/index.php/molis/article/view/1050>. Accessed 31 July. 2025.
7. Khasanova, G. “OLIY TA’LIM MUASSASALARI PEDAGOGLARINING KREATIV QOBILIYATLARINI RIVOJLANTIRISHNING MAZMUNI”. Slib, 21 Mar. 2024, <https://slib.uz/uz/article/view?id=17519>.
8. Karpova Yu.A. Vvedenie v sociologiyu innovatiki. Uchebnoe posobie [Introduction to the Sociology of Innovation. Tutorial]. – SPb: Nauka, 2004. – 185 s.
9. Bestuzhev-Lada I.V. «Algoritm» social’nogo novovvedeniya // Sociologicheskie issledovaniya [“Algorithm” of Social Innovation // Sociological Research.]. – 1991. – No9. – S. 83-96.
10. Angelovski K. Uchitelya i innovacii [Teachers and Innovations.]. – Moskva: Nauka, 1991. – 159 s.
11. Sunnatov, Nurali Bekmurodovich. “Innovatsii Kak Faktor Stabilnogo Razvitiya.” Əl-Farabi, no. 2 (74), 2021, pp. 88-98, www.alfarabijournal.org. <https://doi.org/10.48010/2021.2/1999-5911.07>
12. Abdumalikov, Abdulatif Abdumalikovich, et al. “Improvement of Higher Education in the Process of Society Digitalization.” The American Journal of Applied Sciences, vol. 2, no. 11, 30 Nov. 2020, pp. 139-147, doi.org/10.37547/tajas/Volume02Issue11-25.
13. Abdullayeva, G. (2023). The Information and Computer Technologies in Special and Inclusive Higher Education in Uzbekistan. InternationalJournalofCurrentScienceResearch andReview. <https://doi.org/10.47191/ijcsrr/v6-i12109>.

INTERFAOL VA RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR INTEGRATSIYASI: KONCHILIK YO’NALISHI TA’LIMIDA “PEDAGOGY WHEEL” METODINING INNOVATSION YONDASHUVI

Yeshmurotova Amangul Artikbayevna
Nukus davlat texnika universiteti
assistent-o’qituvchisi

Annotatsiya. Mazkur maqolada konchilik sohasi bo’yicha kadrlar tayyorlash jarayonida interfaol ta’lim metodlari va zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini integratsiyalash masalalari yoritilgan. Xususan, Avstraliyalik pedagog A. Carrington tomonidan ishlab chiqilgan “Pedagogy Wheel” (Pedagogik chambarak) modeli asosida “Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari” fanini o’qitish tajribasi tahlil qilinadi. Ushbu yondashuv orqali talabalarda nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan uyg’unlashtirish, texnik ko’nikmalarni mustahkamlash hamda kasbiy kompetensiyalarni shakllantirish imkoniyati yaratiladi. Shuningdek, talabalarining mustaqil ishlash, ijodiy fikrlash va jamoaviy hamkorlik ko’nikmalarini rivojlantirish tajribasi ham tahlil qilinadi.

Kalit so’zlar. Pedagogy Wheel, interfaol, ta’lim, texnologiyalar, kompetensiyalar, konchilik, AUTOCAD, Bloom taksonomiyasi, texnik tizimlar, axborot texnologiyalari, metodlar.

Kirish. Hozirgi vaqtda Oliy ta’lim tashkilotlarida konchilik sohasida kadrlar tayyorlashda interfaol ta’lim texnologiyalari va axborot kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanib talabalarga chuqur nazariy bilim, malakalar va amaliy ko’nikmalar berish, ularning kasbiy bilim, malaka va ko’nikmalarini shakllantirish, qobiliyatlarini rivojlantirishda kasbiy kompetensiyalarini shakllantirish dolzarb masalalarning biridir [1.48].

Fan, texnika va innovatsion texnologiyalarning rivojlanishi natijasida ta’lim jarayonida interfaol metodlar (innovatsion pedagogik va axborot texnologiyalari) dan foydalanib, ta’limning samaradorligini ko’tarishga bo’lgan qiziqish, e’tibor kundan-kunga kuchayib bormoqda [2.272].

Adabiyotlar tahlili. Muhandislik-texnika ta’limi sohasiga kompetensiya tushunchasi so’nggi o’n yilliklarda kirib keldi. Kompetensiya tushunchasi turli texnik sohalarda samarali ishlash uchun zarur bo’lgan bilim, ko’nikma va malakalar majmuasini tavsiflash uchun qollaniladi. Kasbiy faoliyatda “kompetensiya”

atamasi 1990-yillardan qo'llanila boshlandi. U asta-sekin "malaka" yoki "mahorat" kabi tor tushunchalarni almashtirdi va mutaxassislariga qo'yiladigan talablarni tavsiflashda keng qo'llanila boshlandi.

Yetuk olimlardan S.D.Bozorova [3.55], E.V.Usanova [4], I.M.Istomina [5] va O.Ch.Kuziev [6.1183] Oliy texnik ta'limda kasbiy yo'naltirilgan o'qitish texnologiyalari haqida, N.X.Adilov [7.410], N.V.Grigoreva [8], E.B.Gulk [9] va I.V.Novogorodtsevalar [10] muhandislik va tog'-kon sanoati muhandislarining kasbiy kompetensiyalarini shakllantirish borasida ilimiy izlanishlar olib borishgan.

Ta'lim tizimida zamonaviy texnologiyalar qo'llanilgan mashg'ulotlar egallanayotgan bilimlarni talabalarning mustaqil ravishda o'rganib, tahlil qilishlariga, o'z bilimlarini o'zlari baholay olishlariga, egallagan malaka va ko'nikmalaridan amaliy foydalanib kasbiy kompetensiyalarini shakllantirishlariga va to'g'ri xulosalar qilishni o'rgatishga qaratilgan.

Materiallar va metodlar. Konchilik sohasi talabalarning kasbiy kompetensiyalarini shakllantirishda ta'lim berishning interfaol ta'lim texnologiyalari va zamonaviy raqamli ta'lim texnologiyalaridan foydalanib, kreativ texnologiyalar va innovatsion metodlar yordamida amalga oshirish muhim rol o'ynaydi.

"Opposite Attitude" (qarama-qarshi yondashuv), "Pedagogy Wheel" (Pedagogik chambarak) va "Sindikar", "Klaster", "Sinkveyn", "BBB", "Aqliy hujum", "Loyihalash", "Web kvest", "Tadqiqot", "Case study", "Muammoli ta'lim", "Muloqat", "Venn diagrammasi" va boshqa metodlardan zamonaviy axborot va ta'lim texnologiyalari asosida ta'lim jarayonida keng ko'lamda foydalanib dars jarayonini tashkil etish talabalar bilan jamoaviy ishlash bilan bir qatorda, har bir talaba bilan individual tarzda ishlash imkoniyatini ham oshiradi. "Pedagogy Wheel" (Pedagogik chambarak) metodini konchilik ishi ta'lim yo'nalishi talabalari uchun "Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari" fanini o'qitishda qo'llash - talabalarning axborot texnologiyalari bilan bog'liq bilim va ko'nikmalarini oshirishda va kasbiy kompetensiyalarini shakllantirishda samarali usul hisoblanadi. Konchilik ishi mutaxassisligi talabalariga "Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari" fanidan "Loyihalash jarayonida AUTOCAD dasturining grafik imkoniyatlaridan foydalanish" mavzusini "Pedagogy Wheel" metodi orqali amaliy mashg'ulotini o'tkazish texnologiyasini ko'rib chiqamiz:

"Pedagogy Wheel" metodini konchilik ishi sohasi talabalari uchun "Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari" fanida qo'llash orqali talabalar bilim olishning har bir bosqichida texnologik vositalardan foydalanib, nazariy bilimlarini amaliyot bilan mustahkamlaydi.

"Pedagogy Wheel" (Pedagogik chambarak) metodi – bu o'quv jarayonida texnologiyalarni pedagogik maqsadlar bilan bog'lashga qaratilgan vosita bo'lib, talabalarning tanqidiy fikrlash, ijodiy yondashish va o'zaro muloqot qilish ko'nikmalarini rivojlantirishga yordam beradi [11.120].

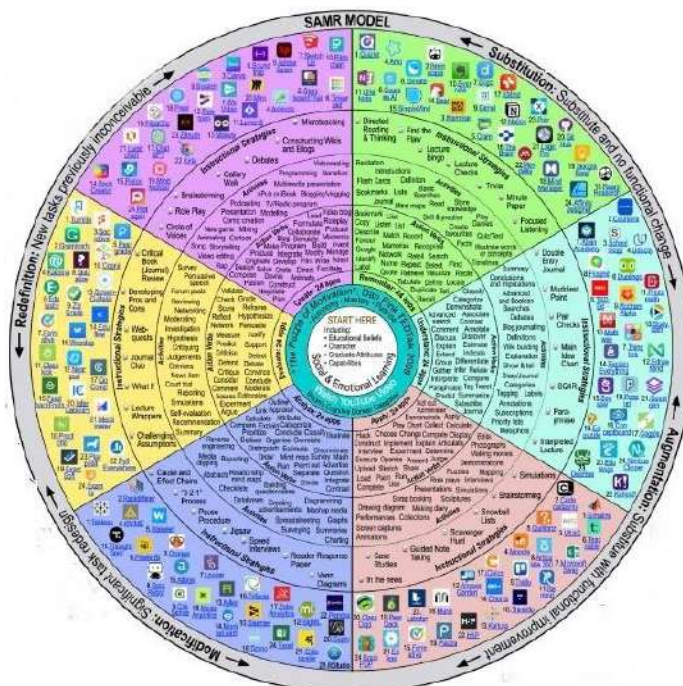
"Pedagogy Wheel" metodi Avstraliyalik o'qituvchi va pedagogik innovator Alan Carrington tomonidan 2012 yilda ishlab chiqilgan. U o'qituvchilarga zamonaviy texnologiyalar va ilovalarni ta'lim jarayoniga samarali integratsiyalash uchun vosita sifatida taqdim etilgan. Ushbu metodologiya asosiy maqsadi Bloomning taksonomiyasiga asoslangan holda talabalar uchun amaliy va ijodiy o'quv jarayonini tashkil qilishdir [12].

"Pedagogy Wheel" metodining asosiy ildizi 1956 yilda ishlab chiqilgan Benjamin Bloomning "Bloom taksonomiyasi"ga borib taqaladi. Bloomning taksonomiyasi talabalarning bilim darajalarini rivojlantirishda muhim bo'lgan oltita asosiy qobiliyatni tavsiflaydi [13].

Bu model talabalarning bilim darajasini qanday rivojlantirish kerakligi haqida chuqurroq tushuncha beradi. A. Carrington Bloom taksonomiyasidan ilhomlanib, unga raqamli texnologiyalar va ilovalarni integratsiyalashni taklif qilgan [14].

Alan Carrington zamonaviy texnologiyalar va ta'lim vositalarining o'sib borayotgan ta'sirini ko'rib, o'qituvchilarni ushbu vositalardan foydalanishga rag'batlantirishni maqsad qilgan. A. Carrington pedagogika va texnologiyani birlashtirishning zarurligini tushunib, raqamli ilovalarni ta'lim jarayoniga tatbiq qilishni qo'llab-quvvatlagan.

Tahlil va natijalar. Alan Carrington raqamli ilovalarni Bloom taksonomiyasining har bir qismiga moslashtirish orqali o'qituvchilarga maxsus o'quv dasturlarni tanlash va qo'llash imkonini yaratdi. Shu tariqa, Pedagogy Wheel orqali o'qituvchi talabalarning turli bilim darajalarini rivojlantirish uchun maqsadli ilovalardan foydalanish imkoniyatiga ega bo'ladi (1-rasm).



1-rasm. A. Carrington “Pedagogy Wheel” (Pedagogik chambarak)

Har bir bosqich uchun muayyan texnologiyalar va ilovalar tanlanadi. Har bir vositaning maqsadi va ishlatilishi haqida vizual materiallar taqdim etiladi. (1-rasm):

- Bilish bosqichi uchun – ma’lumot to’plash ilovalari.
-Tushunish bosqichi uchun – o’rgangan bilimlarni tushunish va tushuntirishga yordam beruvchi ilovalar.

- Qo’llash bosqichi uchun – amaliy qo’llashni osonlashtiruvchi ilovalar.
- Tahlil (analiz) bosqichi uchun – ma’lumotlarni tahlil qilish ilovalari.
- Sintez (yaratish) bosqichi uchun – ijodiy yechimlarni ishlab chiqish uchun vositalar.
- Baholash bosqichi uchun – ishlarga baho berish va tahlil qilish vositalari.

“Pedagogy Wheel” – bu o’quv jarayonini samarali tashkil qilish va turli o’quv uslublarini qo’llab, talabalarni keng ko’lamda o’qitishga qaratilgan metoddir.

“Pedagogy Wheel” ning asosiy maqsadi – talabalarning bilim, ko’nikma va kompetensiyalarini har tomonlama rivojlantirishdir.

Pedagogy Wheelning quyidagicha o’ziga xos xususiyatlari mavjud:

- Ko’p qirrali yondashuv: Pedagogy Wheel turli ta’lim strategiyalari va texnologik vositalarni birlashtirishni maqsad qiladi.
- Raqamli vositalar integratsiyasi: Metodologiya asosan raqamli ta’lim vositalariga tayanadi va ulardan maksimal darajada foydalanishni taklif qiladi.
- Har tomonlama ko’nikmalarni rivojlantirish: Bloom taksonomiyasi asosida qobiliyatlarning barcha darajalarini rivojlantirishga qaratilgan.

Pedagogy Wheel texnologiyalarning keng doirasidan foydalanishni rag’batlantiradi. Bu doirada quyidagi zamonaviy ilovalar o’quv jarayoniga tatbiq qilinishi mumkin:

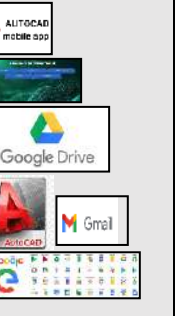
- Google Disk (Docs, Slides, Sheets, Drive)
- Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)
- Ijtimoiy tarmoqlar (Facebook, Twitter, Instagram, Telegram)
- Ta’lim platformalari (Moodle, Hemis)
- Dizayn vositalari (Canva, Adobe)

Pedagogy Wheel modeli nafaqat texnologiyalarni o’quv jarayoniga kiritadi, balki talabalarga o’z bilimlarini kengaytirishda texnologiyalardan qanday samarali foydalanish kerakligini o’rgatadi.

Ushbu metod hozirda ko’plab ta’lim muassasalarida ishlatilmoqda va pedagoglar uchun texnologik integratsiya orqali o’quv jarayonini yanada samarali qilish vositasi sifatida qabul qilinmoqda. Quyidagi jadvalda konchilik ishi mutaxassisligi talabalariga “Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari” fanidan “Loyihalash jarayonida AUTOCAD dasturining grafik imkoniyatlaridan foydalanish” mavzusini o’qitishda “Pedagogy Wheel” metodini qo’llash asosida o’quv jarayonini tashkil etish bosqichlari keltirib o’tilgan.

1-jadval. Pedagogy Wheel (Bloom taksonomiyasi) asosida o’quv jarayonini tashkil etish bosqichlari

Pedagogy Wheel (Bloom taksonomiyasi) asosida o’quv jarayonini tashkil etish bosqichlari

Bilish (Remembering)	Tushunish (Understanding)	Qo'llash (Applying)	Tahlil qilish (Analyzing)	Baholash (Evaluating)	Yaratish (Creating)
AutoCAD da amaliy ishlash orqali talabalar faoliyati					
Asosiy buyruqlari va interfeysini o'rganadi	Chizmalarining tarkibini tushunib izohlaydi	Chizmalar yaratadi va tahrirlaydi	Murakkab chizmalarni bo'laklarga ajratib optimallashtiradi	Loyiha sifatini va muammolarni aniqlaydi	Yangi muhandislik loyihalarini ishlab chiqadi
Elektron interaktiv dasturdan foydalanish					
Nazariy materiallar bilan tanishadi	Amaliy ish topshiriqlarini oladi va tanishadi	AutoCAD fayllarini yuklaydi va ishlaydi	Jamoaviy loyihani tahlil qilishadi	Elektron interaktiv dastur testlari va amaliy ish natijalari orqali baholanadi	loyihalarni tayyorlab, jamoa bilan takomillashtiradi
Foydalanish usuli					
AutoCAD va grafik imkoniyatlar bo'yicha ilmiy maqolalar va o'quv materiallarini o'rganishadi	Hemis tizimi va Elektron interaktiv dasturdan Video qo'llanmalar va elektron darsliklar orqali AutoCAD imkoniyatlarini tushunishadi	Real loyihalar ustida ishlab, chizmalarni Google Disk orqali almashishadi	Chizmalar va loyihalarni tahlil qilishadi, natijalarni Google Diskga yuklashadi.	Turli dizayn variantlarini taqqoslab, talabalar ishlarini Google Disk va Hemis tizimida baholanadi, tahlil qilinadi.	AutoCAD'da 3D modellashtirib va texnik loyihalar yaratishadi, elektron interaktiv dastur orqali mustaqil ish bajarishadi.
Ilovalar					
Google Scholar, ResearchGate Hemis va boshq.	CAD Tutor, Engineering.com, Elektron interaktiv dastur va boshq.	AutoCAD Mobile App, DWG FastView, Google Disk va boshq.	AutoCAD Web App, Autodesk Knowledge Network, Hemis va boshq.	AutoCAD, Hemis, Google Disk va boshq.	AutoCAD 3D Modeling, Elektron interaktiv dasturi va boshq.
					

Bunda Google Disk ga AUTOCADning grafik imkoniyatlari va ularning konchilik sohasi loyihalaridagi qo'llanilishi haqida nazariy ma'lumotlar jamlanadi.

Har bir talabaning bajargan ishlari Bloom taksonomiyasi asosida tahlil qilinadi va loyihaning kreativligi, to'g'ri qo'llanishi va chizmalarining sifatiga qarab yakuniy baho beriladi. Loyihalarining grafik imkoniyatlardan qanchalik samarali foydalanilgani asosida baholanadi.

Pedagogy Wheel metodining kompetensiyalarni rivojlantirishdagi o'rni quyidagicha:

- Amaliy ko'nikmalarni rivojlantiradi - Talabalar AUTOCADning grafik imkoniyatlarini amalda qo'llab, texnik ko'nikmalarini mustahkamlaydi.
- Analitik va ijodiy fikrlash - AUTOCAD vositalari orqali murakkab loyihalarni ishlab chiqishda analitik va ijodiy fikrlash qobiliyatlari rivojlanadi.
- Jamoaviy hamkorlik va o'zaro baholash - O'zaro fikr almashish va loyihalarni baholash jarayonida jamoaviy ishlash va kommunikatsiya kompetensiyalari shakllanadi.
- Texnik bilimlarni amaliyotga tatbiq etish - Talabalar o'z texnik bilimlarini real grafik chizmalar va loyihalar orqali amalda qo'llashni o'rganadilar.

“Loyihalash jarayonida AUTOCAD dasturining grafik imkoniyatlaridan foydalanish” mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotni “Pedagogy Wheel” metodi orqali tashkil qilish talabalarga keng qamrovli texnik va kasbiy ko'nikmalarni shakllantirish imkoniyatini beradi. Google Disk platformasi orqali resurslarni almashish va interaktiv dars jarayonini tashkil qilish talabalar uchun qulay va samarali o'quv muhiti yaratadi. Bu yondashuv talabalarining konchilik sohasidagi texnik bilim va kompetensiyalarini oshirishga xizmat qiladi.

Xulosa va takliflar. Yuqoridagilardan kelib chiqib, Pedagogy Wheel metodini “Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari” fanida qo'llash:

Kompleks yondashuvni rivojlantiradi - Pedagogy Wheel metodi orqali mashg'ulotning barcha bosqichlari talabalarining bilim va ko'nikmalarini kompleks rivojlantirishga qaratiladi.

Talabalar faol ishtirokini taminlaydi - Har bir bosqichda talabalar faol ishtirok etib, nazariy bilimlarni amaliyotda mustahkamlaydi va ularni o'zlashtiradi.

Innovatsion yondashuvni rivojlantiradi - Google Disk va boshqa texnologik vositalardan foydalanish o'quv jarayonini zamonaviy qilishga yordam beradi, talabalar onlayn muloqot va hamkorlikda ishlash ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Bizning fikrimizcha, “Pedagogy Wheel” metodini AUTOCAD dasturida grafik imkoniyatlardan foydalanish bo'yicha amaliy mashg'ulotda qo'llash talabalarining ko'nikmalarini tizimli va bosqichma-bosqich rivojlantirishga yordam beradi. Google Disk kabi texnologik platformalar orqali ushbu metodni muvaffaqiyatli amalga oshirish talabalarining bilim olish jarayonini interaktiv va samarali qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Абылова Г.Ж. Мусиқа таълими йўналишида информатикани ўқитишнинг илмий-услубий асосларини такомиллаштириш // Педагогика фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати. – Нукус, 2018. – 48 б.
2. Ishmukhamedov I.R., Yudashev. M. Ta'lim va tarbiyada innovatsion pedagogik texnologiyalar (ta'lim tizimi xodimlari, o'qituvchilar, tarbiyachi va murabbiylar, metodistlar uchun o'quv qo'llanma) - T.: «Nihol» nashriyoti 2013-yil, 272 b.
3. Базарова С.Д. Олий техник таълимда касбий йўналтирилган ўқитиш технологияларининг тизимли асосланиши дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01. Дис-401/2010. 255 б.
4. Усанова Е.В. “Формирование базового уровня геометро-графической компетентности у будущих специалистов в области техники и технологии” 13.00.08 - Теория и методика профессионального образования автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук Казан-2016.
5. Истомина И.М. “Формирование информационно-профессиональной компетентности будущих бакалавров в условиях технического вуза” 13.00.08 - Теория и методика профессионального образования автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук Махачкала – 2015.
6. Кузиев О.Ч. “Техника йўналиши талабаларини касбий ахборот моделлаштириш кўникмаларини ривожлантириш омиллари” //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2022. – Т. 2. – №. 10. – б. 1183-1189.
7. Адилов Н.Х “Муҳандислик таълими ва ахборот технологияларини интеграциялаш талаб ва имкониятлари”, "Экономика и социум" №7(110), 2023 407-410 б.
8. Григорьева Н.В. “Формирование профессиональной компетентности будущих инженеров горной промышленности в условиях дуального обучения” автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук Красноярск – 2019.
9. Гулк Е.Б. “Развитие коммуникативной компетенции студентов инженерных специальностей в процессе изучения психолого-педагогических дисциплин” Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук Санкт-Петербург 2018.

10. Новгородцева И.В. “Формирование профессионально-коммуникативной компетентности будущих инженеров в вузе” автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук Нижний Новгород – 2008.

11. Шадриков В.Д. Новая модель специалиста: инновационная подготовка и компетентностный подход // Высшее образование сегодня. – 2004. № 8. – С. 120-128.

12. Carrington, A. (2016). Professional development: The pedagogy wheel: It is not about the apps, it is about the pedagogy. Education Technology Solutions. <https://educationtechnologysolutions.com/2016/06/padagogy-wheel/>

13. Bloom, B., & Krathwohl, D. (1956) Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals, by a committee of college and university examiners. Handbook I: Cognitive Domain. Longmans. <https://doi.org/10.1086/459563>

14. Carrington, A. (2017). La rueda de la Pedagogía. Recursos educativos de la CED. <https://ced.enallt.unam.mx/blogs/recursosced/recursos-de-interes/la-rueda-de-la-pedagogia-1/>

RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNI DARS JARAYONIDA QO‘LLASHNING AFZALLIKLARI

Zaripova Muslima Kurbanovna

Qashqadaryo VPM Maktabgacha,

boshlang‘ich va maxsus ta‘lim kafedrasida katta o‘qituvchisi.

Annotatsiya. Ushbu maqolada raqamli texnologiyalarning zamonaviy ta‘lim jarayoniga qo‘llanilishi va ularning afzalliklari. Raqamli texnologiyalar ta‘lim samaradorligini oshirish, interfaol o‘qitish usullarini joriy etish hamda ta‘lim jarayonini avtomatlashtirish imkonini beradi.

Kalit so‘zlar. Raqamli texnologiyalar, zamonaviy ta‘lim, ta‘lim jarayoni, integratsiya, onlayn platformalar, sun‘iy intellekt.

Zamonaviy ta‘lim taraqqiyoti o‘quvchidan nafaqat raqamli jarayonlarni mohirlik bilan boshqarishni, balki u bilan ishlash, uni yanada takomillashtirish darajasidagi yangi g‘oyalar egasi bo‘lib yetishishni talab etmoqda, chunki rivojlangan dunyoda ayrim bilimlar emas, nazariyalarni amaliyotga tatbiq qiladigan yangi hayotiy bilimlar va ularning sifatigina o‘z o‘rnini topa oladi. O‘quvchilarning bunday talab darajasida shakllanishida maktab ta‘limi muhim poydevor vazifasini o‘taydi. Bunday vaziyatda o‘qituvchi ijodkor va mustaqil shaxsni tarbiyalash metodikasini chuqur o‘zlashtirgan hamda o‘z konsepsiyasini loyihalashda bilimlarni uzatish emas, uni yaratish modelidan ilhom olgan, faoliyatida doim amalga oshirgan bo‘lishi zarur.

Mamlakatimizda ijtimoiy-iqtisodiy, siyosiy jabhalardagi amalga oshirilayotgan islohotlarning borishi ta‘lim tizimini ham tubdan isloh qilishni taqozo etmoqda. Chunki, har bir jabhaning taraqqiyoti o‘sha soha mutaxassislarining bilimi, idroki, tafakkuri va malakasi, dunyodagi shu yo‘nalishning rivojlanish tendentsiyalarini qanchalik o‘zlashtirganligi bilan belgilanadi. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 5 oktyabrdagi “Raqamli O‘zbekiston — 2030” strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-6079-son Farmoni bilan mamlakatimizda raqamli iqtisodiyotni faol rivojlantirish, barcha tarmoqlar va sohalarda, eng avvalo, davlat boshqaruvi, ta‘lim, sog‘liqni saqlash va qishloq xo‘jaligida zamonaviy axborotkommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy etish bo‘yicha kompleks choratadbirlar amalga oshirish vazifalari belgilab berilganligi oliy o‘quv yurtlarining bosh vazifasi yuqori ko‘nikmalarga va zamonaviy dunyoqarashga ega bo‘lgan, vatan ravnaqi va xalq farovonligi yo‘lida qamichdan bel bog‘lab xizmat qiladigan kasbi komil mutaxassislarni tayyorlashdan iborat ekanligini inobatga olib, bugungi davr talabalaridan kelib chiqib raqamli texnologiyalardan foydalanib o‘qitishni yo‘lga qo‘yish va tashkil etishni taqozo etmoqda. Buning uchun esa, bolajak texnologik ta‘lim o‘qituvchilari raqamli texnologiyalarni bilishlari va ulardan samarali foydalanishni, bevosita raqamli muloqot qilishni va shu asnoda talabalarni mustaqil ta‘lim bilan qamrab olishni talab etadi.

Sun‘iy intellekt o‘qituvchilarning ish yukini kamaytirish bilan birga yanada samarali ishlashiga yordam beradi. Uyga vazifa va imtihonlarni baholash kabi ancha vaqt talab qiluvchi vazifalarni avtomatlashtirish orqali o‘qituvchilarga talabalar bilan yakkama-yakka muomala qilish va kurs materiallarini ishlab chiqishga ko‘proq vaqt sarflash imkonini beradi. Bundan tashqari, sun‘iy intellekt asosida ishlaydigan tahlil vositalari ta‘lim oluvchilarning taraqqiyotini kuzatib boradi va ularning sun‘iy intellekt tomonlarini ochiqlab, o‘qituvchilarga ushbu masalalar bo‘yicha qo‘shimcha ko‘rsatmalar tavsiya qiladi.

Sun'iy intellekt ta'limda bir qancha yangiliklar va qulayliklarni olib kirish orqali pedagogik jarayonlarda tadqiqotlarni amalga oshirishda katta o'zgarishlarga sabab bo'ladi. Birinchidan, shaxsiylashtirilgan ta'lim tajribasini taqdim qilish qobiliyati ajralib turadi. Sun'iy intellektga asoslangan tizimlar ta'lim oluvchilarning o'rganish tezligi, qiziqishlari va qiyinchiliklarini tahlil etish orqali individual ta'lim rejalarini taklif etadi. Bu talabalarga o'z sur'atlari bo'yicha rivojlanish imkonini beradi va muvaffaqiyat darajasini oshiradi. Bu esa tadqiqot davomida boshlang'ich ta'lim magistratura talabalarining ilmiy tadqiqotchilik kompetensiyalarini rivojlantirish metodikasini pedagogik muammolar echimini topish va didaktik vazifalarni bajarishda tadqiqot ishlaridan samarali foydalanish, shaxsiylashtirilgan ta'lim tajribasini o'zlashtirish, sun'iy intellektni pedagogik ta'limga integratsiyalash hamda izlanuvchanlik komponentlariga xos funksiyalar intensivligini frontal ta'minlash asosida takomillashtirishga xizmat qiladi.

Ta'lim muassasalari uchun sun'iy intellekt texnologiyalaridan puxta foydalanish orqali magistrantlar muvaffaqiyatini oshirish va o'quv jarayonini takomillashtirish bo'yicha o'z oldiga qo'ygan maqsadlariga erishish muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu tadqiqotda yuqoridagi tahlillar asosida va quyidagi mulohazalarga ko'ra sun'iy intellektning ta'lim sohasiga ta'siri, sun'iy intellektni pedagogik ta'limga integratsiyalash masalasi ko'rib chiqildi. Sun'iy intellekt texnologiyalari so'nggi yillarda jadal rivojlanib, o'z navbatida pedagogik ta'limga integratsiyalashib ta'lim jarayonlarida ko'plab o'zgarishlarga olib keldi. Bu o'zgarishlar ba'zan ijobiy imkoniyatlarni taqdim etsa, ba'zida yangi muammolarni keltirib chiqarishi mumkin. Sun'iy intellektni pedagogik ta'limga integratsiyalash masalalari quyidagi tahlillar asosida ko'rib chiqildi.

Ta'lim tizimida ta'lim maqsadlariga sun'iy intellekt ko'magida adekvat holatda erishish mumkin. Sun'iy intellektidan foydalanib, o'qituvchilar ta'lim oluvchilarni tahlil qilishga va mavzularni tushunishda sekin o'rganuvchilarni aniqlashga erishadilar. Agar talabaning ba'zi sohalarida zaif tomonlari bo'lsa yoki bir nechta mavzularni tushuna olmasa, natijada sun'iy intellekt tahlili ushbu hisobotni o'qituvchilar yoki ota-onalarga ko'rsatadi, shundan so'ng o'qituvchi tomonidan o'rganishni rivojlantirish uchun tegishli choralar ko'rilishi yo'lga qo'yiladi.

Mamlakatimizda sifatli ta'limni ta'minlash orqali yangicha tafakkurni rivojlantirish, boshlang'ich ta'limdanoq o'quvchilarda mustaqil o'qish va o'rganish ko'nikmalarini tarkib toptirish, kompetensiyaviy yondashuvga ustuvorlik berish orqali ta'lim oluvchilarda kreativ fikrlashni shakllantirishga katta ahamiyat qaratilmoqda.

XXI asr ko'nikmalariga ega mutaxassis tayyorlash maqsadi nafaqat ta'lim mazmunini, balki o'qituvchi faoliyati, o'qitish usullari va axborot-ta'lim muhitini tashkil qilish jarayonini ham o'zgartirishga olib keladi. Mamlakatimizning milliy ta'lim tizimida ilg'or xorijiy tajriba hamda sohaga oid ilmiy tadqiqotlar asosida ta'lim yo'nalishlari va mutaxassisliklar bo'yicha kompetensiyalarni ishlab chiqish va ta'lim standartlariga kompetensiyaga asoslangan yondashuvni kiritish vazifasi kompetensiyalarning to'liq tasnifi tuzish hamda hayot davomida ta'lim paradigmasi kontekstida kompetensiyaviy yondashuvga asoslangan, shaxsda XXI asrning eng muhim ijtimoiy kompetensiyalarini rivojlantirishga qaratilgan ta'lim strategiyasini yaratish bilan bevosita bog'liq.

Xulosa. Xulosa qilib shuni ta'kidlash kerakki, dunyo mamlakatlarining ta'lim tizimidagi asosiy o'rinni raqamli texnologiyalar egallayotgan bir vaqtda ta'lim tizimida dunyo bilan hamnafas yashay oladigan, barqaror rivojlanish tamoyillarini anglaydigan, madaniyatlararo muloqotning xususiyatlarini tushunadigan, kasbiy faoliyatda zarur ko'nikmalarni o'zlashtirgan shaxsning har tomonlama rivojlanishi bilan bog'liq bo'lib, bu ta'limning konseptual tamoyillarini davlat va jamiyatning ijtimoiy-tarixiy rivojlanishiga muvofiqligini ta'minlashga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Petter, Olivia. There's Not Much I Can Do': Elon Musk Admits Grimes Does Majority Of Childcare For Two-month Old Son". The Independent (26-iyul 2020-yil): 2021
2. Pandarinath, C., Nuyujukian, P., Blabe, C. H., Sorice, B. L., Saab, J., Willett, F. R., Henderson, J. M. (2017). High performance communication by people with paralysis using an intracortical brain-computer interface. ELife. <https://doi.org/10.7554/eLife.18554>
3. Milgram and P., Kishino A. F., Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays IEICE Transactions on Information and Systems, E77-D (12), pp. 1321-1329, 1994.
4. Karasar, N. (2005). Bilimsel araştırma yöntemi(17. Baskı). Nobel Yayın Dağıtım.
5. Özgül Gültekin. The Influence of AI Writing Tools on the Content and Organization of Students' Writing: A Focus on EFL Instructors' Perceptions. December 2023 JOURNAL OF CURRENT DEBATES IN SOCIAL SCIENCES 2(2):83-93. 2(2):83-93. DOI:10.29228/cudes.71701

6. Андреев А.А. Роль и проблемы преподавателя в среде e-Learning. Высшее образование в России. 2010; № 8 – 9: 41 – 44.

7. Цифровая Россия: новая реальность. Аналитический отчет экспертной группы Digital. ООО «Мак-Кинзи и Компания СиАйЭс», 2017.

8. Available at: www.mckinsey.ru

ПУТИ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОЕННОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ

Жаббаров Зарифбой Рустамович

старший преподаватель

Учебного центра военной подготовки

Национального университета Узбекистана,

доцент, подполковник

Аннотация. В данной статье раскрыты пути эффективного использования цифровых технологий для повышения качества военной инженерной подготовки студентов, а также показана роль будущего инженера в развитии общества.

Ключевые слова. Студент, преподаватель, качество, военная инженерная подготовка, цифровые технологии, повышение, развитие.

Введение. В Постановлении Президента Республики Узбекистан № 3898 «О коренном совершенствовании системы повышения духовно-просветительского уровня военнослужащих вооруженных сил Республики Узбекистан» от 4 августа 2018 года подчёркивается, что «воспитание высокопрофессиональных, преданных воинскому и патриотическому долгу, самоотверженных и храбрых военнослужащих является одним из важнейших условий защиты независимости и территориальной целостности Республики Узбекистан [1].

Основная часть. В целях воспитания преданных своей Родине молодёжи и привлечения молодых специалистов в сферу инженерии и оказания им практической помощи в реализации своих инновационных идей, под председательством Президента Шавката Мирзиёева 20 июня 2024 года состоялось видео селекторное совещание [2]. На нём отмечалось, что в нашей стране вопросам подготовки инженерных кадров уделяется особое внимание, создаются передовые инженерные школы и технопарки, совершенствуется деятельность высших образовательных учреждений, которые предоставляют студенческой молодёжи современные знания и навыки, способствуют развитию их творческого и инновационного мышления. В 2024 году в 8 университетах открылись высшие инженерные школы, а в 2025 году планируется создать еще 14 инженерных школ по таким направлениям, как промышленная экология, энергетическая инженерия, цифровая промышленность, автомобилестроение и архитектурно-строительное направление. Также откроются 3 новые инженерные школы на базе филиалов зарубежных вузов по направлениям машиностроения, искусственного интеллекта, металлургии и горного дела. Все инженерные вузы откроют кафедры на своих партнерских предприятиях и внедрят дуальное образование. На первом этапе в 10 вузах будут открыты высшие инженерные школы. В этих высших образовательных учреждениях студенты получают глубокие знания в области искусственного интеллекта, робототехники, nano технологий, промышленной автоматизации и других ключевых областей, а также приобретут практический опыт в таких областях, как применение инновационных подходов, эффективное использование возобновляемых источников энергии, развитие экологических технологий и автоматизация транспортных систем. Кроме того, высшие образовательные учреждения предоставят студентам возможность проводить исследования, создавать стартапы и разрабатывать новые технологии. Такие подходы внесут значительный вклад в стремительное развитие технологий и повышение научно-технического потенциала страны, сформируют основу для развития национальной экономики, конкурентоспособной на международном уровне.

По мнению министра высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан К.Шарипова, «инновационное и инженерное мышление являются основными факторами современного развития». Конкурс «Инженер будущего», проводимый впервые в Узбекистане, направлен на выявление талантливых инженеров, раскрытие их потенциала, поддержки научных и практических исследований, разработку новых идей и реализацию практических предложений в области инженерии.

Организация республиканских конкурсов «Лучшая идея», «Лучший проект» и «Лучшее изобретение» по инженерным направлениям позволит отобрать самые важные инновационные идеи в области механической, электрической, компьютерной, строительной и химической инженерии. Конкурс «Лучшая идея» способствует развитию научных и творческих подходов, формированию новых концепций. Конкурс «Лучший проект» направлен на продвижение технологических решений, которые могут быть успешно реализованы на практике. Конкурс «Лучшее изобретение» предоставит возможность для внедрения новых технологий и устройств в промышленность.

Такое внимание руководства страны к инженерной сфере имеет важное значение для развития экономики республики, поскольку эффективное использование цифровых технологий в военной инженерной подготовке студентов может значительно повысить качество обучения, предоставить доступ к более широкому спектру образовательных материалов, интерактивным симуляциям и возможности отработки навыков в виртуальной среде.

По мнению профессора М.Ф.Хакимовой, с помощью цифровых технологий коммуникация между преподавателями и студентами еще больше улучшена. Участие студентов в занятиях и подготовка к ним стали значительно проще благодаря цифровым ресурсам. Благодаря электронным образовательным материалам и дистанционным платформам студенты имеют широкие возможности для подготовки к занятиям. Расширились возможности общения с преподавателями через электронные платформы, что повысило эффективность образовательного процесса. Вот почему, на наш взгляд, весьма важным является обозначение путей повышения качества военной инженерной подготовки студентов с использованием цифровых технологий. В их числе можно назвать интерактивные симуляции и виртуальную реальность, в которой использование VR/AR технологий позволит создать реалистичные симуляции инженерных задач, что даст возможность студентам отрабатывать практические навыки в безопасной и контролируемой среде. Это может включать в себя моделирование строительства мостов, возведение оборонительных сооружений, разминирование и другие аспекты военной инженерии. Данный контент может реализоваться посредством цифровых платформ для обучения. В их числе: разработка и внедрение онлайн-платформ, предоставляющих доступ к учебным материалам, видео лекциям, электронным учебникам и другим ресурсам, повышение доступности образования позволит студентам обучаться в удобном для них темпе. Платформы также могут включать интерактивные тесты и задания для самоконтроля.

Следующим важным путём является разработка и использование программного обеспечения для инженерных расчетов и моделирования, предоставляющая студентам доступ к специализированному программному обеспечению и позволяющая им осваивать современные методы анализа и проектирования, а также разрабатывать собственные инженерные решения. Примером могут служить CAD/CAM системы, программное обеспечение для структурного анализа и другие. Такое программное обеспечение связано с использованием больших данных и аналитики для улучшения обучения, в которых применяется сбор и анализ данных об успеваемости студентов, их предпочтениях и особенностях обучения, что позволяет преподавателям адаптировать учебный процесс, выявлять проблемные области и предоставлять индивидуальную поддержку каждому студенту. Аналитика также может использоваться для улучшения качества учебных материалов и методик.

Ещё одним важным путём является применение игрофикации в учебном процессе с внедрением игровых элементов в учебный процесс, таких как рейтинги, достижения и награды, которые способствуют повышению мотивации студентов и делают обучение более увлекательным. Игофикация может быть использована для отработки отдельных навыков, таких как навигация, работа с картами и другими. Этот процесс связан с развитием навыков цифровой грамотности и критического мышления, позволяющих обучать студентов работе с цифровыми инструментами и технологиями, а также развитием навыков критического мышления и анализа информации, необходимой для успешной адаптации к современным условиям. Вот почему наряду с традиционным видом обучения весьма важно разработать и внедрить дистанционные формы обучения с использованием цифровых технологий, позволяющих расширить доступ к образованию для студентов, находящихся в отдаленных регионах или имеющих временные ограничения по посещению учебных занятий. Дистанционное обучение может быть организовано в форме онлайн-курсов, вебинаров и других интерактивных форматов обучения.

Значит, к преимуществам использования цифровых технологий и повышения их эффективности относятся такие цифровые технологии, которые позволят оптимизировать учебный процесс, сокращать время на изучение отдельных тем и повышать вовлеченность студентов к

познанию нового учебного материала. Поскольку для каждого современного студента важно выстроить индивидуальный маршрут обучения, учитывая возможность адаптации учебного процесса к их индивидуальным потребностям и способностям. Всё это способствует повышению мотивации студентов, качества военной инженерной подготовки студентов, безопасности обучения, использованию виртуальной реальности и симуляций, избеганию рисков, связанных с реальными инженерными задачами. Этот процесс зависит от использования интерактивных и игровых методов обучения, которые делают процесс познания более увлекательным и интересным в условиях подготовки к требованиям современного рынка труда, развития необходимых навыков для обеспечения успешной карьеры в современных условиях.

Вывод. Таким образом, внедрение цифровых технологий в военную инженерную подготовку студентов является важным шагом на пути к повышению качества образования и подготовке высококвалифицированных специалистов, способных решать сложные инженерные задачи в современной военной сфере.

Список литературы:

1. O‘zbekiston Respublikasi 2018-yil 4-avgustdagi PQ-3898-son “O‘zbekiston Respublikasi Qurolli Kuchlari harbiy xizmatchilarining ma’naviy-ma’rifiy saviyasini oshirish tizimini tubdan takomillashtirish to‘g‘risida”gi qonuni: <https://lex.uz>

2. Видео селекторное совещание по вопросам подготовки инженерных кадров и совершенствования деятельности высших образовательных учреждений под председательством Президента Шавката Мирзиёева 20 июня 2024 года: <https://president.uz/ru/lists/view/7333>

3. Hakimova M.F. Oliy ta’lim muassasalarida raqamlashtirish bosqichlari va uning pedagogi ahamiyati // Pedagogika. – T., 2025. – 2-son. – B. 15-21.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ БИОЛОГИИ

Жураева Озода Тохировна
кафедра биология, БухГУ

Аннотация. Статья посвящена анализу роли современных педагогических технологий и инноваций в системе образования Бухары. Рассмотрены стратегические направления, определённые указами и постановлениями Президента Республики Узбекистан, а также вклад ведущих учёных Бухарского государственного университета в развитие науки, образования и практики. Особое внимание уделено междисциплинарным исследованиям, объединяющим педагогические инновации, биотехнологию и аграрные науки, что позволяет обеспечить подготовку высококвалифицированных кадров, соответствующих требованиям времени.

Ключевые слова. педагогические технологии, инновации, Бухара, образование, биотехнология, устойчивое развитие.

Введение. Современное состояние образовательного института характеризуется нарастанием в нём кризисных явлений, что связано, с одной стороны, с массовой задержкой физического и психического развитием учащихся, с другой – с постоянно возрастающим разрывом между потенциальным уровнем усвоения учебного материала учащимися и используемыми в учебных заведениях педагогическими технологиями. По данным исследований лишь 20-25% учителей общеобразовательной школы работают на профессионально-творческом уровне, применяя современные педагогические технологии.

Обострение проблем, связанных с проводимой в республике реформой образования, требует от современной педагогической науки актуализации знаний и технологий как инструментария повышения качества учебного процесса в современном учебном заведении. Многочисленными исследованиями доказано, что от выбранной педагогической технологии и степени ее адекватности ситуации и контингенту учащихся во многом зависит качество обучения. Добиться результата в преподавании биологии можно через современные педагогические технологии.

Современные вызовы, связанные с глобализацией и цифровизацией, требуют от системы высшего образования Узбекистана внедрения инновационных подходов в педагогический процесс. Президентские указы «О мерах по развитию системы высшего образования Республики Узбекистан» (2017), «О цифровизации образования» (2020) и другие стратегические документы определили курс

на модернизацию учебных программ, использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и развитие исследовательской деятельности студентов [2].

В Бухарской области особое внимание уделяется интеграции педагогики и науки: университеты и научные центры разрабатывают методики, способствующие формированию у студентов критического мышления, исследовательских компетенций и навыков междисциплинарного подхода.

Современные педагогические технологии в Бухаре. В образовательных учреждениях Бухары активно внедряются:

Интерактивные методы обучения (кейсы, проектное обучение, мозговые штурмы); Цифровые образовательные платформы для дистанционного обучения и тестирования; STEM-образование, ориентированное на практико-ориентированные проекты; Инклюзивные технологии, обеспечивающие равный доступ к образованию.

Применение этих методов позволяет повысить эффективность образовательного процесса и создать условия для подготовки специалистов нового поколения. Часто используются информационные технологии, так как визуализация информации самый лучший способ усвоить материал.

Цели использования информационных технологий:

Развитие личности обучаемого, подготовка к самостоятельной продуктивной деятельности в условиях информационного общества через:

развитие мышления, благодаря особенностям общения с компьютером;

формирование информационной культуры, умений осуществлять обработку информации (при использовании табличных процессоров, баз данных).

2. Реализация социального заказа, обусловленного информатизацией современного общества:

подготовка обучаемых средствами информационных технологий к самостоятельной познавательной деятельности

3. Мотивация учебно-воспитательного процесса:

повышение качества и эффективности процесса обучения за счет реализации возможностей информационных технологий;

выявление и активизация познавательной деятельности.

При обучении биологии использование компьютерных технологий эффективно на уроках изучения нового материала (презентации и лекции), при обработке умений и навыков (обучающее тестирование), а также во время проведения биологического практикума.

Бухарский государственный университет (БухГУ) выступает центром интеграции науки и образования. Здесь ведутся междисциплинарные исследования, ориентированные на решение актуальных задач региона. На факультете Естественные науки и агробιοтехнология имеется несколько школ профессоров, особое внимание уделяется: биотехнологии и экологии: профессор С.Б. Буриев развивает исследования в области биотехнологии микроводорослей, что открывает перспективы в создании биологически активных веществ и экологически чистых технологий; аграрным инновациям: профессор А.Э. Холлиев исследует вопросы выращивания хлопчатника в стрессовых, засоленных почвах Бухарского оазиса. Его работы направлены на повышение урожайности и устойчивости культур в условиях климатических изменений;

педагогике и цифровизации: в университете реализуются проекты по улучшению работ электронных библиотек, внедрена система электронного документооборота и развитию международных программ обмена студентов.

Таким образом, педагогические инновации тесно связаны с практическими исследованиями, что способствует подготовке специалистов, владеющих как теоретическими знаниями, так и практическими навыками [3.4].

Инновации в контексте национальной стратегии. Политика Республики Узбекистан направлена на интеграцию образования, науки и инноваций. Важными документами стали: Постановление Президента «О мерах по совершенствованию системы подготовки специалистов высшей квалификации» (2019); Указ Президента «О развитии науки и инноваций» (2021); Национальная стратегия устойчивого развития до 2030 года.

В контексте этих документов педагогические технологии рассматриваются не только как инструмент обучения, но и как средство подготовки кадров, способных реализовывать задачи устойчивого развития в аграрной, экологической и промышленной сферах [2].

Использование современных педагогических технологий и инноваций в преподавании биологии позволяет повысить качество учебного материала и усилить эффективность образования. Некоторые технологии, которые применяются в обучении биологии:

Технология проблемного обучения. В учебной деятельности создают проблемные ситуации и организуют самостоятельную деятельность учащихся по их разрешению. В результате происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности.

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ). С помощью электронных учебных пособий урок можно сделать более насыщенным. Ученики могут обучаться индивидуально, в группе или классе под руководством учителя [5].

Технология разноуровневого обучения. Даёт учителю возможность помогать слабому ученику и уделять внимание сильному.

Технология проектных методов обучения. Работа по этой методике даёт возможность развивать индивидуальные творческие способности учащихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению.

Технология исследовательских методов в обучении. Даёт возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути её решения, что важно при формировании мировоззрения.

Технология использования в обучении игровых методов. Это могут быть ролевые, деловые и другие виды обучающих игр. Такая технология обеспечивает расширение кругозора, развитие познавательной деятельности, формирование определённых умений и навыков, необходимых в практической деятельности.

Здоровьесберегающие технологии. Позволяют равномерно во время урока распределять различные виды заданий, чередовать мыслительную деятельность с физкультминутками, определять время подачи сложного учебного материала, выделять время на проведение самостоятельных работ.

Технология дистанционного обучения. Становится всё более актуальной в современных школах. Эта технология уравнивает шансы на получение полноценного образования для детей со слабым здоровьем или тех учащихся, которые по различным причинам не могут посещать уроки.

Также в преподавании биологии используются виртуальные экскурсии, 3D-визуализация клеточных структур, геймификация с элементами симуляции и другие технологии.

Важно подчеркнуть, что технологии — это инструмент, а не самоцель. Их эффективность напрямую зависит от педагогического мастерства учителя, методически обоснованного выбора и интеграции в учебный процесс.

Заключение. Использование современных педагогических технологий в Бухаре обеспечивает качественный рост образовательного процесса и его соответствие мировым стандартам. Важнейшей особенностью является синергия педагогики и науки в образовательных программах БухГУ. Это позволяет студентам осваивать междисциплинарные знания, что особенно важно в эпоху глобальных вызовов и устойчивого развития.

Таким образом, инновации в педагогике и научные разработки в Бухаре формируют единую систему, обеспечивающую подготовку специалистов нового поколения и способствующую реализации стратегических задач страны.

Список литературы:

1. Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по развитию системы высшего образования» (2017).
2. Указ Президента Республики Узбекистан «О цифровизации образования» (2020).
3. Буриев С.Б. Биотехнология микроводорослей: экологические и прикладные аспекты. — Бухара, 2021. 4.
4. Холлиев А.З. Выращивание хлопчатника на засоленных почвах Бухарского оазиса. — Бухара, 2020.
5. Материалы Бухарского государственного университета: педагогика, цифровизация и инновации. — Бухара, 2022.

РОЛЬ ИИ-АГЕНТА В ОБУЧЕНИИ РУССКОМУ ЯЗЫКУ КАК ИНОСТРАННОМУ: АНАЛИЗ МЕЖДУНАРОДНОГО И УЗБЕКСКОГО ОПЫТА

Зиявиддинова Зухра Абдугафуровна
Заместитель директора по работе с
молодежью академического лицея
Международного Вестминстерского
университета в Ташкенте

Аннотация. Статья посвящена обоснованию актуальности применения ИИ-агента в преподавании русского языка как иностранного в академических лицеях Узбекистана. На основе анализа международных и отечественных источников рассматриваются возможности, функции и ограничения интеллектуальных обучающих агентов. Особое внимание уделяется формированию коммуникативной культуры, индивидуализации обучения, а также проблеме адаптации учащихся в группах с нерусским языком обучения. Представлены примеры из мировой практики и практики вузов Узбекистана, также даны рекомендации по педагогической интеграции ИИ в процесс преподавания РКИ.

Ключевые слова. искусственный интеллект, ИИ-агент, русский язык как иностранный, индивидуализация, Узбекистан, коммуникативная культура, лицейское образование.

Введение. В XXI веке интеллектуальные системы активно и динамично внедряются во все сферы жизни человека, в том числе и в образование. Уже сегодня люди по всему миру имеют возможность использовать современные технологии в учебном процессе для повышения его качества и эффективного освоения необходимых профессиональных навыков. Сейчас языковое образование требует пересмотра не только методов и технологий, но и философии преподавания. Особенно это актуально для преподавания русского языка в иноязычных группах академических лицеев Узбекистана, где обучение происходит в условиях многоязычной и мультикультурной среды. В этих условиях всё большую актуальность приобретает использование интеллектуальных обучающих агентов — ИИ-агентов, способных поддерживать персонализированный, адаптивный и мотивационный характер обучения.

Технологии искусственного интеллекта (ИИ) - одно из актуальных и важных направлений экономического развития для любой страны. Сегодня более 30 государств в мире, в том числе такие ведущие технические державы, как Япония, Германия, США, Республика Корея, приняли и реализуют национальные стратегии развития ИИ.

В последние годы в нашей стране также проводятся масштабные реформы во всех сферах, принимаются и последовательно реализуются долгосрочные нормативно-правовые акты с конкретными целями и задачами. Так, соответствующим Указом Президента утверждена Стратегия «Цифровой Узбекистан - 2030», [13] в которой поставлены задачи на ускоренное внедрение технологий ИИ и их широкое применение в нашей стране, создание благоприятных условий для подготовки квалифицированных кадров в этом направлении.

Актуальность этих усилий подтверждается и глобальными трендами в области искусственного интеллекта. Так, если выручка от продажи программных продуктов искусственного интеллекта в 2022 году оценивалась в 62,5 млрд долларов [14], то, по прогнозам экспертов, к 2025 году глобальные расходы на технологии, поддерживающие ИИ, достигнут 337 млрд долларов. Об этом говорится в отчёте *IDC FutureScape 2025* [15], где подчёркивается необходимость перехода от отдельных экспериментов к стратегическому преобразованию всех сфер жизни на основе ИИ. По мнению вице-президента группы IDC Рика Вилларса, «будущее зависит от нашей способности не просто экспериментировать, но и стратегически менять курс, превращая эксперименты в устойчивые инновации».[15]

Особое внимание в докладе уделяется ИИ-агентам — интеллектуальным цифровым системам, способным обучаться, адаптироваться и взаимодействовать с пользователем в режиме реального времени. Эти технологии находят всё более широкое применение в образовании, способствуя индивидуализации обучения, повышению мотивации студентов и адаптации содержания к потребностям конкретного учащегося.

В условиях реализации стратегии «Цифровой Узбекистан – 2030» актуальным становится внедрение ИИ-агентов в процесс преподавания русского языка в иноязычных группах. Такие интеллектуальные инструменты могут учитывать возрастные, этнокультурные и когнитивные

особенности учащихся, предоставлять персонализированную языковую поддержку, а также обеспечивать интерактивную обратную связь в режиме 24/7. Использование ИИ-решений открывает новые горизонты для совершенствования методики преподавания русского языка как иностранного, особенно в академических лицеях и учреждениях профессионального образования.

Применение технологий искусственного интеллекта в языковом образовании напрямую соотносится с принципами цифровой педагогики [17.157], предполагающей использование интеллектуальных средств обучения, а также с концепцией индивидуализированного подхода [7.219], ориентированного на глубокий анализ личностных, этнокультурных и возрастных особенностей обучающихся. Такой подход обеспечивает более гибкое и адресное сопровождение образовательного процесса, что особенно важно в условиях поликультурной языковой среды. В условиях Узбекистана, где большое внимание уделяется качеству лицейского образования, ИИ-агент способен компенсировать нехватку преподавательского внимания в условиях перегруженных учебных программ и больших групп.

Как подчёркивает Кудратов К.И. (2024) [4.224], ИИ позволяет создавать «адаптивную образовательную среду», в которой обучающийся получает немедленную обратную связь, а педагог — инструмент наблюдения за индивидуальной траекторией ученика. Это особенно важно в преподавании РКИ, где темпы освоения грамматики, лексики и произношения значительно варьируются.

Международная практика показывает активный рост исследований по применению ИИ в языковом образовании. По данным Zhu & Wang (2024), с 2017 по 2023 год появилось более 600 публикаций, подтверждающих широкую заинтересованность в изучении влияния ИИ на мотивацию и учебную активность студентов. Только 21 из них непосредственно посвящена влиянию ИИ-решений на эмоциональные аспекты обучения (мотивацию, тревожность) [16]. В ещё более масштабном анализе Doğan и Talan (2023) за период 2018–2022 зарегистрировано 2 609 научных работ в области AI и языкового обучения. Среди конкретных тем — использование голосовых чат-ботов (57 исследований в 2010–2024 гг.) и эмпирические мета-анализы, подтверждающие значимый положительный эффект таких технологий во множестве стран.

Современные исследования в области применения искусственного интеллекта (ИИ) в преподавании иностранных языков выявляют пять ключевых направлений, каждое из которых связано с методическими задачами лингводидактики и цифровой педагогики.

1. Влияние ИИ на мотивацию и вовлечённость учащихся одним из наиболее активно изучаемых аспектов является влияние ИИ-инструментов на повышение учебной мотивации и снижение тревожности при коммуникации на иностранном языке. Использование чат-ботов, голосовых помощников и аватаров способствует созданию комфортной и безопасной среды, в которой учащиеся более охотно участвуют в диалогах. Исследования показывают, что такие приложения, как *Replika*, *ChatGPT*, *Google Assistant* и встроенные AI-аватары в *Duolingo*, улучшают психологическую атмосферу на занятиях и способствуют развитию самостоятельной речевой активности [10]. Методическая значимость заключается в формировании комфортной коммуникативной среды, развитии устной речи и поддержке автономного обучения.

2. ИИ в роли тьютора или ассистента преподавателя Многие исследования фокусируются на использовании ИИ-систем как вспомогательных инструментов, способных обеспечивать лексико-грамматическую поддержку, автоматическую проверку письменных работ, а также симулировать диалоговые взаимодействия. Применение ИИ в этих целях позволяет ускорить и персонализировать обратную связь, облегчить работу преподавателя и дать учащемуся больше возможностей для самопроверки. Примеры успешной реализации включают *Grammarly*, *Write & Improve* от Кембриджского университета, а также ИИ-ассистенты в Moodle и Edmodo [11] (Chen et al., 2021). С методической точки зрения это позволяет эффективно развивать навыки письма, расширять словарный запас и формировать навыки редактирования.

3. Индивидуализация и адаптивное обучение ИИ-платформы с адаптивной логикой, такие как *Smart Learning Environments*, способны на основе анализа ответов учащегося подстраивать учебный материал: изменять уровень сложности, тематику и темп подачи. Это особенно ценно в разноуровневых группах, где требуются гибкие траектории обучения. Применение технологий машинного обучения и нейросетей позволяет моделировать персонализированное обучение и способствует формированию рефлексивных навыков [12] (Heil et al., 2022; Li & Zheng, 2023). Методически это направлено на поддержку дифференциации и подготовку к языковым экзаменам с учётом индивидуальных особенностей.

4. Голосовые технологии и работа над произношением Технологии синтеза речи (TTS — text-to-speech) и распознавания речи (ASR — automatic speech recognition) всё активнее внедряются в языковую практику. Они позволяют не только отрабатывать произносительные навыки, но и получать автоматическую обратную связь по интонации, ударению и темпу речи. Подобные функции активно реализуются в мобильных приложениях (например, *Elsa Speak*, *Speakly*, *Rosetta Stone*) и платформах на базе AI [2] (Gong et al., 2023). Методическая ценность заключается в улучшении фонетической подготовки, развитии аудитивных навыков и фонематического слуха.

5. Социальные и этические аспекты внедрения ИИ Отдельное направление исследований касается влияния ИИ на педагогическую этику, автономию учащихся и цифровую грамотность. Учёные поднимают вопросы доверия к технологиям, рисков снижения критического мышления и готовности учителей применять ИИ в своей практике [9] (Satar & Akcan, 2021; Gao et al., 2023). Повышается интерес к вопросам цифровой этики и прав учащихся в цифровой среде. С методической стороны это требует подготовки преподавателей к использованию ИИ-инструментов, а также интеграции тем цифровой этики в языковое образование.

Анализируя исследования Уолтера (2024), [2] можно выделить три ключевые компетенции, развитие которых, по мнению автора, возможно при использовании ИИ-агента: критическое мышление, AI-грамотность и навык *prompt engineering*. Последний особенно важен, поскольку он позволяет учащемуся осознанно управлять диалогом с машиной - навык, относящийся к метакогнитивным стратегиям — способности осмысленно планировать и корректировать диалог с ИИ.»

Следующая группа авторов Woo & Choi (2024) [3] подчёркивают, что ИИ в языковом образовании даёт возможность создания «персонализированного диалога», где студент не просто повторяет фразы, а вступает в гибкий, когнитивно нагруженный обмен. Это особенно важно в Узбекистане, где мотивация к изучению русского языка может быть связана как с академическими, так и с карьерными перспективами.

Исследования Афанасьевой и Васильевой (2024) [1] на базе МГИМО подчеркивают, что ИИ-платформы могут быть эффективными для формирования коммуникативной культуры, однако требуют адаптации под конкретные культурные контексты.

В условиях Узбекистана, где наблюдается рост числа иностранных студентов (в том числе из стран СНГ и Азии), ИИ-агент может стать инструментом адаптации не только языковой, но и социокультурной.

Можно наблюдать, что в стране наметилась тенденция к цифровизации образования и внедрению ИИ-технологий. Однако на сегодняшний день не существует масштабных национальных платформ, ориентированных на разработку ИИ-агентов с учётом локальных культурных и языковых особенностей. Вместе с тем, частные инициативы в области EdTech (например, *Bilim.uz*, *EduMarket* и другие) создают инфраструктурную основу, которая в перспективе может быть использована для интеграции ИИ-решений в образовательную среду. Например, ИИ-агент, интегрированный в Telegram, может не только обучать языку, но и предоставлять информацию об узбекской культуре, нормах поведения, системе образования.

Переход от общей цифровизации к целенаправленному педагогическому применению ИИ-технологий требует понимания его функционального потенциала. ИИ-агент как педагогический инструмент выполняет ряд взаимодополняющих функций:

- Диагностическая — тестирование уровня знаний, выявление слабых мест;
- Тренировочная — практическое закрепление грамматики, фонетики, лексики;
- Коммуникативная — диалог на бытовые, учебные и культурные темы;
- Информационная — предоставление справочных данных, культурных сведений;
- Мотивационная — использование геймификации, поощрений, челленджей;
- Методическая — помощь преподавателю в подготовке материалов и оценке прогресса.

Опыт Узбекистана показывает, что внедрение подобных систем требует не только технической базы, но и переподготовки педагогов. Как отмечают авторы Аркабаев, Н., Маматова, В (2025), [8.49] успешное внедрение ИИ в обучение возможно только при условии цифровой грамотности преподавателя и его готовности к педагогическому взаимодействию с технологией.

Однако даже при наличии этих условий применение ИИ в образовательной среде сопровождается рядом рисков — от цифрового неравенства и угроз безопасности персональных данных до снижения качества живого педагогического общения. В этой связи ключевой задачей остаётся не замена учителя, а разумное дополнение его деятельности. Профессор Дзялошинский

(2023) [6.20] подчёркивает, что лишь при сочетании когнитивных процессов человека с машинной логикой ИИ-агент может рассматриваться не как угроза, а как ресурс для развития образования.

Выводы. ИИ-агент — это не просто программа, а потенциальный партнёр педагога, особенно в условиях многоязычного образовательного пространства Узбекистана. Его применение в обучении РКИ должно строиться на основе научно обоснованной модели, учитывающей культурные, психологические и возрастные особенности учащихся. Он способен стать элементом устойчивого развития языкового образования и важным шагом в сторону цифровизации педагогической практики.

В дальнейших исследованиях необходимо сосредоточиться на разработке локальных прототипов ИИ-агентов, адаптированных к задачам академических лицеев и вузов Узбекистана.

Список литературы:

- 1.Афанасьева Н.Д., Васильева А.А. Application of Artificial Intelligence Algorithms in Linguistic Education // MGIMO Journal. 2024.
- 2.Walter Y. Embracing the future of Artificial Intelligence in the classroom: the relevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education // International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2024. DOI: 10.1186/s41239-024-00448-3.
- 3.Woo H., Choi Y. Pedagogical Applications of Artificial Intelligence in Language Education // Education and Information Technologies. 2024.
- 4.Кудратов К.И. Применение искусственного интеллекта в преподавании русского языка как иностранного: потенциал и вызовы // European Journal of Innovation in Nonformal Education. 2024. №4. С. 224–228.
- 5.Наркабилова, Г. (2025). Цифровизация в образовании: современные тренды, вызовы и перспективы. *Наука и инновация*, 3(20), 55–58. извлечено от <https://inlibrary.uz/index.php/scin/article/view/1040266>.
- 6.Дзялошинский, И. М. Искусственный интеллект: гуманитарная перспектива // *Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: История, филология*. — 2022. — Т. 21, № 6. — С. 20–30. — DOI: 10.25205/1818-7919-2022-21-6-20-29.
7. Зимняя И.А. Психология обучения: Учебник. М.: Академия, 2002.
8. Акабаев, Н., & Маматова, В. (2025). ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА РОЛЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ПРИ ТРАНСФОРМАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ. *Вестник Ошского государственного университета. Педагогика. Психология*, 1(6), 49–56. [https://doi.org/10.52754/16948742_1\(6\)_6-2025](https://doi.org/10.52754/16948742_1(6)_6-2025)
9. Satar, H. M., & Akcan, S. (2021). Teacher Beliefs about AI Integration in Language Classrooms.
10. Junaidi, M., et al. (2023). AI Chatbots in Foreign Language Education: Reducing Speaking Anxiety.
- 11.Chen, X., et al. (2021). Automated Feedback and Language Learning: The Role of AI Tutors
12. Gong, Y., et al. (2023). Speech Recognition and Language Learning: A Meta-Analysis.
- 13.Стратегия «Цифровой Узбекистан – 2030». Утверждена Указом Президента Республики Узбекистан от 5 октября 2020 г. № УП-6079 // Norma.uz. – URL: https://gazeta.norma.uz/uz/publish/doc/text163899_prinyata_strategiya_cifrovoy_uzbekistan-2030 (дата обращения: 05.08.2025).
14. Gartner. Worldwide AI Software Market to Reach \$62 Billion in 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.engineerit.co.za/article/gartner-forecasts-worldwide-ai-software-market-to-reach-62-billion-in-2022> (дата обращения: 31.07.2025).
15. IDC. IDC Predicts AI-Driven Transformation by 2025 – FutureScape Report [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://futureiot.tech/idc-predicts-ai-driven-transformation-by-2025> (дата обращения: 31.07.2025).
16. Абдур Рахман, Радж Э., Томми П., Хамид М.С. Комплексный библиометрический и контент-анализ искусственного интеллекта в изучении языка: анализ с 2017 по 2023 год // *Artificial Intelligence Review*. – 2024. – Т. 57, № 107. – DOI: 10.1007/s10462-023-10643-9
17. Шульженко А.В., Грудницкая Н.Н., Куткин И.В. Концепции цифровой педагогики и их влияние в системе образования // *Психология и педагогика служебной деятельности*. – 2024. – № 2. – С. 157–160. – DOI: 10.24412/2658-638X-2024-2-157-160.

РОЛЬ ТРАНСВЕРСАЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ УЧИТЕЛЯ В ВОСПИТАНИИ МУЗЫКАЛЬНОГО ВКУСА У УЧАЩИХСЯ ОБЩИХ СРЕДНИХ ШКОЛ НА ОСНОВЕ ПРЕДМЕТА «МУЗЫКА»

Кузибоев Вохиджон Алижон огли
заместитель декана по учебной
работе факультета музыкальной культуры
Национального педагогического
университета Узбекистана.

***Аннотация.** В статье раскрыты вопросы, связанные с совершенствованием методики преподавания музыки в общих средних школах.*

***Ключевые слова.** Музыка, эстетический вкус, ученик, учитель, воспитание, развитие, совершенствование.*

Совершенствование методики преподавания музыки в школе сегодня отличается своей насыщенностью и визуальностью, поскольку воспитание эстетического вкуса у учащихся общих средних школ представляет особый интерес не только для учёных-педагогов, но и исследователей других общественно-гуманитарных дисциплин. Рассмотрение вопроса с такой точки зрения приобретает важное значение в условиях глобализации образования.

Важность музыкального воспитания как части общего образования направлено на воспитание у учащихся музыкальной культуры, развитие их музыкальных способностей и эстетического вкуса. Велика роль учителя в воспитании у учащихся эстетического вкуса, умения понимать и ценить красоту музыки, а также различать и оценивать различные музыкальные произведения. Поскольку учитель музыки является ключевой фигурой в процессе музыкального воспитания учащихся. Именно от его уровня профессионализма зависит качество образования учащихся. Для того, чтобы ученики полноценно смогли изучить в общей средней школе содержание предмета «Музыкальная культура» учитель должен обладать высоким уровнем профессионализма, знанием методики преподавания музыки и уметь мотивировать учеников к изучению и пониманию музыки.

Совершенствование методики воспитания эстетического вкуса у учащихся общих средних школ связано с включением наиболее эффективных методов и приемов обучения, использованием современных инновационных и цифровых технологий, которые связаны с имеющимися у учителя музыки профессиональными и личностными компетенциями.

На наш взгляд, наиболее оптимальной является трансверсально-методическая компетенция учителя музыки, которая играет ключевую роль в формировании музыкального вкуса у учащихся общих средних школ. Трансверсально-методическая компетенция учителя музыки позволяет интегрировать музыкальное образование с другими предметами и жизненным опытом, делая обучение более эффективным и интересным.

Данная компетенция учителя музыки означает его способность **интегрировать музыкальное содержание с другими предметами. К примеру,** музыки с литературой, изобразительным искусством, историей, математикой и другими дисциплинами. Например, изучение музыки Баха можно связать с математическими понятиями симметрии и пропорции, а изучение народных песен – с историей и культурой народа.

Кроме того, целесообразно **использовать разнообразные методы и приемы обучения,** включая не только традиционные методы, но и современные технологии, игровые формы, проектную деятельность, что делает уроки более привлекательными для учащихся.

Следующим важным моментом в воспитании музыкального вкуса у учащихся общих средних школ является умение учителем создавать межпредметные связи, которые помогают учащимся увидеть целостность картины мира, а не разрозненные знания, что способствует более глубокому пониманию материала и формированию устойчивых знаний и навыков у учеников. Для того, чтобы процесс познания был качественным и ответственным важно **развивать у учащихся творческое мышление** посредством различных видов музыкальной деятельности (слушание, пение, игра на инструментах, импровизация) и интеграции с другими видами искусства. Также необходимо **формировать у учащихся ценностное отношение к музыке,** прививая им понимание значения музыки в жизни каждой личности, ее роли в культуре и искусстве, а также развивая их музыкальный вкус и предпочтения. В итоге, трансверсально-методическая компетенция учителя

музыки позволяет сделать предмет «Музыка» не просто уроком, а средством всестороннего развития личности, формирования музыкального вкуса и любви к музыке, а также воспитания гражданина, способного мыслить творчески и интегрировать знания из разных областей.

Трансверсально-методологическая компетентность – это способность применять различные методологические подходы и инструменты для решения задач, выходящих за рамки конкретной предметной области. Она включает в себя знания, умения и навыки, необходимые для анализа, проектирования и реализации образовательных, исследовательских или профессиональных проектов, используя разнообразные методологические принципы.

Трансверсально-методологическая компетентность важна для специалистов различных областей, так как она позволяет эффективно решать сложные проблемы, не ограничиваясь узкими предметными знаниями. В образовании, например, эта компетентность позволяет педагогам разрабатывать современные образовательные программы, учитывающие различные аспекты обучения и воспитания учащихся. В исследованиях, она помогает проводить комплексные научные изыскания, используя различные методы и подходы. В профессиональной деятельности, трансверсально-методологическая компетентность учителя обеспечивает способность эффективно решать задачи, выходящие за рамки конкретной должности или специализации.

В более детальном рассмотрении, трансверсально-методологическая компетентность включает владение различными методологическими подходами: знание и умение применять как традиционные, так и современные методологии, такие как личностно-ориентированный подход, интегративный подход, системный подход, деятельностный подход, компетентностный подход и другие. Использование перечисленных выше подходов способствует развитию навыков анализа и синтеза, связанных со способностью учащихся общей средней школы обсуждать сложные проблемы, вычленять ключевые аспекты, синтезировать информацию из разных источников и разрабатывать комплексные решения. Для того, чтобы этот процесс был более качественным, важно развивать у учащихся общей средней школы проектировочные умения, позволяющие разрабатывать планы, программы, учитывая различные методические принципы и цели.

В процессе воспитания у учащихся общей средней школы эстетического вкуса важно развивать у учащихся общей средней школы организационные навыки: умение организовывать работу, распределять ресурсы, координировать деятельность различных участников процесса. При этом ученик должен обладать навыками оценки и самооценки, то есть способностью оценивать результаты своей деятельности, выявлять сильные и слабые стороны, а также корректировать подходы к получению знаний по предмету «Музыка».

Следующим важным моментом, по нашему мнению, является гибкость и адаптивность учащихся общих средних школ. Эти качества личности ученика развивают у них умение адаптировать методические подходы к конкретным условиям и задачам, а также умения находить нестандартные решения.

Таким образом, воспитание у учащихся общих средних школ эстетического вкуса на уроках «Музыки» позволяет использовать различные методы, разные подходы, базирующиеся на профессиональных и личностных компетенциях педагога, одним из эффективных из них является трансверсально-методологическая компетентность учителя.

Список литературы:

1. O'zbekiston Respublikasi 2020-yil 23-sentabrdagi O'RQ-637-son "Ta'lim to'g'risida"gi qonuni: <https://lex.uz>
2. O'zbekiston Respublikasining 2024-yil 1-fevraldagi "Pedagogning maqomi to'g'risida"gi qonuni // Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi. – T., 2024. – 03/24/901/0082-son.

ОБЪЯСНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНЫХ ГОССИПОЛА СТУДЕНТАМ МЕЖДУНАРОДНЫХ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИНСТИТУТОВ С ПОМОЩЬЮ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ТВОРЧЕСКИХ ПОДХОДОВ

Маматмусаева Нилуфар Эркиновна

Ташкентский Международный университет Кимё, DSc.

Абдугафурова Дилноза Гулямовна

Институт Биоорганической химии АН РУз, PhD, с.н.с.

Аннотация. В условиях многоязычной и мультикультурной образовательной среды преподавание сложных тем органической химии, требует инновационных методических решений. Госсипол - биологически активное соединение растительного происхождения, представляет интерес как основа для синтеза производных с широким спектром применения. В ходе эксперимента использовались цифровые 3D-модели, AR/VR-среды, визуализация реакций, а также творческие задания: инфографика, научный комикс, командные проекты. Результаты продемонстрировали значительное улучшение усвоения материала и рост мотивации студентов.

Ключевые слова. Госсипол, цифровые технологии, химическое образование, интернациональная аудитория, творческие методы обучения.

Введение. Госсипол - это природный полифенол, получаемый из семян хлопчатника (*Gossypium*), впервые выделенный в начале XX века. Благодаря наличию нескольких гидроксильных и альдегидных групп, он обладает широкой химической реакционной способностью и может служить исходным веществом для синтеза большого числа производных. Биологическая активность госсипола и его производных охватывает противоопухолевые, антимикробные, противовирусные и репродуктивные эффекты [1.84].

Анализ литературы. Исследования последних десятилетий акцентируют внимание на потенциале производных госсипола как ингибиторов белков семейства Bcl-2, вовлечённых в апоптоз, что делает эти соединения перспективными в разработке противораковых препаратов [2.104]. Также интерес представляют его производные, полученные через реакции шифообразования, этерификации и алкилирования, обладающие улучшенными фармакокинетическими свойствами. С педагогической точки зрения, тема производных госсипола представляет собой значимую модель для обучения вопросам строения, химической реактивности и биохимической значимости сложных органических соединений. Ряд современных исследований в области химического образования указывает на эффективность внедрения цифровых образовательных технологий в изучении органической химии. К ним относятся: 3D-моделирование (ChemDraw, Avogadro, MolView) — позволяет визуализировать молекулы и реакции в трёхмерном пространстве; дополненная и виртуальная реальность (AR/VR) - способствует иммерсивному обучению, в том числе пониманию стереохимии и динамики реакций [3.360]; игровизация и творческие задания включают в себя создание комиксов, визуальных историй, научной инфографики и ролевых сценариев, стимулируя когнитивную и эмоциональную вовлечённость студентов [4]. Таким образом, существует убедительная научно-педагогическая база, подтверждающая актуальность и эффективность подходов, направленных на активное и визуальное изучение сложных химических тем, таких как производные госсипола.

Материал и методика исследования. В эксперименте приняли участие 36 магистров первого и вторых курсов (18 — англоязычных, 18 — русскоязычных) из Ташкентского Международного Университета Кимё). Программа включала: цифровые средства обучения: 3D-модели молекулы госсипола использование программ ChemDraw, MolView), виртуальные лаборатории с анимацией реакций, дополненная реальность (AR-приложения для мобильных устройств). Творческие задания: Создание комиксов «Жизнь молекулы госсипола». Разработка инфографики о биологических свойствах производных. Работа в мультиязычных командах над проектами по синтетическим путям. Оценка эффективности: До- и после-тестирование; анкетирование по удовлетворённости и мотивации, качественный анализ проектных работ.

Анализ и результаты: 1. Повышение результатов тестирования: Средний балл по тематическому тесту до внедрения составлял 52%, после - 81% ($p < 0,01$), что свидетельствует о статистически значимом улучшении понимания материала. 2. Рост вовлечённости: 87% студентов отметили, что 3D-модели и видеоанимации помогли им лучше понять пространственное строение и реакционную способность молекул. 3. Когнитивное и креативное развитие: анализ творческих проектов показал, что студенты начали самостоятельно выделять функциональные группы,

интерпретировать возможные пути метаболизма госсипола, предлагать гипотезы применения производных в фармакологии. 4. Мотивация и командная работа: участие в межкультурных группах повысило уровень коммуникации и взаимопонимания. Команды демонстрировали более высокий уровень обобщения информации и критического анализа. Применение визуальных и интерактивных ресурсов позволило студентам не просто «запомнить» структуру госсипола, а понять её реакционную логику и биохимическую роль. Особенно ценным стало соединение цифровых технологий с элементами научной визуализации и сторителлинга - это способствовало формированию устойчивых знаний и метапредметных компетенций.

Выводы: 1. Внедрение цифровых и творческих методов обучения способствовало значительному росту понимания химического значения производных госсипола. 2. Разработанные методики могут быть масштабированы для изучения других классов биологически активных соединений в системе высшего химико-технологического образования.

Список литературы:

1. Smith J.A., Liu H. Gossypol and its Derivatives in Medicinal Chemistry//Journal of Natural Products. - 2021. - 84(7), 1890–1903.
2. Zhang, Y. et al. Digital Learning in Organic Chemistry: Global Student Perspectives//Chemical Education Research. – 2023. - 30(2), 104–118.
3. Singh R., Thomas M., Yang Y. Teaching Stereochemistry with AR Tools//Journal of Chemical Education. - 2021. - 98(2), 360–368.
4. Singh R., Thomas M., Yang Y. Teaching Stereochemistry with AR Tools//Journal of Chemical Education. - 2021. - 98(2), 360–368.

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ЛИНГВИСТИЧЕСКОГО ТУРИЗМА И ВОЗМОЖНОСТЬ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УЗБЕКИСТАНЕ

Насреддинова Мехрангиз Шавкатовна

*Соискатель Международного
Университета “Шёлковый путь”*

Аннотация. В данной статье рассматривается зарубежный опыт развития лингвистического туризма в таких странах, как Великобритания, Мальта и Шотландия. Анализируются ключевые элементы успешной реализации языкового туризма, включая экономические показатели, образовательные программы и культурную интеграцию. Особое внимание уделено возможности применения данных моделей в условиях Узбекистана. Предложена социально-экономическая модель лингвистического туризма с учётом местных реалий: размещение иностранных студентов в семьях, партнёрство вузов и турфирм, а также активное вовлечение махаллинских сообществ.

Ключевые термины. Лингвистический туризм, Образовательный туризм, Homestay, Культурная интеграция, Language + Culture, Международный опыт, Иностранные студенты, Университеты Узбекистан, Махалля.

Введение. В условиях углубляющейся глобализации и интернационализации образовательных процессов возрастает значимость таких направлений, как лингвистический (языковой) туризм — форма образовательного туризма, при которой иностранцы посещают страну с целью изучения языка в аутентичной среде.

Для Узбекистана, обладающего богатым культурным наследием, высоким демографическим потенциалом и стратегическим положением в Центральной Азии, развитие лингвистического туризма представляется не только актуальным, но и крайне перспективным с точки зрения экономики, межкультурного обмена и повышения образовательного потенциала страны.

В последние годы наблюдается устойчивая тенденция к росту интереса молодёжи к изучению иностранных языков, прежде всего английского. Наряду с этим в стране активно развиваются частные языковые центры, международные филиалы вузов и краткосрочные программы подготовки, что создаёт благоприятные условия для внедрения экспортно-ориентированной модели лингвистического туризма.

Обзор научной литературы. В мировой научной литературе понятие «лингвистический туризм» (language tourism / linguistic tourism) рассматривается как важное направление в рамках образовательного и культурного туризма. Так, по данным исследования D. Richards (2018),

лингвистический туризм является не только формой повышения языковой компетенции, но и механизмом межкультурного взаимодействия. Работы J. Coleman и D. Crystal подчёркивают значимость погружения в языковую среду как основного метода овладения иностранным языком, что подтверждает эффективность языкового туризма как формы образования. Мальта, Великобритания и Новая Зеландия активно исследуют механизмы регулирования языкового туризма, о чём свидетельствуют регулярные отчёты ассоциаций English UK, FELTOM и IALC. Исследования подтверждают высокий вклад языкового туризма в экономику этих стран (Smith, 2019; FELTOM Annual Review, 2023).

В научной среде Узбекистана тема лингвистического туризма пока недостаточно раскрыта. Имеются отдельные исследования, касающиеся образовательного туризма в целом (Абдуллаев А.Р., 2021; Махкамова Ш.Х., 2020), но системного анализа специфики языкового туризма, его моделей и механизмов внедрения в национальные реалии не представлено. Это говорит о научной и практической новизне настоящего исследования, а также об актуальности дальнейшего изучения данной темы.

Анализ международного опыта. Мировая практика ясно показывает, что лингвистический туризм — это не просто образовательная услуга, а полноценная индустрия, основанная на престижности языка, доверии к образовательной системе и привлекательности страны как культурного пространства.

Великобритания остаётся безусловным лидером в данной сфере, и на то есть веские причины. Прежде всего — исторический статус страны как родины английского языка, а также высокое качество преподавания, подтверждённое многочисленными аккредитациями. По данным English UK (2022), ежегодно сюда приезжает свыше 550 тысяч студентов со всего мира, и это число неуклонно растёт. Особого внимания заслуживает то, как Великобритания сочетает традиции и современность: студенты не просто изучают язык, но погружаются в культурный код, будь то шекспировская литература, британский юмор или академическая среда Оксфорда и Кембриджа.

Мальта — уникальный пример среди неанглоязычных стран. Несмотря на скромные размеры, она ежегодно принимает около 87 тысяч студентов, выбравших её за климат, безопасность, относительную дешевизну и, конечно, английский как один из официальных языков. Благодаря поддержке ассоциации FELTOM и правительства, островное государство превратилось в один из «мини-хабов» языкового туризма в Европе. Примечательно, что учеба здесь нередко сочетается с отдыхом: пляжи, экскурсии, дайвинг — всё это делает процесс обучения неформальным и запоминающимся.

Шотландия, хоть и входит в состав Великобритании, выстраивает собственную модель. Здесь ставка делается на интеграцию с университетской системой. Летние языковые школы при университетах Эдинбурга, Глазго и Абердина, тематические курсы по литературе и культуре, программы с элементами стажировок — всё это делает Шотландию привлекательной для тех, кто ищет не просто языковую практику, а полноценный академический опыт. Важно и то, что Шотландия активно продвигает культурную идентичность, делая изучение английского языка связующим звеном между традициями и современностью.

Таким образом, каждая из этих стран по-своему уникальна, однако их объединяет стратегический подход: лингвистический туризм рассматривается не как вторичный элемент системы образования, а как приоритетная экспортная услуга, способная приносить миллионы в бюджет и формировать позитивный международный имидж страны.

Таблица 1

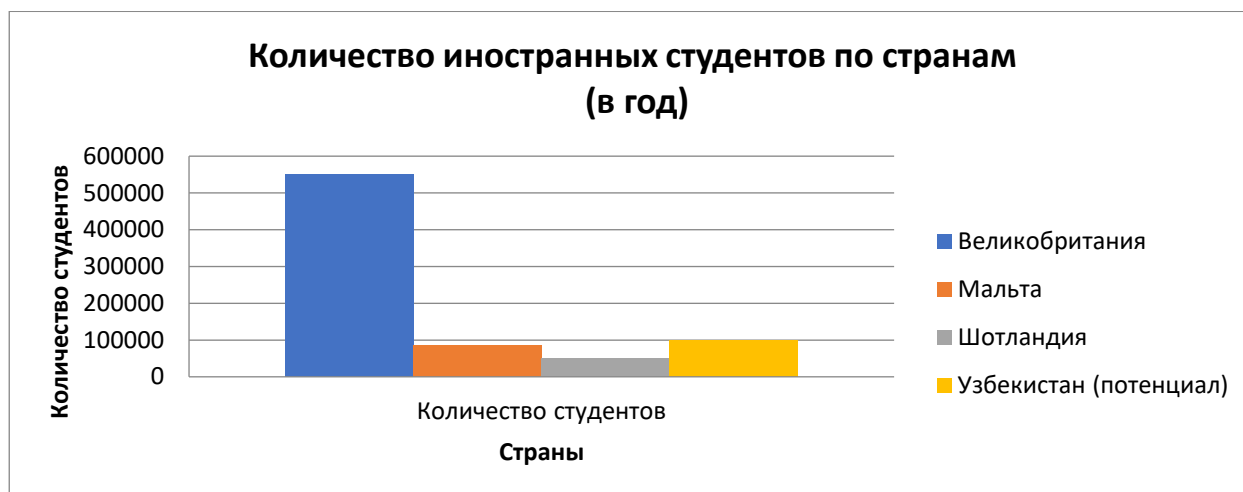
Сравнительный анализ лингвистического туризма в разных странах

Страна	Преимущества	Количество студентов в год	Ключевые особенности
Великобритания	Высокое качество, носители языка, контроль	550 000+	British Council, English UK
Мальта	Низкая цена, климат, английский как второй язык	87 000+	FELTOM, компактная инфраструктура

Шотландия	Академические школы, культурные курсы	50 000+	Летние университетские школы

Потенциал Узбекистана: языковая база и демография

Узбекистан обладает рядом уникальных условий для развития лингвистического туризма: более 60% населения страны моложе 30 лет; более 1100 частных языковых центров; филиалы международных университетов (Westminster, MDIS, Webster и др.); свыше 12 500 иностранных студентов в 2024 году. Несмотря на эти предпосылки, специальной модели лингвистического туризма в стране пока не сформировано.



Социально-экономическая модель лингвистического туризма:

Внедрение языкового туризма на базе колледжей и университетов предполагает создание специализированных лингвистических центров, осуществляющих лицензированную образовательную деятельность в области преподавания иностранных языков для иностранных граждан. При этом возможно максимально эффективное использование существующей университетской инфраструктуры, включая учебные корпуса, общежития, библиотеки и мультимедийные ресурсы, что существенно снижает начальные инвестиции и способствует устойчивому развитию языкового туризма в образовательной среде.

Социальное размещение через махаллу представляет собой инновационный подход к организации проживания иностранных студентов, основанный на практике homestay — размещения в узбекских семьях. Этот формат является более экономичным по сравнению с гостиничным проживанием, а также позволяет иностранным студентам погрузиться в повседневную культурную жизнь местного сообщества, что способствует их адаптации, лучшему пониманию национальных традиций и повышению мотивации к изучению языка. В этом процессе махалла выступает не только в роли посредника, но и социального гаранта безопасности, контроля качества проживания и культурной интеграции.

Культурная программа вне рамок учебного процесса является важным компонентом лингвистического туризма и может быть организована посредством партнёрства между языковыми центрами и туристическими компаниями. Это сотрудничество позволяет разрабатывать насыщенные экскурсионные и культурно-просветительские мероприятия, включающие посещение исторических памятников, участие в национальных праздниках и мастер-классах по традиционным ремёслам. Таким образом, реализуется концепция «Language + Culture», при которой обучение языку сопровождается активным участием в культурной жизни принимающей страны.

Экономический и социальный эффект от развития лингвистического туризма заключается в поддержке малого и семейного бизнеса, расширении занятости местного населения, особенно женщин и молодежи, а также в формировании положительного имиджа Узбекистана на международной арене как центра качественного образовательного туризма. Кроме того, это способствует укреплению культурной дипломатии, повышению интереса к стране среди иностранных студентов и туристов, и созданию долгосрочных партнёрских связей с зарубежными образовательными учреждениями.

Заключение. Лингвистический туризм в Узбекистане обладает значительным потенциалом благодаря молодому населению, развитой образовательной инфраструктуре и культурному разнообразию. Изучение опыта Великобритании, Мальты и Шотландии демонстрирует необходимость комплексного подхода: сочетания языкового обучения, культурной интеграции и социального партнёрства. Внедрение социально-экономической модели с участием университетов, махаллей, семей и турфирм позволит Узбекистану занять достойное место на международном рынке образовательных услуг.

Список литературы:

1. English UK. Annual Statistics Report. London, 2022.
2. Ministry of Higher Education of the Republic of Uzbekistan. Statistics and Policy Briefs, 2024.
3. FELTOM (Federation of English Language Teaching Organisations in Malta). Annual Review, 2023.
4. UNESCO Report on Tourism and Education Nexus. Paris, 2022.
5. Абдуллаев А.Р. Потенциал образовательного туризма в Узбекистане. — Ташкент, 2021.
6. Махкамova Ш.Х. Образовательный туризм как фактор устойчивого развития. — Бухара, 2020.

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТВОРЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ В ИЗУЧЕНИИ СТУДЕНТАМИ ПОЭТИКИ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ

Пирматова Мадина Сериковна

заведующая отделом

Республиканского эстрадно-циркового колледжа

Аннотация. В данной статье раскрыты педагогические особенности использования цифровых технологий и творческих подходов в изучении студентами поэтики художественных произведений.

Ключевые слова: поэтика, художественное произведение, студент, преподаватель, творческий подход, цифровые технологии.

В условиях модернизации высшего образования всё больше и больше появляется исследований, связанных с качественным изменением профессиональной деятельности педагога, способного разрабатывать новые пути в обучении и воспитании студента. Новая концепция высшего образования Республики Узбекистан на пути к 2030 году заключается в преобразовании жизни личностей с помощью обучения [1], признавая важную роль воспитания в качестве основной движущей силы развития общества и в достижении других педагогических целей изучения нового учебного материала.

Институализированные формы организации учебно-воспитательного процесса и функционирование процедуры потенциальных творческих возможностей студентов позволят более детально раскрыть сущность общественно-гуманитарных дисциплин, в том числе и русской литературы [2]. Для того, чтобы понять важность изучения поэтики художественных произведений на учебных занятиях по русской литературе мы изучили современные точки зрения на задачи и содержание курсов, введение в литературоведческую подготовку студентов и взаимосвязь с другими дисциплинами, анализ современных программ и учебных пособий по курсам с точки зрения и места в них сведений в изучении поэтики художественного произведения.

В современных условиях при изучении поэтики художественных произведений важно сделать акцент на визуализации и использовании мультимедийного контента, взятого с цифровых изданий. При этом их использование включают в себя не только текст произведения, но и иллюстрации, аудиозаписи, видео, комментарии критиков и информацию о контексте, позволяет студентам глубже погрузиться в содержание художественного произведения.

Следующим важным моментом в изучении поэтики художественных произведений является визуализация образов и мотивов с созданием визуальных презентаций, инфографики, карт образов, 3D-моделей и других визуальных материалов, которые помогут студентам лучше понимать и анализировать сложные поэтические образы, мотивы и символы. Кроме того, процесс познания студентами учебного материала будет более насыщенным, если обогатить его интерпретациями, с

помощью которых студенты могут создавать собственные видео- или аудио-интерпретации произведения, используя различные техники (например, сторителлинг, анимацию, коллажи), что способствует развитию их творческого мышления и понимания текста.

Одним из интересных для студентов были интерактивные карты, позволившие посещать виртуальные музеи и экскурсии по местам, связанным с произведением, что способствовало более глубокому осмыслению исторического и культурного контекста. Также важным были творческие задания и проекты с созданием цифровых комиксов и графических романов, когда студенты переосмысливали произведения в формате комиксов или графических романов, развивая свои навыки сторителлинга, визуального мышления и интерпретации. Нам импонировали в этом процессе ещё разработка игр по мотивам произведений, когда студенты создавали настольные или компьютерные игры, основанные на сюжетах и персонажах произведений, что способствовало развитию у них творческого и логического мышления, а также умения работать в команде.

Ещё одним заданием для студентов было написание собственных текстов в стиле изучаемого произведения, когда студенты писали стихи, рассказы, эссе или пьесы, имитируя стиль и язык изучаемого автора, что помогло им глубже понять его творческий поход. Создание интерактивных карт, связывающих различные элементы произведения, героев, локации и события, позволило студентам визуализировать структуру произведения и его логику.

Для совместной работы преподавателей и студентов в процессе проведения опытно-экспериментальной работы мы использовали интерактивные платформы и инструменты с использованием онлайн-курсов по литературе и платформ для совместной работы, таких как Google Docs или Moodle, которые позволили студентам участвовать в обсуждениях, делиться своими исследованиями и получать обратную связь от преподавателей и однокурсников. Здесь были весьма эффективны инструменты для анализа текста, такие как программы для подсчета частоты слов, построения семантических сетей и выявления лексических повторов, которые помогли студентам выявить закономерности и особенности стиля обучения.

Приведём некоторые примеры использования цифровых технологий и творческих подходов в изучении поэтики: создание студентами собственных мультимедийных презентаций, видео-лекций, используя цифровые технологии для представления и анализа своих исследований и интерпретации произведений.

Проведение со студентами дискуссий и дебатов с использованием онлайн-форумов, видеоконференций и чатов для обсуждения произведений, позволило им обмениваться мнениями, аргументировать свои точки зрения и критически анализировать тексты, где студенты использовали цифровые инструменты для анализа текстов, выявляли их слабые и сильные стороны, а также сопоставляли различные интерпретации. При этом интересным методом изучения художественных произведений стали исследовательские проекты, где студенты проводили собственные исследования, используя цифровые ресурсы для сбора и анализа данных, что способствовало развитию у них навыков научного мышления и работы с источниками.

Учитывая то, что в учебных программах литературного образования определена этапность, преемственность и непрерывность процесса освоения поэтики художественного произведения, в процессе проведения опытно-экспериментальной работы нами был проведён цикл занятий. К примеру, на занятии «Роль теоретико-историко-литературных аспектов в изучении поэтики художественного произведения и его интерпретации в профессиональном литературном образовании» студенты овладевали общепрофессиональными компетенциями для использования возможностей изучения цикла литературоведческих дисциплин, формирования научного мировоззрения, так необходимой в их будущей профессиональной деятельности в аспекте указанной проблемы.

Содержание занятия включало цикл литературоведческих дисциплин, входящих в учебный план филологической подготовки студентов, с их единством, преемственностью и обеспечением связи с другими дисциплинами, изучаемыми на филологических факультетах высших образовательных учреждений. Основные содержательные компоненты литературоведческого образования связаны со знанием, способами анализа и интерпретации художественных произведений. Их учёт при построении и преподавании литературоведческих курсов позволяет соотносить литературоведческие учебные дисциплины с научными дисциплинами литературоведения.

Таким образом, цифровые технологии и творческие подходы играют все более важную роль в изучении поэтики художественных произведений студентами. Интеграция технологий позволяет

сделать процесс обучения более интерактивным, персонализированным и доступным, а также развивает у студентов творческое мышление и аналитические навыки.

Список литературы:

1. Закон Республики Узбекистан № ЗРУ-637 «Об образовании» от 23 сентября 2020 года: <https://lex.uz>
2. Abdullayeva Sh.A. Talabalarda analitik fikrlash qobiliyatlarni rivojlantirish orqali bo'lajak kasbiy faoliyatga tayyorlash // Pedagogika. – Т., 2025. – 1-son. – В. 7-11.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ С ПОМОЩЬЮ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Рахматов Максуд

доцент Самаркандского
государственного университета.

Расулова Майсара Набиевна

ассистент преподаватель
Самаркандского государственного
педагогического института.

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы формирования профессиональных компетенций студентов в высших учебных заведениях с использованием инновационных технологий. Автор анализирует современные подходы к понятию профессиональной компетентности, ее структуру и механизмы развития на основе цифровых и интерактивных технологий. Показано, как внедрение инновационных педагогических решений способствует развитию практических навыков, критического мышления и профессиональной активности студентов. Также обоснована актуальность разработки стратегий на основе инновационного подхода и их внедрения в образовательную практику.

Ключевые слова. профессиональная компетентность, инновационные технологии, высшее образование, цифровое обучение, педагогическая стратегия.

Введение. В настоящее время в сфере высшего образования происходят глубокие изменения, вызванные цифровой трансформацией общества и стремительным развитием рынка труда. Это порождает новые требования к содержанию и формам образования. Особенно актуальной становится задача формирования профессиональных компетенций и их ориентации на практическое применение. Сегодня уже недостаточно просто обладать знаниями — современный студент должен уметь применять их на практике, мыслить аналитически, подходить к задачам творчески и быть конкурентоспособным в своей профессиональной сфере [1.228].

Инновационные технологии, включая цифровые образовательные платформы, системы на базе искусственного интеллекта, технологии виртуальной и дополненной реальности (VR/AR), интерактивные обучающие средства и мобильные приложения, становятся эффективными инструментами

формирования профессиональных компетенций в высших учебных заведениях. Благодаря этим технологиям появляется возможность сделать образовательный процесс личностно-ориентированным, гибким и нацеленным на активное освоение знаний.

В связи с этим формирование профессиональных компетенций с помощью инновационных технологий в настоящее время становится не только центральным элементом образовательной стратегии, но и одним из ключевых факторов устойчивого развития. В данной статье рассматриваются теоретические основы этого процесса, существующие подходы, механизмы внедрения инноваций в обучение и анализируется их результативность.

Анализ литературы (теоретические основы). Понятие профессиональной компетентности впервые привлекло внимание в образовательном процессе во второй половине XX века и со временем стало одним из ключевых понятий современной образовательной парадигмы. Сегодня оно рассматривается не только как уровень знаний студента, но и как качественный показатель его готовности к осуществлению профессиональной деятельности, наличия практических умений,

коммуникативных способностей, социальной ответственности и стремления к непрерывному саморазвитию (Зимняя И.А., 2004; Хуторской А.В., 2005).

Компетентностный подход в образовании определяется как личностно-ориентированный, интегрированный и нацеленный на результат. В образовательных стандартах, разработанных такими международными организациями, как ЮНЕСКО и ОЭСР, профессиональные компетенции рассматриваются как основной показатель качества подготовки специалистов.

Инновационные технологии выступают эффективным средством реализации данного подхода. Современные исследования показывают, что цифровые и интерактивные инструменты играют важную роль в углублении содержания обучения, диверсификации методов преподавания и превращении обучающегося в активного субъекта образовательного процесса (Anderson, 2016; Mishra & Koehler, 2006).

В частности, такие цифровые платформы, как Moodle, Google Classroom, Edmodo, позволяют организовать индивидуализированные и адаптивные формы учебного процесса. А технологии виртуальной и дополненной реальности (VR/AR) демонстрируют высокую эффективность в формировании профессиональных компетенций в таких сферах, как инженерия, медицина и педагогика, моделируя реальные жизненные ситуации.

Многочисленные зарубежные практики (например, Финляндия, Южная Корея, Сингапур, Эстония) также акцентируют внимание на развитии профессионального образования с использованием инновационных технологий. Практико-ориентированность содержания обучения и применение гибких педагогических методик в этих странах способствуют высокой конкурентоспособности выпускников на рынке труда.

Таким образом, анализ теоретических источников позволяет утверждать, что инновационные технологии должны рассматриваться не только как вспомогательное средство, но и как стратегический ресурс в формировании профессиональных компетенций студентов.

Материалы и методы. В настоящем исследовании были изучены практики формирования профессиональных компетенций студентов через внедрение инновационных технологий в образовательный процесс высшего учебного заведения. В качестве основного материала были проанализированы формы и методы применения интерактивных технологий, цифровых платформ и практико-ориентированных занятий, реализованные в 2023–2024 учебном году на факультетах педагогики, филологии и техники Самаркандского государственного университета.

В рамках методологии исследования были использованы следующие подходы:

- Аналитический подход — оценка преимуществ и недостатков инновационных технологий на основе анализа научной литературы, а также передового международного и национального опыта.
- Эмпирическое наблюдение — выявление изменений в образовательном процессе путем сравнения состояния до и после внедрения цифровых инструментов.
- Анкетирование и интервью — сбор мнений студентов и преподавателей по вопросам формирования профессиональных компетенций и эффективности применения цифровых ресурсов.
- Педагогический эксперимент — организация занятий с использованием цифровых платформ (Google Classroom, Canva, Kahoot, Moodle и др.) и анализ их влияния на развитие ключевых компетенций.

В исследовании приняли участие 120 студентов и 15 преподавателей. Продолжительность эксперимента составила один семестр (16 недель). Каждую неделю проводились двухчасовые интерактивные занятия и самостоятельные работы. В процессе обучения особое внимание уделялось формированию следующих навыков: работа с информацией, командное взаимодействие, самостоятельное мышление, решение профессиональных задач, культура профессиональной речи.

Собранные данные были проанализированы с использованием методов статистики и контент-анализа. Для наглядности изменений показатели были представлены в виде диаграмм и таблиц.

Анализ и результаты. В ходе исследования было установлено, что занятия и самостоятельные работы, проведенные с применением инновационных технологий, оказали положительное влияние на развитие профессиональных компетенций студентов. Анализ показал значительные изменения по следующим направлениям.³

1. Навыки поиска и анализа информации:

При выполнении самостоятельных исследовательских заданий на цифровых платформах студенты проявили большую самостоятельность, критическое мышление и способность к аналитике по сравнению с традиционными методами. В частности, 78% студентов проанализировали как минимум три различных источника по теме и выразили обоснованное мнение.

2. Креативный и творческий подход:

У студентов, использовавших такие инструменты, как Canva, Padlet и Jamboard, значительно повысилось качество творческих работ. В данной группе доля студентов, представивших визуально-графические решения, составила 65% (по сравнению с прежними 30%).

3. Командная работа и коммуникативные компетенции:

Благодаря коллективным проектам, групповым обсуждениям и онлайн-форумам, студенты значительно улучшили навыки сотрудничества, общения и аргументации. Участие в групповых заданиях активно приняли 83% студентов.

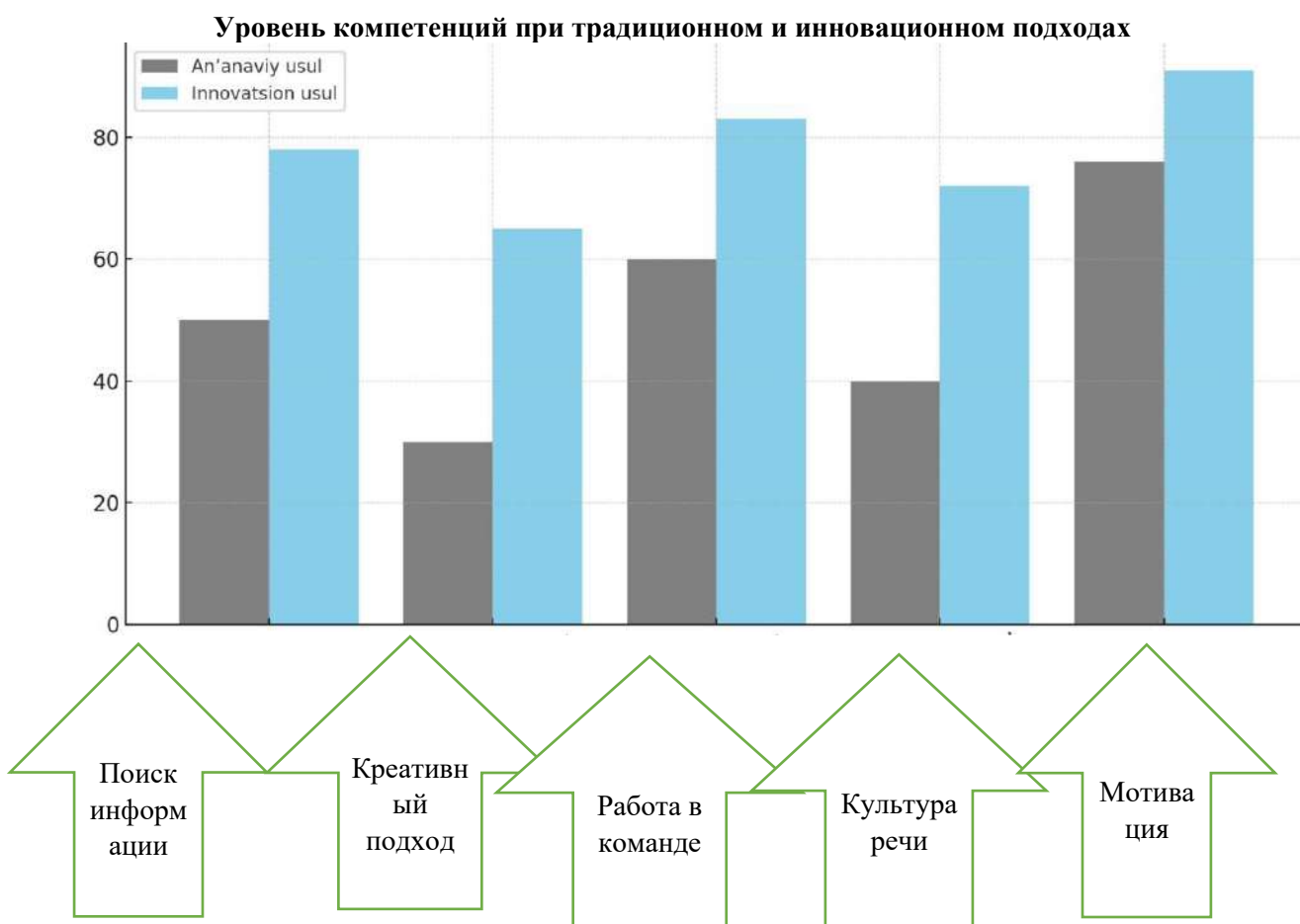
4. Культура профессиональной речи и презентационные навыки:

Подготовка цифровых презентаций и видеоматериалов способствовала улучшению речевых навыков студентов. В экспериментальной группе 72% студентов представили свои материалы связно, логично и с визуальными дополнениями.

5. Мотивация и активность участия:

В группе, где применялись инновационные методы, посещаемость занятий и выполнение заданий были существенно выше — 91% по сравнению с 76% в традиционной группе. Это доказывает высокую мотивационную эффективность цифровых технологий.

 Результаты этих наблюдений представлены в виде диаграммы, отражающей уровень сформированности компетенций у студентов по основным направлениям.



В совокупности полученные результаты позволяют сделать вывод о высокой эффективности применения инновационных технологий для построения модели формирования профессиональных компетенций в высшей школе.

Выводы и предложения. В ходе данного исследования было доказано, что внедрение цифровых и инновационных технологий в современную систему высшего образования способствует эффективному формированию профессиональных компетенций у студентов. Особенно заметное развитие наблюдалось в таких навыках, как поиск информации, критическое мышление, креативный подход, коммуникативность и работа в команде.

Инновационные подходы играют важную роль не только в повышении качества усвоения знаний, но и в увеличении мотивации студентов к обучению, а также в подготовке конкурентоспособных специалистов, соответствующих требованиям современного рынка труда.

Создание эффективной образовательной среды с использованием цифровых технологий обеспечивает целенаправленное и системное развитие компетенций.

На основе полученных результатов предлагаются следующие рекомендации:

1. Интегрировать в учебные программы высших учебных заведений модульные занятия, ориентированные на формирование компетенций с применением инновационных технологий.
 2. Для каждой учебной дисциплины разработать отдельные комплексы профессиональных компетенций, включающие навыки работы с цифровыми платформами.
 3. Организовывать регулярные семинары и тренинги для преподавателей по эффективному использованию современных цифровых инструментов в образовательной практике.
 4. Включить в процесс прохождения профессиональной практики задания, основанные на реальных проектах, предполагающих применение цифровых технологий.
 5. Разработать систему мониторинга учебного процесса с использованием цифровых портфолио студентов для оценки индивидуального развития и прогресса в освоении компетенций.
- Реализация данных предложений в образовательной практике не только повысит качество высшего образования, но и выведет подготовку студентов на уровень международных стандартов.

Использованная литература:

1. Абдурахмонов К.Х., Джураев А.С. Инновационные образовательные технологии. — Ташкент: «Фан ва технология», 2022. — 228 с.
2. Каримов Ф.К. Цифровые технологии и проблемы современного образования. — Самарканд: Издательство СамГУ, 2021. — 156 с.
3. Тураев М. Основы педагогических технологий. — Ташкент: «Илм зийо», 2020. — 190 с.
4. Ахмадалиев Б., Юсупова М. Инновационные подходы в высшем образовании. — Бухара: Издательство БГУ, 2023. — 142 с.
5. UNESCO. (2021). Reimagining our futures together: A new social contract for education. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707>
6. OECD. (2020). Education responses to COVID-19: Embracing digital learning and online collaboration. OECD Publishing.
7. Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. Teachers College Record, 108(6), 1017–1054.
8. Kolb, D. A. (2015). Experiential learning: Experience as the source of learning and development. FT Press.
9. Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Longman.
10. Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2008). Blended learning in higher education: Framework, principles, and guidelines. San Francisco: Jossey-Bass.

КЛАСТЕРНЫЙ ПОДХОД В РАЗВИТИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВЫСШИХ ВОЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Хайдаров Козимбек Абдихакимович
начальник Учебного центра
военной подготовки Национального
университета Узбекистана,
доктор философии по педагогическим
наукам (PhD), профессор, полковник.
Курбанов Гани Абилович
старший преподаватель
Учебного центра военной подготовки
Национального университета
Узбекистана, доцент, подполковник.

Аннотация. В данной статье раскрыты некоторые особенности кластерного подхода в развитии профессиональной компетенции преподавателей высших военных образовательных учреждений.

Ключевые слова: курсант, преподаватель, высшее военное образовательное учреждение, кластерный подход, понятие, сущность, содержание.

Научное разрешение современных проблем, возникающих в различных социально-экономических системах, требует применения синергетического подхода, направленного на самоорганизацию процессов образования. Современный этап развития человечества характерен трансформацией миропорядка. В этих условиях защита национальных интересов обеспечивается путем мобилизации всех структур образования.

В этой связи образовательные организации должны формировать у курсантов профессиональные компетенции и практические навыки по выполнению оперативно-служебных задач: чрезвычайного положения, военного положения, контртеррористической операции, чрезвычайной ситуации. Постоянство общности содержания профессионального образования и оперативно-служебной деятельности может быть достигнуто вовлечением в образовательный процесс комплекствующих территориальных органов, а в некоторых случаях и иных ресурсных организаций.

Качественная подготовка педагогических кадров, по нашему мнению, может быть достигнута при помощи такой формы реализации профессиональных образовательных программ в образовательных кластерах образовательных организаций. Полагаем, что формирование научных кластеров с реализацией программ подготовки преподавателей для высших военных образовательных учреждений позволит повысить качество образования.

В разных науках понятие «кластер» используется в различных значениях, как, например, «инновационный территориальный кластер», «промышленный кластер», «многофункциональный технологический кластер», «кластерная инвестиционная платформа», «кластеры национальных парков и территорий», «туристский кластер», «туристско-рекреационный кластер», «паломническо-туристический кластер», «спортивно-общественный кластер», «спортивный кластер», «международный медицинский кластер», «научно-образовательный медицинский кластер», «образовательно-производственный кластер», «образовательный кластер», «научно-исследовательский кластер», «научно-образовательный кластер». Все эти понятия в какой-то степени схожи в том, что представляют собой совокупность специализированных единиц, деятельность которых координируется системой горизонтальных и вертикальных связей.

Кластер – создаваемая на основе соглашения о партнерстве саморегулируемая организация с горизонтальной и вертикальной координацией связей, субъектами совместной деятельности которой являются преподаватели, курсанты, действующие на принципах взаимоотношений.

В названиях кластеров, действующих в сфере профессионального образования, может быть показана связь образовательных организаций с производством – «образовательно-производственный кластер». В названии кластеров, деятельность которых направлена на установление связи между наукой и образованием, как правило, указывается «научно-образовательный» кластер. В названиях научных кластеров показывается отрасль науки, в которой действует саморегулируемая организация, например, «научно-медицинский», «научно-технологический» кластер, «научно-педагогический кластер и др. Деятельность образовательных кластеров с реализацией основных и дополнительных профессиональных образовательных программ позволит раскрыть содержание образования.

Для достижения цели деятельности научного кластера – подготовки научно-педагогических кадров, субъекты совместной деятельности – базовая организация; организации-участники; организации, обладающие ресурсами, заключают договор о реализации программ подготовки научно-педагогических кадров. Координирующей организацией в научном кластере является базовая организация – высшее образовательное учреждение.

Кластерный подход в развитии профессиональной компетенции преподавателей высших военных образовательных учреждений предполагает формирование и развитие компетенций через интеграцию различных образовательных элементов в кластеры, отражающие специфику военной профессии. Это позволяет создать более эффективную и целенаправленную систему обучения, учитывающую особенности военной службы и требования к подготовке военных кадров.

Суть кластерного подхода: интеграция образовательных элементов: компетенции формируются не в виде отдельных дисциплин, а в рамках взаимосвязанных блоков (кластеров), отражающих конкретные задачи и функции военного специалиста. Акцент на практическую подготовку: кластеры включают в себя не только теоретические знания, но и практические навыки, ролевые игры, симуляции и другие формы обучения, максимально приближенные к реальной военной деятельности.

Развитие системного мышления: преподаватели учатся видеть взаимосвязи между различными аспектами военной службы и передавать эти знания курсантам, формируя у них целостное представление о профессии. Индивидуализация обучения: кластерный подход позволяет адаптировать учебный процесс под конкретные потребности и способности курсантов, обеспечивая более эффективное усвоение материала.

Оценка результатов: развитие профессиональной компетенции оценивается не только по результатам текущего, промежуточного и итогового контролей, экзаменов, но и по эффективности выполнения задач в рамках кластеров. На наш взгляд, преимущества кластерного подхода заключаются в повышении качества подготовки военных кадров с более тесной интеграцией теории и практики, а также с акцентом на развитие конкретных компетенций, необходимых в военной службе, что приводит к более качественной подготовке военных кадров.

Эффективное использование образовательных ресурсов обеспечит кластерный подход, который позволит оптимизировать учебный процесс, сосредоточившись на наиболее важных аспектах подготовки и избегая дублирования информации.

Усиление мотивации курсантов связано с четкой взаимосвязью между обучением и будущей службой, а также возможностью применения полученных знаний на практике, что способствует повышению мотивации курсантов к обучению. При этом важно акцентировать внимание на развитие профессиональной идентичности, позволяющей применять кластерный подход для формирования у курсантов чувства принадлежности к военной профессии и понимания ее значимости.

Применение в высших военных образовательных учреждениях кластерного подхода базируется на разработке учебных программ с учётом того, что программы строятся на основе кластеров, отражающих конкретные военно-профессиональные компетенции. Кроме того, одним из важных моментов в данном процессе является создание учебно-материальной базы с аудиториями, полигонами и симуляционными центрами, оборудованными для проведения занятий в рамках учебных кластеров.

Следующим важным аспектом в профессиональной деятельности преподавателя высшего военного образовательного учреждения является подготовка преподавательского состава, направленного на специальную подготовку преподавателей по освоению кластерного подхода и его применению в учебном процессе. Значимым аспектом профессиональной деятельности преподавателей высших военных образовательных учреждений является оценка результатов обучения, осуществляемая посредством внедрения новых форм оценки, учитывающих формирование компетенций в рамках кластеров.

В заключение отметим, что кластерный подход представляет собой перспективный инструмент для развития профессиональной компетенции преподавателей и курсантов в высших военных образовательных учреждениях. Он позволяет готовить специалистов, обладающих не только глубокими знаниями, но и практическими навыками, необходимыми для успешного выполнения задач в условиях современной военной службы.

Список литературы:

1. Musurmonova O. Kreativlik – pedagog kadrlar kompetentligini belgilovchi muhim indikator sifatida // Oliy ta'lim: muammo va yechimlar: Respublika ilmiy-amaliy konferensiya to'plami. – T., 2020. – B. 27-29.
2. Маъмуров Б.Б. Бўлажак ўқитувчиларда акмеологик ёндашув асосида таълим жараёнини лойиҳалаш кўникмаларини ривожлантириш тизими: Пед. фанл. д-ри (DSc) ... дис. Автореф. – Т., 2018.
3. Олимов Ш.Ш. Педагогическое мастерство преподавателя и его профессионализм в системе образования // Молодёжь в науке XXI века: Материалы международного научно-творческого форума. – Т. 31. – М., 2017.
4. Medetova R.M. Multipolarity of teacher education in the world community // Galaxy international interdisciplinary research Jornal (CIIRJ). ISSN (E): 2347-6915. Vol. 11. ISSUE 12. December (2023). – P. 503-505.
5. Meliboyev A.R. Pedagogik akmeologik ishlatiladigan usullar // Journal of new century innovations. – Vol. 30. – Issue 3. – 2023. – P. 161-164.

ПОДГОТОВКА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ К БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОСРЕДСТВОМ ИГРОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В КОНСТРУКТИВИСТСКОЙ ПЕДАГОГИКЕ

Хушвактов Бабур Мухитдинович
начальник Главного управления кадров
Министерства обороны
Республики Узбекистан, полковник

Аннотация. В статье подчёркнуто значение применения цифровых технологий в игровом моделировании с учётом требований времени.

Ключевые слова: инновационные технологии, игровое моделирование, цифровые технологии, обучающийся, воспитание, образование, развитие, совершенствование.

Введение. Инновационный способ обучения пришёл на смену технологическому способу в образовании. Такой переход предполагает значительный пересмотр требований к будущему специалисту и к его нынешней подготовке. Сокращение времени жизни технологии, постоянное совершенствование продукции, повышение ее качества и оригинальности при одновременном требовании снижения себестоимости выдвигают на первый план интеллектуально-инновационные способности специалиста как главного ресурса в экономике. Сегодня специалист должен быть способен к рефлексии, аналитике и изменению существующих нормативов в целях прогрессивного развития конкретного вида профессиональной деятельности, готов решать профессиональные и личные задачи в условиях динамичных изменений [1]. Модификация характеристик предупреждения техногенных катастроф побуждает к все более быстрой смене и совершенствованию технологий обучения. Поэтому только при овладении способами решения сначала учебных, а затем – производственных задач в изменяющихся условиях труда будущий выпускник профессиональной высшей школы станет конкурентоспособным и востребованным профессионалом. Поэтому его подготовку необходимо строить соответствующим образом, отходя от транслируемых до сих пор методик обучения по передаче информации в виде лекций, сообщений, закрепления ее через репродуцирование (устный ответ, доклад, реферат, тест и т.п.). На наш взгляд, именно игровое моделирование в учебном процессе способствует становлению востребованного в настоящее время специалиста с развитым критическим мышлением вне зависимости от осваиваемой квалификации.

Основная часть. Сущность игрового моделирования состоит в исследовании свойств прообраза объекта, системы и анализе условий деятельности. В образовании моделирование выступает как многовариативный процесс, поскольку процесс обучения и воспитания требует постоянного поиска наиболее эффективного, оригинального решения, а, с другой стороны, – оно должно обязательно включать новейшие научные разработки, ориентируясь на перспективу. В связи с этим, моделирование в учебном процессе подготовки обучающихся к будущей профессиональной деятельности – это постоянный процесс выбора и обоснования альтернативного решения ситуации, задачи, построенной на ее основе. Еще одной чертой такого подхода в обучении является использование теоретических основ, технической информации и творчества для синтеза системы при использовании конструктивистской педагогики, когда обучение осуществляется таким образом, согласно которому знания не передаются от преподавателя к обучающемуся, а активно строятся самими обучающимися в процессе взаимодействия с друг другом. Обучающиеся не пассивные слушатели, а активные исследователи, которые формируют свои представления о мире, основываясь на предыдущем опыте и знаниях.

В рамках конструктивистской педагогики, преподаватели выступают в роли фасилитаторов, создавая условия для самостоятельного открытия знаний и развития у обучающихся навыков критического мышления и решения проблем. Конструктивистская педагогика предполагает, что обучение – это не просто передача знаний, а процесс активного построения знаний и смыслов обучающимися, которые активно вовлекаются в процесс обучения через дискуссии, эксперименты, исследовательскую деятельность и совместную работу. К основным принципам конструктивистской педагогики относится активное обучение, при котором учащиеся не просто запоминают информацию, а активно строят знания. Такой подход обеспечивает социальное взаимодействие посредством обучения, которое происходит через общение и совместную работу и тогда обучение, ориентированное на обучающегося, позволит преподавателю учитывать его предыдущий опыт и имеющиеся знания. Кроме того, подготовка обучающегося к будущей профессиональной

деятельности на основе игрового моделирования позволяет конструировать то, как обучающиеся интерпретируют свои собственные знания. Значит, сегодня важно осуществлять обучение посредством решения проблем так, чтобы обучающиеся учились применять знания для решения реальных задач, для которых важно развивать критическое мышление у обучающихся, помогая им анализировать информацию, задавать вопросы и формировать собственные выводы. К примерам конструктивистских методов обучения в педагогике относится проектная деятельность, исследовательская работа, ролевые игры, дискуссии и дебаты, работа в группах.

Для успешного осуществления профессиональной деятельности в современных условиях необходимо обеспечить высокий уровень подготовки будущего специалиста, который определяется через составляющие профессиональной компетентности. Отметим, что содержательную основу будущей профессиональной деятельности составляют как технические знания и умения, так и умения поиска и критического отбора технической информации, технологии проектирования, методики обоснования принимаемых решений, выбора вариантов решений и технических средств, умение анализировать, классифицировать, сопоставлять, синтезировать, дифференцировать и т.д.

Системный характер знаний и умений, необходимый для современного офицера [2-3], специфика работы с информацией, с ее поиском, осмыслением, отбором для использования требует введения в процесс обучения интегрирующих элементов со специально-организованными занятиями, отдельных учебных дисциплин, в ходе освоения которых происходило бы комплексное овладение знаниями и умениями по профессии, развитие критического мышления, коммуникативных и организаторских качеств, предприимчивости, инициативности.

Деятельностная составляющая компетентности будущего выпускника проявляется в характере выполняемых действий во время реализации учебных ситуаций. Когда в ходе игрового моделирования таких ситуаций решаются чисто учебные задачи, цели и задачи уже сформулированы, результат нередко известен не только преподавателю, но и самому обучающемуся. И, возможно, эти умения лежат в области заданных квалификационной характеристикой специалиста функций. Однако это еще не значит, что эти умения именно в этом виде будут востребованы на современном рынке труда, так как офицер не обучен действовать в изменяющихся условиях. При решении реальных задач, в возникающих и специально организованных преподавателем в процессе игры, обучающимся необходимо пользоваться не отдельными обособленными знаниями, а комплексными, обеспечивающими высокое качество решения учебных задач. Активность, инициативность, способность к взаимодействию, ответственность, самостоятельность, направленность личности позволяют успешно решать профессиональные задачи. У большинства обучающихся ряд из них диагностируется в начале обучения на низком уровне. Их также нужно воспитывать и развивать. От умений находить варианты оригинального решения в нестандартной ситуации, обосновывать свой выбор, просчитывать и реализовывать свои решения зависит инновационный потенциал офицера, который сегодня высоко ценится на рынке труда. Поэтому креативная составляющая профессиональной деятельности актуализируется посредством игрового моделирования в процессе обучения. Выход на обозначенный уровень деятельности требует пересмотра цели образования.

Развитие профессиональной компетентности предполагает целостный опыт решения значимых проблем, выполнения ключевых функций, социальных ролей. Важен переход от традиционной – знаниевой модели обучения к модели учения, при которой предусматривается изменение характера учебной деятельности обучающихся. Для обучающегося ценность представляет не столько воспроизводство общественного опыта, сколько получение индивидуального опыта. Он должен являться субъектом собственно знания, находиться в центре образовательного процесса. Формирование способностей как основы компетентности требует развития личности обучающегося, умения работать с его внутренним опытом, опираясь на положительные и отрицательные черты индивидуальности для выбора оптимальной стратегии обучения [4-5], т.е. требуется личностно ориентированный подход. В процессе организации взаимодействия преподавателя и обучающегося важно создать условия для развития у субъектов обучения способности к самообразованию, самоопределению, самостоятельности и самореализации.

Для приобретения такого опыта необходимо изменить внешний контекст учебной деятельности, которая должна стать для обучающегося активным и рефлексивным процессом. Первым этапом такой деятельности становится диагностика преподавателем уровня развития и степени выраженности качеств, необходимых для осуществления видов деятельности обучающегося.

Далее необходимо, чтобы сам обучающийся фиксировал потребность в своем изменении, продвижении, приобретении знаний и умений для решения образовательных задач. Смещение

приоритетов от формирования знаний, умений и навыков как основной образовательной цели к созданию условий для раскрытия личностного потенциала обучающегося, индивидуализация обучения требуют создания условий стимулирования его активности. Это приводит и к изменению понимания смысла собственно учебы. Меняется место знаний в системе обучения. Конкретные знания выступают средством познания и преобразования действительности, а не конечной целью. Существенным моментом в этом процессе является изменение отношения к незавершенности многих параметров учебной ситуации. Вот почему должна быть создана установка на позитивное восприятие неопределенности. Важно научить обучающихся самостоятельно вырабатывать ориентиры, контролировать свои эмоции, структурировать, переструктурировать, а в отдельных случаях и продлевать ситуацию неопределенности. Определенность конечна, завершена, неопределенность – это ситуация открытости, свободы, разных возможностей и перспектив. В результате такой работы обучающийся приобретает новый опыт – опыт самостоятельного движения, самоопределения, выработки собственных решений и стратегий поведения и развития.

На наш взгляд, игра – это вид деятельности в условных ситуациях, направленный на воссоздание и усвоение общественного опыта, в котором складывается и совершенствуется самоуправление поведением. Игра, наряду с трудом и учебой, – один из основных видов деятельности обучающегося. Этот вид деятельности обучающегося имеет определённые черты. По С.А.Шмакову, главными чертами игр являются: процедурное удовольствие – желание играющего принимать участие в игровой деятельности ради удовольствия от самого процесса игры, а не только от результата; «поле творчества» – творческий, импровизационный, активный характер игровой деятельности; «эмоциональное напряжение» – эмоциональная приподнятость деятельности, соперничество, состязательность, конкуренция, аттракция; наличие правил, отражающих содержание игры, логическую и временную последовательность ее реализации. В структуру игры как деятельности входит целеполагание, планирование, реализация цели и анализ результатов.

Мотивация игровой деятельности обеспечивается ее добровольностью, возможностями выбора и элементами соревновательности, удовлетворения потребности в самоутверждении и самореализации. Без анализа результатов, рефлексии игровое обучение не имеет должного эффекта.

В структуру игры как процесса входят: а) роли, взятые на себя играющими; б) игровые действия как средство реализации этих ролей; в) игровое употребление предметов (замещение реальных вещей условными); г) реальные отношения между играющими; д) сюжет (содержание) – область действительности, условно воспроизводимая в игре.

Значение игры невозможно оценить развлекательными возможностями. Ее феномен состоит в том, что, являясь развлечением, она способна перерасти в обучение, в творчество, в модель человеческих отношений и проявлений в труде.

В современном образовании игровая деятельность используется в качестве: самостоятельной технологии для освоения понятия, темы, раздела или учебной дисциплины в целом; элемента более обширной педагогической технологии; отдельного занятия или его части, одного из учебных элементов урока; технологии воспитательной работы.

Понятие «игровые педагогические технологии» включает достаточно обширную группу методов и приемов организации педагогического процесса в форме различных педагогических игр. Педагогическая игра обладает существенным признаком – четко поставленной целью обучения и соответствующим ей результатом, которые могут быть обоснованы, выделены в явном виде и характеризуются учебно-когнитивной направленностью.

Дидактические игры – игры, специально предназначенные для реализации целей обучения, которые помогают объединить учебную и практическую деятельность обучающихся. Обучающийся, сообразуясь с характером своей роли и ее функциями в реальной жизнедеятельности, должен принимать практические решения. Нередко их необходимо принимать в конфликтной ситуации, заложенной в самом содержании игры. Многие игры требуют принятия коллективных решений, что упражняет их участников в развитии коммуникативных способностей, обогащает опыт работы в группе через сотрудничество.

Деловая игра – активный метод обучения. По уровню сложности она бывает следующих видов: 1) анализ конкретных производственно-профессиональных ситуаций; 2) разыгрывание ролей; 3) полномасштабная деловая игра, имитирующая профессиональную деятельность и последствия принимаемых профессиональных решений. У деловых игр есть свои достоинства и недостатки, определенные области применения. Деловую игру как форму контекстного обучения следует выбирать для решения следующих педагогических задач: формирование у обучающихся целостного представления о профессиональной деятельности и ее динамике; приобретение проблемно-

профессионального и социального опыта, в том числе и принятия индивидуальных и коллективных решений; развитие теоретического и практического мышления в профессиональной сфере; формирование когнитивной мотивации, обеспечение условий появления профессиональной мотивации. Не любое содержание профессиональной деятельности подходит для игрового моделирования, а лишь то, которое содержит в себе проблемность и не может быть усвоено индивидуально. Поскольку игровая модель задает социальный контекст и представляет собой работу участников деловой игры с имитационной моделью, получающей свое воплощение в цели, предмете игры, взаимодействии участников, системе оценивания. Компоненты игровой модели – сценарий, правила, роли и функции игроков. Объектом имитации выбирается наиболее типичный фрагмент профессиональной деятельности, требующий системного применения разнообразных умений и навыков. Игровая модель имеет игровые цели. Педагогическая модель имеет две группы целей – обучающие и воспитательные. Предмет игры – это предмет деятельности участников игры, он зависит от модели специалиста и представляет собой перечень процессов или явлений, требующих профессионально компетентных действий.

Важный элемент сценария – способ генерирования событий, определяющий динамику и характер развития игрового процесса. Различают три способа генерирования событий: детерминированный, спонтанный, смешанный. Последний из них наиболее присущ деловой игре. Графическая модель ролевого взаимодействия участников отражает количественный и качественный состав участников, их связи, взаимодействия, пространственное расположение игроков и оказывает большую помощь ведущему и участникам игры. Комплект ролей и функций игроков должен адекватно отражать профессиональные и социально-личностные отношения, характерные для того фрагмента профессиональной деятельности, который моделируется в игре. Функции игроков, как правило, составляются обобщенно и дополняются инструкциями. Правила игры отражают характеристики реальных процессов и явлений, существующих в прототипах моделируемой реальности в упрощенном варианте.

Кроме того, существует «второй план игры» – правила чисто игрового характера, если их не соблюдать, игра перестанет быть игрой, превратившись в занятие тренажерного типа. Система оценивания обеспечивает контроль принимаемых решений и самоконтроль, предполагает содержательную оценку, обеспечивает соревновательный характер игры, позволяет оценивать деятельность и личностные качества участников игры, а также успешность работы игровых групп. Система самооценки играющих должна быть первичной, а затем следует система оценки преподавателем. Разбор игры преподавателем и рефлексия ее участников по поводу их навыков на заключительном обсуждении несут основную обучающую и воспитательную нагрузку. Заключительная часть игры – это не столько подведение итогов, сколько анализ причин, обусловивших ее фактические результаты. Методическое обеспечение игры предполагает наличие следующих материалов: проспект и параметры игры, набор реальной и игровой документации. Технические средства выбираются в зависимости от целей и содержания игры и выполняют только те функции, без которых нельзя обойтись. Игровые техники разнообразны. Преподаватель выбирает и использует ту, которая более всего подходит для достижения результата обучения через содержание дисциплины, учитывая другие факторы и условия. Игра как средство моделирования условий будущей профессиональной деятельности в процессе обучения показала самые эффективные результаты у большинства респондентов. При этом процесс применения игровых технологий должен опираться на принципы, одним из которых является методологический **принцип объективности, который** выражается во всестороннем учете порождающих то или иное явление факторов, условий, в которых они развиваются, адекватности исследовательских подходов и средств, позволяющих получить истинные знания об объекте, предполагает исключение субъективизма, односторонности и предвзятости в подборе и оценке фактов.

Принцип объективности не исключает субъективности, включенности в процесс исследования обучающегося с его творческой индивидуальностью, определенно ориентированным внутренним миром.

Следующим методологическим принципом, на котором основывалось наше исследование, является близкий к рассмотренному нами принцип сущностного анализа. Соблюдение этого принципа связано с соотношением в изучаемых явлениях общего, особенного и единичного, проникновением в их внутреннюю структуру, раскрытием законов их существования и функционирования, условий и факторов их развития, возможностей целенаправленного их изменения. Этот принцип предполагает движение исследовательской мысли от описания к объяснению, а от результатов – к прогнозированию развития педагогических явлений и процессов.

Будучи многофакторным и непрерывно изменяющимся, педагогический процесс глубоко динамичен по своей сути. В связи с этим, важным требованием является необходимость учета непрерывного изменения, развития исследуемых элементов и педагогической системы в целом.

Одним из общих научных принципов является принцип концептуального единства исследования, ибо, если обучающийся не проводит последовательно определенной концепции, ему не удастся осуществить единство и логическую непротиворечивость подходов и оценок.

Следует особо обратить внимание на необходимость целостного подхода к образовательным системам с соблюдением принципа целостности в исследовании. При проведении опытно-экспериментальной работы мы воспользовались следующими методами: наблюдением, анкетированием, беседой, изучением продуктов деятельности и специально разработанными и апробированными методиками, которые уже зарекомендовали себя надежными и валидными. На основе положительно зарекомендовавших себя методик нами также были разработаны собственные варианты, ориентированные на выявление и определение уровня сформированности педагогических способностей у обучающихся.

Наблюдение является наиболее традиционным и доступным методом изучения поведения личности в процессе обучения. Под научным наблюдением мы понимаем специально организованное восприятие исследуемой группы студентов в естественных условиях. Сущность наблюдения состоит в том, что в сознании обучающегося отображаются и фиксируются изменения изучаемого объекта, его количественно-качественные и другие переменные. Получение объективной информации при использовании данного метода возможно только в случае, если наблюдение будет достаточно длительным и систематическим. Мы старались в полной мере соответствовать этим требованиям.

Метод педагогической беседы использовался как дополнительный для получения необходимых уточнений того, что было недостаточно ясным при наблюдении или использовании иных методов. Метод анкетирования является в настоящее время одним из наиболее распространённых при изучении коллективных/групповых явлений. В педагогической практике применяются анкеты разного типа: открытые, требующие самостоятельной формулировки ответа и закрытые, в которых обучающимся предлагается выбрать один из готовых ответов, именные и анонимные, пропедевтические, контрольные и т.д. Перечисленные методы способствовали реализации намеченной цели в исследовании. Использование игровых технологий в практике преподавания дисциплины «Общая педагогика» в системе высшего образования показало возрастание эффективности процесса обучения, наибольшего достижения качества его результатов. Большинство обучающихся отметили положительные эмоции при применении игр в процессе обучения, повышение интереса, собственной активности. При рефлексии результатов обучения респондентами-обучающимися было отмечено, что применение игровых техник значительно приблизило запланированный максимальный результат обучения, сделало процесс обучения более интересным.

Вывод. Таким образом, игровое моделирование является необходимым условием реализации современного образовательного процесса в любой целевой аудитории и на любом уровне высшего образования.

Литература:

1. O'zbekiston Respublikasining 2016-yil 14-sentabrdagi O'RQ-406-son "O'zbekiston Respublikasida yoshlarga oid davlat siyosati asoslari to'g'risida"gi Qonuni: <https://lex.uz>
2. O'zbekiston Respublikasining 2018-yil 4-avgustdagi PQ-3898-son "O'zbekiston Respublikasi Qurolli Kuchlari harbiy xizmatchilarining ma'naviy-ma'rifiy saviyasini oshirish tizimini tubdan takomillashtirish to'g'risida"gi Qonuni: <https://lex.uz>
3. O'zbekiston Respublikasi 2018-yil 9-yanvardagi O'RQ-458-son "O'zbekiston Respublikasi Mudofaa doktrinasi to'g'risida"gi Qonuni: <https://lex.uz>
4. O'zbekiston Respublikasi 2020-yil 23-sentabrdagi O'RQ-637-son "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni: <https://lex.uz>
5. O'zbekiston Respublikasining 2024-yil 1-fevraldagi "Pedagogning maqomi to'g'risida"gi Qonuni // Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi. – T., 2024. – 03/24/901/0082-son.

АВТОНОМИЯ ВУЗОВ И РАЗРАБОТКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ: СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И КРЕАТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕПУБЛИКЕ

Саматова Эльвира Эскендеровна

кандидат экономических наук, доцент ВАК КР,
Институт Экономики, бизнеса и менеджмента,
Ошский государственный университет,
Ош, Кыргызская Республика,
e-mail: vadim.kozlenko.61@mail.ru

Козленко Алла Васильевна

преподаватель кафедры Экономика и управление на предприятии,
Институт Экономики, бизнеса и менеджмента,
Ошский государственный университет,
Ош, Кыргызская Республика

Рузиева Севарахон Умаровна

Толонова Айзатгул Каныбековна

Авазов Ооматбек Алтынбекович

Ошский государственный университет,
Институт «Экономики, бизнеса и менеджмента»,
магистранты направления Экономика,
профиль Экономика и управление на предприятии.

Аннотация. В статье исследовано, что современное общество не может представить свою жизнедеятельность без получения образования, потому что уметь читать, писать и говорить должен каждый член общества не только в республиканском масштабе, но и во всемирном измерении. Определено, что актуальность данной темы весьма высока, так как поставленная тема исследования остается актуальной во все времена. В работе отмечено, что сегодня вопрос стоит не просто о получении образования, общество в настоящее время уже ставит вопрос о получении качественного образования, без которого мы не сможем достичь поставленных целей устойчивого развития. Практики и перспективы достижения международных и национальных целей устойчивого развития напрямую зависят образования. Независимо от того рассматриваем мы образование в пределах Ош ГУ или в республиканском масштабе, мы должны понимать, что без знаний, умений и навыков в будущей профессии выпускник не сможет трудоустроиться и обеспечить себя и свою семью в будущем, поэтому вузы должны приложить все усилия для решения поставленной цели и направления развития образования в целом. В решении данного вопроса на государственном уровне 5 вузам страны дан особый статус (автономия), которые могут и должны обеспечить получение качественного образования в Ош ГУ. В работе сделана попытка изучить и исследовать государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования в Кыргызской Республике по направлению экономика. В работе представлены и рассмотрены стандарты 3 поколений и самостоятельно разработанный стандарт ГОС ВПО по направлению экономика, подтверждая особый статус вуза в области разработки ГОС ВПО на уровне Ош ГУ. В работе сделан вывод о том, со стороны государства, государственных и иных органов проводилась и проводится огромная работа по развитию и продвижению качественного образования и одна из возможностей для Ош ГУ является особый статус (автономия вуза).

Ключевые слова: автономия вуза; образование; качественное образование; компетенции; результаты обучения; образовательный стандарт; образовательное учреждение; образовательная, административная и финансовая автономия; национальный рейтинг вузов; международные стандарты; аккредитация.

Введение. Автономия вузов в Кыргызской Республике в настоящее время достаточно актуально. Актуальность данного вопроса заключается в том, что вузам республики предоставляется самостоятельность по многим ключевым вопросам, которые упрощают принятие управленческих решений по ним.

Конкретное решение об оказании пяти государственным вузам Кыргызской Республики, включая Ошский государственный университет (ОшГУ), особого статуса автономии было принято Указом Президента Кыргызской Республики. Это Указ «О мерах по повышению потенциала и конкурентоспособности образовательных организаций высшего профессионального образования

Кыргызской Республики». Он был подписан 18 июля 2022 года президентом Садыром Жапаровым и в настоящее время 5 вузов страны осуществляют предоставление образовательных услуг [1], [2], [3].

Пять крупнейших государственных вузов в 2022–2023 гг. получили статус, обеспечивающий академическую и финансовую автономию. Это часть политики интернационализации и диверсификации форм управления [2].

Согласно этому Указу, ОшГУ получил право на широкую организационную, финансовую и академическую автономию.

Ключевые права, предоставленные вузу, включают в себя следующее:

- Открытие банковских счетов в коммерческих банках (с госдолей) вне казначейства, для использования внебюджетных средств;
- Самостоятельное определение внутренней структуры управления и штатной численности персонала (в партнерстве с попечительским советом);
- Назначение и освобождение проректоров по учебной работе;
- Определение статуса, наименования и организационной структуры структурных подразделений вуза;
- Установление форм и размеров оплаты труда и систем стимулирования;
- Освобождение от всех видов проверок на срок три года, за исключением ежегодного аудита согласно международным стандартам;
- Получение доходов от образовательной, научной, консультативной, издательской и иной деятельности, и направление их на развитие вуза;
- Управление движимым и недвижимым имуществом, приобретенным за счет специальных средств;
- Получение государственных образовательных грантов на уровне 2022 года и выше;
- Самостоятельное формирование тарифов на платные образовательные услуги;
- Определение численности обучающихся и утверждение плана приема студентов;
- Предоставление структурным подразделениям со статусом юридического лица права осуществлять финансовые затраты на ремонт и развитие материально-технической базы [4].

Литературный обзор. Автономия вузов Кыргызстана и его современное состояние сформирована на Законе КР «Об образовании» (август 2023 года) впервые закрепляет право вузов на образовательную, административную и финансовую автономию — включая самостоятельное управление кадрами, активами и средствами, отраженными в уставе Ош ГУ (в пределах устава) [5]).

В соответствии с проектом DEFA (Erasmus+), который реализуется по реализации особого статуса, указанный проект реализуется с декабря 2022 года по развитию финансовой автономии вузов. В проекте будут задействованы 12 кыргызских и 2 европейских университета. По итогам данного проекта планируется получить следующие результаты - это: стратегия автономии на 2024–2030 гг., дорожная карта, изменения в нормативно-правовую базу, открытие центра менеджмента автономии при КГТУ им. И.Раззакова и обучение 40 сотрудников в Европе [6]).

Методы. Научная статья включает основные методы теоретического (кабинетного) исследования, а также изучение интернет ресурсов и информации изложенной на разных сайтах.

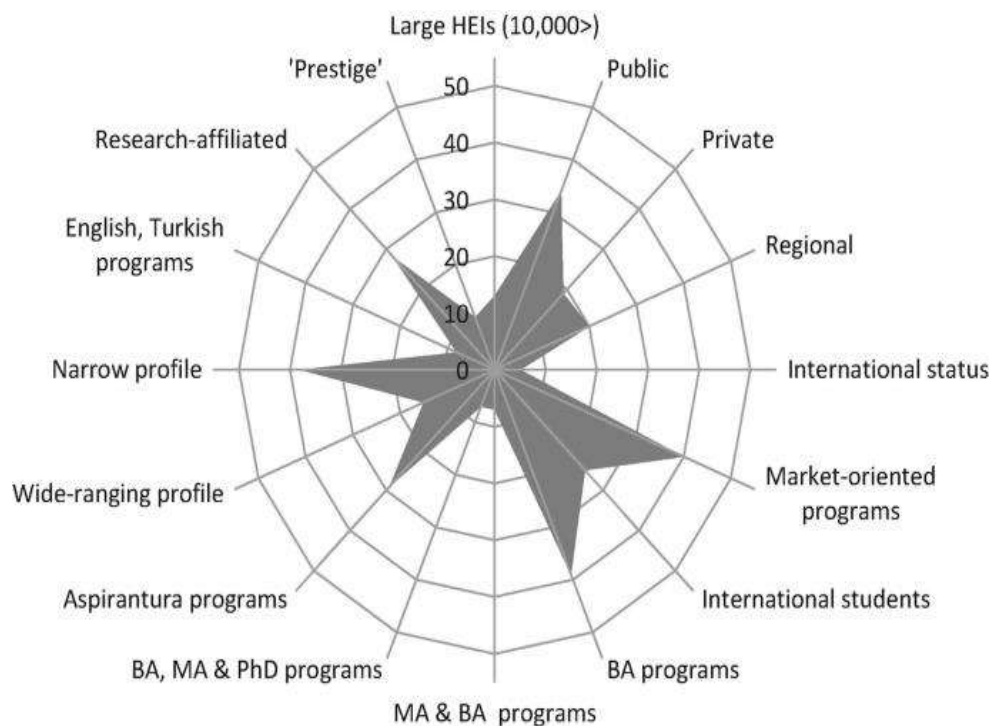


Схема 1. Структура и типы высших учебных заведений в Кыргызстане

Представленная схема, иллюстрирует структуру и типы высших учебных заведений в Кыргызстане.

Результаты. Вызовы, которые могут возникнуть в процессе перехода вуза к особому статусу: недоступность финансовых ресурсов, необходимость повышения менеджмента, потенциальное неравенство между автономными вузами и остальной системой.

Основой образования в любом образовательном учреждении является образовательный стандарт высшего профессионального образования по соответствующему направлению и профилю (далее - ОС ВПО в КР).

Образовательные стандарты у нас в республике формируют три поколения. ОС ВПО в КР претерпел не одну реформу в области образования в вузе.

Стандарты первого поколения были громоздкими, непонятными, включающими, например, по направлению экономика – 67 компетенций, которые формировали 12 результатов обучения. Стандарты ВПО по направлению экономика уже включали – 38 компетенций, которые формировали 10 результатов обучения. А вот ОС ВПО по направлению экономика формируют 16 компетенций, которые формировали 8 результатов обучения. В 2025 году, Ош ГУ, получив особый статус, получил возможность на формирование самостоятельно разрабатываемых стандартов, который предлагает около 18 компетенций, которые сформируют 6 результатов обучения. Да, все цифры показывают снижение количества компетенций и уменьшения числа результатов обучения. Это говорит о том, что не только руководство вуза, но и весь педагогический состав Ош ГУ заинтересован в данном процессе и нацелены только на получение качественного образования студентами и получения навыков и опыта в стенах вуза, который поможет выпускникам, трудоустроится по профессии.

Каждые 5 лет при прохождении очередной аккредитации (программной и институциональной) основная образовательная программа становилась понятной не только преподавателям, но и студентам и они сплоченно шли к получению запланированных результатов обучения.

История формирования и развития образовательных стандартов в Кыргызстане представляется следующими данными:

- 2012 год – ОС ВПО в КР по направлению Экономика – это стандарт 1 поколения;
- 2018 год – ОС ВПО в КР по направлению Экономика – это стандарт 2 поколения;
- 2023 год – ОС ВПО в КР по направлению Экономика – это стандарт 3 поколения;
- 2025 год – самостоятельно разработанный ОС ВПО в КР по направлению Экономика

– это можно сказать стандарт 4 поколения.

Выводы и обсуждение. В развитии образования Кыргызстана наступает новая эра, новые возможности для всего коллектива Ош ГУ.

В мае 2025 года презентованы новые Государственные образовательные стандарты для общего образования (от дошкольного до среднего) — часть реформы «Алтын Казык». Их поддерживает ЮНИСЕФ, и реформой охвачено более 1,4 млн. детей [7], [8]).

Все, что предлагается и внедряется в области образования в Кыргызской Республике формирует следующие цели и направления реформ (от начального образования до высшего):

1. Переход на 12-летнюю школьную систему;
2. Модернизация стандартов, учебных программ, учебников;
3. Цифровая трансформация, оптимизация районных структур, расширение доступа к дошкольному образованию [7], [9]);

4. Несоответствие стандартов представляет то, что государственные образовательные стандарты (ГОС ВПО) в 2025 году разрабатываются вузами, а профессиональные стандарты совместно с вузами создаются совместно с работодателями. Однако на сегодня они не синхронизированы. Система независимой сертификации помогает сблизить требования рынка и образования, включать принципы обучения в течение жизни [10];

5. В высшей школе уже разработаны государственные образовательные стандарты с учетом национальной и отраслевой рамки квалификаций. Также создаётся национальный рейтинг вузов, ориентированный на международные стандарты, аккредитации и публикации [11].

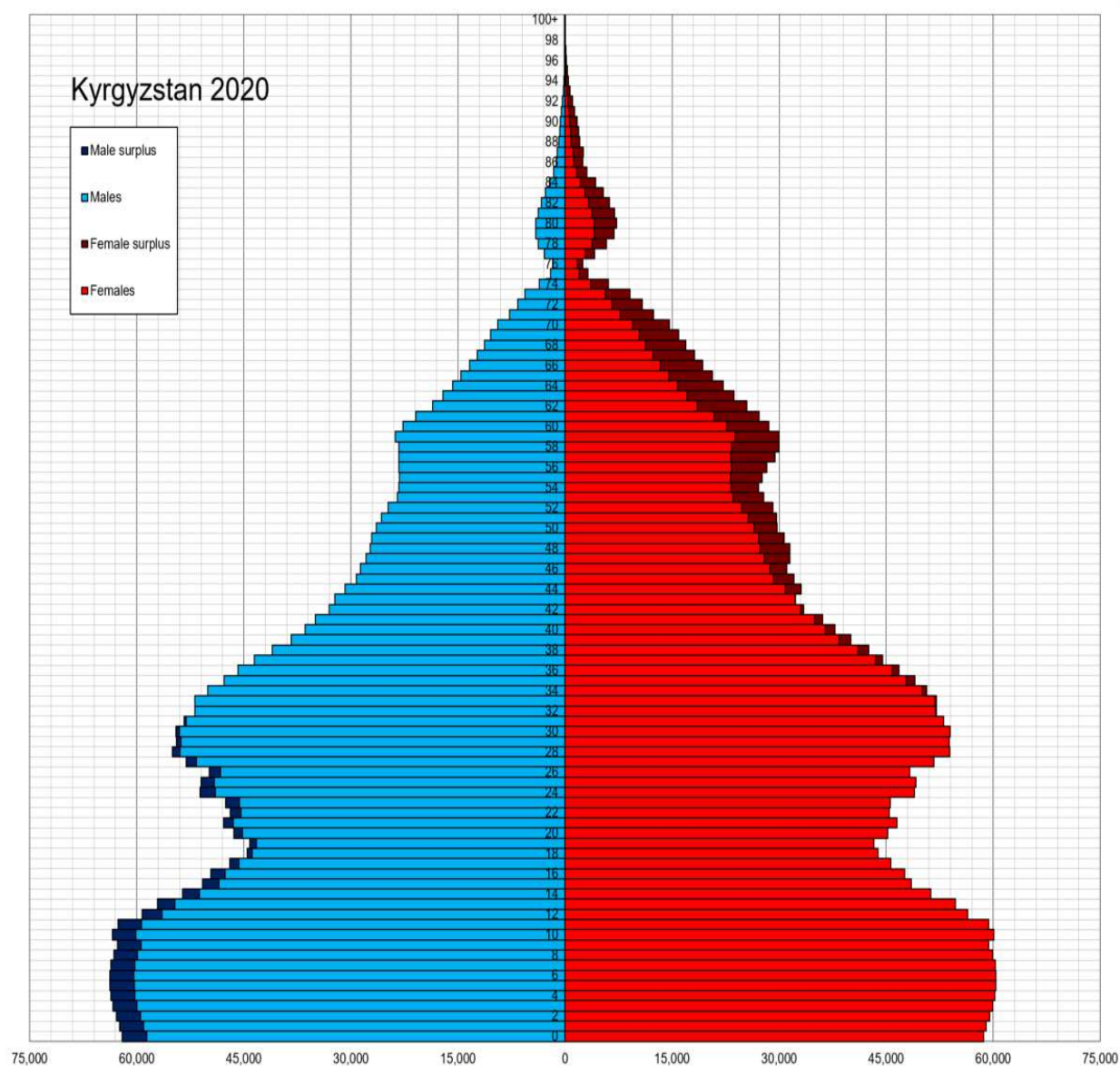


Схема 2. Распределение вузов по формам собственности в Кыргызстане [12]

Предложенная диаграмма демонстрирует распределение вузов по формам собственности в Кыргызстане.

Представим статистические данные по состоянию и развитию вузов Кыргызстана на 2024 – 2025 годы, представленные в таблицах ниже.

Таблица 1. Количество и форма собственности вузов на 2024 – 2025 годы [13]

Категория	Количество вузов	Примечание
Государственные	41	Из общих 57 зарегистрированных
Частные	16	
Всего	57	По данным на начало учебного года

Таблица 2. Количество обучающихся студентов в вузах на 2024 – 2025 годы [13]

Форма собственности	Количество студентов, тысяч	Комментарии
Государственные	200,7	Большая доля студентов
Частные	30,5	Меньшая доля
Всего	231,2	Включает все формы образования

Таблица 3. Количество обучающихся студентов по состоянию на ноябрь 2022 года

Наименование	Количество студентов, чел
Средние профессиональные учебные заведения (СПО)	92 870
Высшие учебные заведения (вузы)	213 394

Таблица 4. Распределение студентов вузов по направлениям по состоянию на 2022 год

Направление	Число студентов
Педагогическое образование	60 715
Здравоохранение	39 851
Экономика	28 441
Гуманитарные науки	21 150
Юриспруденция и право	17 970
Компьютерные технологии	15 341
и различные другие направления (управление, промышленность, искусство и др.)	

Количество бюджетных грантов в вузах составляет - 10 000 мест на 2025 – 2026 учебный год, с распределением по категориям льготников, абитуриентов-инвалидов, детей погибших и мигрантов [14].

Список использованной литературы

1. https://www.for.kg/news-774253-ru.html?utm_source=chatgpt.com "Пять вузов Кыргызстана получили особый статус. Указ президента - Новости Кыргызстана"
2. https://eltr.kg/ru/prezident-podpisal-ukaz-o-pridanii-osobogo-statusa-ryadu-vuzov-strany/?utm_source=chatgpt.com "Президент подписал указ о придании особого статуса ряду вузов страны — ELTR"
3. https://24.kg/vlast/239923_pyat_vuzov_kyrgyzystana_poluchili_osobyiy_status_ukaz_prezidenta/?utm_source=chatgpt.com "Пять вузов Кыргызстана получили особый статус. Указ президента - | 24.KG"
4. https://oshsu.kg/ru/news/1019?utm_source=chatgpt.com

5. https://kutbilim.kg/ru/analytics/inner/obespechenie-finansovoy-avtonomii-universitetov-kyrgyzstana-vyzovy-i-perspektivy/?utm_source=chatgpt.com "ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФИНАНСОВОЙ АВТОНОМИИ УНИВЕРСИТЕТОВ КЫРГЫЗСТАНА: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ – Кутбилим"
6. https://www.odkb-info.org/analitiks/6285/?utm_source=chatgpt.com "Интернационализация высшего образования в Центральной Азии и роль России"
7. https://report.kg/obschestvo/28756-v-kr-predstavleny-obnovlennye-gosudarstvennye-obrazovatelnye-standarty.html?utm_source=chatgpt.com "В КР представлены обновленные государственные образовательные стандарты » Report.kg – новости Кыргызстана и Бишкека"
8. https://kutbilim.kg/ru/news/inner/na-pedagogicheskom-forume-predstavili-obnovlennye-gosudarstvennye-obrazovatelnye-standarty/?utm_source=chatgpt.com "На педагогическом форуме представили обновленные Государственные образовательные стандарты – Кутбилим"
9. https://www.center.kg/article/455?utm_source=chatgpt.com "ИССЛЕДОВАНИЕ. Качество школьного образования в КР: состояние, проблемы и пути их решения | ЦППИ"
10. https://kutbilim.kg/ru/analytics/inner/transformatsiya-vysshego-obrazovaniya-modeli-mirovyh-universitetov-i-perspektivy-dlya-kyrgyzstana/?utm_source=chatgpt.com "ТРАНСФОРМАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ: МОДЕЛИ МИРОВЫХ УНИВЕРСИТЕТОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ КЫРГЫЗСТАНА – Кутбилим"
11. https://report.kg/obrazovanie/51927-v-kyrgyzstane-zaregistrirvano-57-vuzov-v-tom-chisle-16-chastnyh.html?utm_source=chatgpt.com "В Кыргызстане зарегистрировано 57 вузов, в том числе 16 частных » Report.kg – новости Кыргызстана и Бишкека"
12. https://report.kg/obrazovanie/47521-kolichestvo-bjudzhetnyh-mest-v-vuzah-kyrgyzstana-sostavljaet-10-tys-spisok.html?utm_source=chatgpt.com "Количество бюджетных мест в вузах Кыргызстана составляет 10 тыс. Список » Report.kg – новости Кыргызстана и Бишкека"

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕЛЬНОГО ЛЕКЦИОННОГО ЗАНЯТИЯ ТЕМЫ “ПАМЯТЬ” НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ

Усманова Манзура Наимовна
Профессор Бухарского
государственного университета.

Аннотация. Современного мир стал высокоинформативным и высокотехнологичным, поэтому научить студенческую молодежь жить в таких условиях является главной задачей образования на сегодняшний день.

Главным инструментом повышения эффективности обучения на занятиях по психологии должны стать интерактивные методы обучения, где взаимодействие строится по-другому: активность преподавателя уступает место активности студентов, и главной функцией преподавателя становится управление познавательной деятельностью студентов.

Хочется поделиться опытом применения интерактивных методов в процессе преподавания психологии.

Ключевые слова. критическое мышление, интерактивные методы обучения (кластер, рыбий скелет), трехступенчатая (трехфазная) модель обучения (Вызов - Осмысление – Рефлексия).

Память рассматривалась и анализировалась в рамках различных направлений и в рамках различных научных теорий. Многие из известных учёных-психологов рассматривали проблемы памяти. Родоначальником экспериментальных исследований памяти считается немецкий психолог Герман Эббингауз. Можно также отметить имена А. Бергсона, П. Жане, Ф. Баттлета, учёных П.П. Блонского, Л.С. Выготского, А.Н. Леонтьева, которые внесли значительный вклад в развитие теории и практических исследований памяти.

Ниже приводится технологическая карта лекционного занятия.

Технология обучения

Учебное время: 2 часа	Количество студентов: человек
Форма учебного занятия	лекция – информация, лекция - визуализация

План учебного занятия	1. Общее понятие памяти. 2. Нервно – физиологические основы памяти. 3. Теории памяти. 4. Классификация видов памяти. 5. Процессы памяти и их основные характеристики. 6. Основные факты и закономерности психологии памяти.
Цель учебного занятия: Дать представление о памяти, ознакомить с теориями памяти, разобрать классификацию видов памяти.	
Учебно-воспитательные цели: • Дать понятие о памяти. • Разобрать классификацию видов памяти. • Дать представление о процессах памяти, привести примеры эффективного запоминания • Ознакомить студентов с различными подходами к природе памяти.	Результаты учебной деятельности: • Дает определение памяти; • Анализирует и характеризует виды памяти путём составления кластера; • Называет закономерности памяти; • Описывает и анализирует различные направления (теории), изучающие память человека, используя стратегию «Рыбий скелет»; • Дает характеристику процессов памяти, приводит примеры;
Методы и техники обучения	Рассказ, основные термины, мозговой штурм, кластер, «Рыбий скелет»
Формы обучения	Групповая работа
Средства обучения	Текст лекций, доска, мел, презентация
Условия обучения	Аудитория типовая
Мониторинг и оценка	Тесты, кластер

Процессуально - временная карта

• Орг. вопросы	5 минут
1. Общее понятие памяти.	10 минут
2. Нервно – физиологические основы памяти	5 минут
3. Теории памяти.	20 минут
4. Классификация видов памяти.	10 минут
5. Процессы памяти и их основные характеристики.	15 минут
6. Основные факты и закономерности психологии памяти	10 минут
• Обратная связь	5 минут

Конструктор урока

Этапы урока	Методы и приемы
1. Начало урока – активизация имеющихся знаний	Вопросы педагога, основные термины, мозговой штурм,
2. Изучение нового материала	Кластер, «Рыбий скелет»
3. Закрепление знаний	Тесты, кластер
4. Обратная связь	Вопросно-ответная беседа
5. Педагогическая рефлексия	Выходная карта

Основные понятия:

Память - форма психического отражения, заключающаяся в закреплении (запоминании), сохранении и последующем воспроизведении прошлого опыта.

Запоминание – психическая деятельность, направленная на закрепление в памяти новой информации путем связывания ее с уже приобретенным ранее знанием.

Воспроизведение – процесс памяти, в результате которого происходит актуализация закрепленного ранее.

Забывание – процесс памяти, заключающийся в невозможности воспроизведения ранее закрепленного в памяти

Узнавание – проявление памяти как воспроизведение образа при повторном восприятии объекта.

Припоминание – умственное действия, связанные с поиском, восстановлением и извлечением из долговременной памяти необходимой информации.

Воспоминание – извлечение из долговременной памяти образов прошлого, мысленно локализуемых во времени и пространстве.

Эйдетизм – зрительная память, долго сохраняющая яркий образ со всеми деталями воспринятого.

Ход проведения модельного лекционного занятия по теме «Память»

**Как нужна память всем людям!
Насколько она облегчает им
их деятельность!
Как она сохраняет наши чувства!
Р. Роллан**

Введение.

Целью показательного (модельного) занятия является демонстрация деятельности преподавателя и студентов, в которой участники приглашаются применить модель активного познания в рамках нового подхода к обучению.

Ход занятия

I часть

1. Вызов.

Ребята! Сегодня мы переходим к изучению темы «Память». Послушайте высказывания знаменитых людей о способности человеческого мозга запоминать и воспроизводить информацию.

1. Память — это то, с помощью чего мы забываем. (А. Чет)
2. Эрудиция — это память, а память — это воображение. (Жакоб)
3. Память располагает более вместительной кладовой, чем вымысел. (Монтень)
4. Человеческая память — страшный дар. (Л. Цвейг)
5. Мы благодарны памяти за то, что она позволяет нам запоминать. Однако нужно быть признательным ей и за то, что она позволяет забывать. (Эррио)
6. Благодарность забывчивей всего. (Шиллер)
7. Мы забываем намного больше, чем вспоминаем. (Томас Фуллер)

Многие крупные ученые больше всего ценили в своей памяти способность забывать.

Жан Жак Руссо в «Исповеди» писал: «Одно из свойств моей памяти стоит того, чтобы быть упомянутым. Она служит мне только до тех пор, пока я на нее полагаюсь: как только я доверяю то, что она хранит, бумаге, она изменяет мне, и я уже больше не помню, что записал».

"Если вы хотите забыть что-нибудь немедленно, запишите, что вы должны это запомнить"- говорил Эдгар По.

Задание 1. Что я хочу узнать?

Инструкция! Ребята! Допишите, пожалуйста, неоконченные предложения, для того чтобы преподаватель мог ориентироваться на ваши пожелания и интересы при проведении лекционного занятия:

- Больше всего меня занимает мысль о том...
- Я хотел бы знать...
- Я спрашиваю себя, как...
- Мне очень хочется научиться

Другими словами, **сформулируйте вопрос, на который вы хотели бы получить ответ на лекции.** (Прослушиваются вопросы 4-6 студентов).

План:

1. Общее понятие памяти.
2. Нервно – физиологические основы памяти,

3. Теория механизмов памяти.
4. Основные факты и закономерности психологии памяти.
5. Классификация видов памяти.
6. Процессы памяти и их основные характеристики.

Задание 2. *Мозговой штурм* «Что такое память?» Какие ассоциации у вас возникают? С чем вы связываете это понятие? (На доске в виде кластера записываются идеи студентов).

Мы познакомимся со следующими **понятиями**: память, запоминание, воспроизведение, забывание, узнавание, припоминание, эйдетизм, воспоминание.

Богиня Мнемозина-богиня памяти, мать девяти муз. Происхождение памяти связано с именем Прометея. За хранение информации отвечает наша память. Это запоминание, сохранение, и последующее воспроизведение человеком прошлого опыта. Память - одно из самых широких психологических понятий. Не зря говорят: потерял память, потерял себя. В современных исследованиях памяти в качестве центральной выступает проблема ее механизмов, те или иные представления о механизмах запоминания составляют основу различных теорий памяти. В настоящее время в науке нет единой и законченной теории памяти.

Память – это запечатление, сохранение, последующее узнавание и воспроизведение следов прошлого опыта. Многими исследователями память характеризуется как «сквозной» процесс, обеспечивающий преемственность психических процессов и объединяющий все познавательные процессы в единое целое. Когда мы видим предмет, мы его узнаем (процесс *узнавания*). Если предмет воспринимали раньше, то это процесс воссоздания образа предмета, воспринимаемого нами ранее, но не воспринимаемого в данный момент (*воспроизведение*). Воспроизводятся мысли, переживания, желания, фантазии. Необходимой предпосылкой узнавания и воспроизведения является *запечатление*, или *запоминание*, того, что было воспринято, а также последующее *сохранение*. Память позволяет накапливать, сохранять и впоследствии использовать личный жизненный опыт, в ней хранятся знания и навыки.

Перед наукой стоят задачи, связанные с изучением процессов памяти: как запечатлеваются следы, каковы физиологические механизмы, какие условия содействуют этому запечатлению, каковы его границы, какие приемы могут позволить расширить объем запечатленного материала. Как долго могут храниться эти следы, каковы механизмы сохранения следов на короткие и длинные отрезки времени, каковы те изменения, которые претерпевают следы памяти, находящиеся в скрытом (латентном) состоянии и как эти изменения влияют на протекание познавательных процессов человека

Чтобы запомнить, нужно знать, что именно и как надо запомнить.

1. Человеческий мозг может вместить примерно 10 в 24 степени единиц информации.
2. Юлий Цезарь и Александр Македонский знали в лицо и по имени всех своих воинов – до 30 000 человек.
3. По имени и в лицо знал каждого из 20 000 жителей греческой столицы знаменитый Фелистокл.
4. Некто Э. Гаон заучил наизусть все 2500 книг, которые прочитал за свою жизнь. Мало того, он мог, не задумываясь, вспомнить из них любой отрывок.
5. 50-летний житель Июкогамы Хидаки Тамойро знает наизусть число "пи" вплоть до 15151-го знака, после запятой. Это занимает у него 3 часа 10 минут.
6. Отец Гаусса обычно платил своим рабочим в конце недели, прибавляя плату за сверхурочные часы. После работы, закончив расчеты, следивший за операциями отца, 3-летний ребенок воскликнул: "Папа! Подсчет неверен. Вот какая должна быть сумма".
7. Моцарт мог точно записать большую, сложную пьесу, услышанную лишь однажды.

Физиологической основой памяти являются следы имевших место ранее нервных процессов, сохраняющиеся в коре больших полушарий головного мозга в результате *пластичности* нервной системы. Любой вызванный внешним раздражением нервный процесс, будь то возбуждение или торможение, не проходит для нервной ткани бесследно, а оставляет на ней «след» в виде определенных функциональных изменений, которые облегчают течение повторяющихся нервных процессов, а также делают возможным их повторное возникновение при отсутствии вызвавшего их раздражителя.

Физиологические процессы в коре головного мозга, имеющие место при воспроизведении, по своему содержанию те же, что и при восприятии: память требует работы тех же центральных нервных аппаратов, что и восприятие, вызванное непосредственным воздействием внешнего

раздражителя на органы чувств. *Различие* заключается лишь в том, что при восприятии центральных физиологические процессы непрерывно поддерживаются раздражением рецепторов, а в процессе функционирования памяти они представляют собой лишь «следы» ранее имевших место нервных процессов.

Задание 3.

1. Как получается, что слова (названия, имена, даты и т.д.), которые мы не можем вспомнить в нужный момент, выскакивают откуда-то значительно позже?
2. Является ли память, подобно красоте, природным даром?
3. Почему иногда мы запоминаем незначительные детали, но забываем самое существенное?
4. Почему, когда мы хотим что-то выкинуть из памяти, оно упорно в ней остается?
5. Есть ли гарантия, что хорошая память с возрастом не превратится в плохую?
6. Почему иногда какое-то слово «вертится на кончике языка», но не вспоминается?

Чтобы разобраться во всем этом и получить ответы на все вопросы, наше занятие будет поделено на три части.

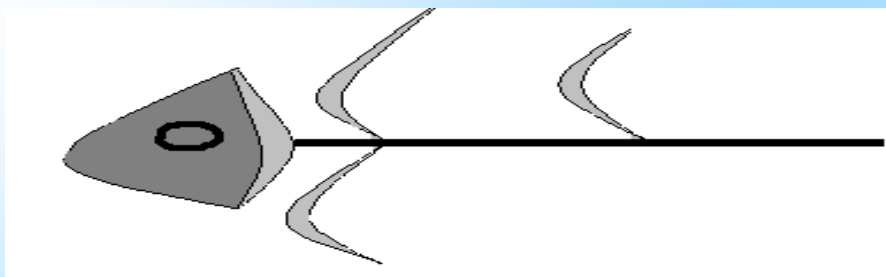
2. Осмысление

Предлагаю Вам следующий вид работы:

Сейчас вы получите первую часть текста (раздаточный материал), с которым будете работать. Текст рассматривает **историю памяти от древности до современности**. Мы попытаемся ее критически осмыслить и сделать некоторые выводы.

Ваша задача, не просто прочитать текст, а графически в тетради его отразить (на доску вывешивается рисунок «**рыбий скелет**»).

Прием «Фишбоун» (Fishbone)- «рыбий скелет»



1. В «голове» этого скелета обозначают ту проблему, которая рассматривается в тексте.

На самом скелете есть верхние и нижние веточки.

Шаг 2. На верхних отмечают авторов той или иной теории по изучаемой проблеме.

Шаг 3. На нижних, по ходу чтения выписывают факты, подтверждающие основные идеи данной теории.

Записи должны быть краткими, представлять собой ключевые слова или фразы, отражающие суть, факты.

Также проводится работа со вторым текстом «Современные теории памяти» (раздаточный материал).

На верхних косточках скелета Вы записывается имя ученого, а на нижней косточке то, как он попытался разрешить эту проблему. Работаем в парах. На работу вам отводится 10 -15 минут.

3. Размышление

После окончания работы с первой частью лекции (спустя 10-15 минут), преподаватель просит студентов поделиться результатами своего труда с аудиторией и совместно заполнить таблицу «рыбий скелет». Так же разбирается и вторая часть текста.

Преподаватель отвечает на вопросы студентов (при их наличии).

Вопросно-ответная беседа:

- Помог ли графический организатор (*Fishbone* - «рыбий скелет») при работе с текстом?
- Что вас больше всего поразило?
- Какое впечатление произвел на вас текст?
- С чем вы согласны?
- Что вызвало ваши возражения?
- Что мы можем извлечь из этого?

II часть

Стадия Вызова

После подведения итогов первой части работы, преподаватель предлагает студентам работу со второй частью текста «Классификация видов памяти» в парах, и оформление информации в виде **кластера**. На работу вам дается 15 - 20 минут.

*Продолжение лекции и повторение цикла, включающего **стадии осмысления и размышления**.*

Студенты оформляют прочитанный материал в виде **кластера** и задают уточняющие вопросы. Лектор высказывает свои суждения об адекватности использования тех или иных графических форм (можно использовать как кластер, так и рыбий скелет, можно составить концептуальную таблицу). Пока студенты составляют кластер, лектор на доске заполняет следующие ребрышки рыбьего скелета.

Кластер «Виды памяти»



Вопросно-ответная беседа:

- Что интересного из своей жизни Вы вспомнили, когда работали с предложенной информацией.
- Что изменилось в вашем представлении о сущности памяти после работы над текстом?

- Какое из заданий было легче выполнять и почему?
- Какие моменты лекции были для вас наиболее значимы?

Задание №4. Решите следующие психологические задания. Какие психологические теории памяти представляют данные высказывания?

1. Актуальное в данный момент потребностное состояние создает у человека установку на запоминание и воспроизведение, она оживляет в сознании индивида некоторые целостные структуры, на базе которых запоминается и воспроизводится материал.
2. Отдельные элементы информации запоминаются, хранятся и воспроизводятся не изолированно, а в определенных логических, функциональных и смысловых связях с другими.
3. Важную роль в запоминании играет подкрепление. На длительность хранения информации влияет сила стимула. Если стимул сильный, то информация запоминается надолго.
4. Память – это особый вид психической деятельности, включающий систему теоретических и практических действий, подчиненных решению мнемической задачи.
5. При запоминании и при воспроизведении материал обычно выступает в виде целостной структуры, а не случайного набора элементов.
6. Память – это сложная система кратковременных и долговременных, более или менее устойчивых связей по смежности, подобию, краткости, временной и пространственной близости.
7. Если человек что-то забывает (например, опустить письмо в почтовый ящик), ищите скрытый мотив, который может не осознаваться самим человеком.

III часть

Заключение – подведение итогов

Наш психический мир многообразен и разносторонен. Благодаря высокому уровню развития нашей психики мы многое можем и многое умеем. В свою очередь, психическое развитие возможно потому, что мы сохраняем приобретенный опыт и знания. Все, что мы узнаем, каждое наше переживание, впечатление или движение оставляют в нашей памяти известный след, который может сохраняться достаточно длительное время и при соответствующих условиях проявляться вновь и становиться предметом сознания. Поэтому под *памятью* мы понимаем *запечатанные, сохранение, последующее узнавание и воспроизведение следов прошлого опыта*. Именно благодаря памяти человек в состоянии накапливать информацию, не теряя прежних знаний и навыков. **Память — это сложный психический процесс, состоящий из нескольких частных процессов, связанных друг с другом.** Память необходима человеку, - она позволяет ему накапливать, сохранять и впоследствии использовать личный жизненный опыт, в ней хранятся знания и навыки.

Сегодня мы рассмотрели тему “Память”. Мы определили свойства, виды, рассмотрели функции памяти. Разобрали основные психологические теории памяти. Текст лекции был оформлен в виде рыбы.

Дописывается определение памяти в хвосте рыбы.

Таким образом, получили ли вы ответы на вопросы, которые у вас возникли в начале занятия и были записаны в тетради?

Несколько студентов высказывают свое мнение.

Задание 5. «Чему я научился?».

Инструкция! Ребята! Допишите, пожалуйста, неоконченные предложения:

Сегодня на занятии:

- Я научился...
- Я узнал, что...
- Я нашел подтверждение тому, что...
- Я обнаружил, что...
- Я был удивлен тем, что...
- Мне нравится, что...
- Я был разочарован тем, что...
- Самым важным для меня было...

На выполнение этого задания дается 5 минут. Несколько желающих зачитывают свои ответы.

Задание 6.

Обратная связь

Студенты устно, одним словом оценивают занятие.

Выводы. В результате изученного, мы пришли к выводу, что применение интерактивных методов обучения действительно приводит к продуктивной мыслительной и практической деятельности студентов в процессе овладения учебным материалом.

Важно отметить еще одно обстоятельство. Педагоги-практики, применяя методы активного обучения, отмечают наличие определенных барьеров, препятствующих их использованию. Выделяются следующие барьеры при использовании методов активного обучения:

- трудность в преподнесении большого количества материала на занятиях;
- активное обучение требует слишком много времени для подготовки занятия;
- представляется невозможным использование активных методов обучения в многочисленной аудитории.

Есть и еще один барьер - это сопротивление учащихся новым подходам и методам. Причем чем больше опыт учебной деятельности обучающихся, тем большее сопротивление можно встретить в учебной аудитории.

Если мы придерживаемся ценностей традиционного образования, то тогда, конечно, важно количество информации на занятии, а с позиций интерактивного обучения более ценно другое - как было добыто знание учащимися, как они его применяют. Ведь информацию всегда можно найти в книгах и Интернете самостоятельно. Здесь педагогу важно определиться, с какой целью он использует методы активного обучения: чтобы учащиеся лучше запоминали учебный материал, но тогда это обыкновенный процесс оптимизации традиционного образовательного процесса, или он готов для серьезного и последовательного изменения своего мышления и своей деятельности, что в свою очередь приведет к изменению учебной деятельности учащихся.

Можно также согласиться и с тем, что не всегда есть в достаточном количестве материалы и источники, но это - проблема не только интерактивного обучения, ведь источников и материалов часто не хватает и для традиционных занятий. Многие методы активного обучения не требуют большого материального обеспечения, а, например, наличие учебников и договоренности с учащимися частично снимают проблему отсутствия возможностей для копирования материалов.

Следует отметить важность применения интерактивных методов обучения с позиций рыночной экономики, поскольку эти методы развивают качества, требуемые работодателями, и общественные навыки, необходимые для общего развития человека. Увеличение разнообразия форм работы на учебных занятиях, создание условий для размышления о проделанной работе, постановка задач, требующих поиска и анализа различных решений, выбора различных способов деятельности для достижения конечного результата, позволяет развивать такие важные для специалиста профессиональные навыки, как быстрота и гибкость мышления при принятии решений, критический подход к проблемам, уважение к чужому мнению, умение эффективно работать в группах, команде, коммуникативные умения и навыки, способность ставить определенные цели и задачи и т.д.

Интерактивные методы обучения позволяют активизировать и использовать громадный образовательный потенциал обучающихся, внести в учебный процесс элементы состязательности и использовать свойство синергии, присущее позитивно функционирующим системам: интеллектуальная сила группы обучающихся больше суммы сил ее членов (т.е. групповой результат всегда выше, чем сумма индивидуальных результатов).

Интерактивные методы обучения открывают реальную возможность создать в аудитории атмосферу партнерства. Педагог, применяющий технологию, основанную на интерактивных методах, вынужден работать в режиме творческого соавторства, в готовности к обоснованным изменениям и принятию нестандартных и ответственных решений. Чем разнообразнее методы и средства, тем больше у педагога возможностей найти неформальный контакт с аудиторией, что способствует не только успешному учению, но и научному росту самого педагога. Этого можно достичь при условии достаточной информированности, неразрывности образования и научных исследований, понимания психологии среды, активном использовании информационно-коммуникационных технологий.

Ценным в интерактивной форме обучения также является то, что она позволяет учащимся не только выразить свое мнение, взгляд и оценку, но и, услышав аргументы партнера по игре, найти более оптимальное решение.

Таким образом, **интерактивное обучение развивает «умение учиться»**, представляющее собой тот необходимый навык, который является основой интеллектуальной независимости.

Литература:

1. Интерактивные методы обучения, разработанные в Узбекистане. Составители: Фарберман Б.Л., Мусина Р.Г. – Т., 2003. – 48 с.
2. Кларин М.В. Инновации в обучении: метафоры и модели: Анализ за рубежного опыта. М. Наука, 1997, 223 с.
3. Кларин М.В. Интерактивное обучение - инструмент освоения нового опыта// Педагогика. - 2000. - №7.
4. Халперн Д. Психология критического мышления. – СПб, 2000.
5. Фарберман Б.Л., Мусина Р.Г., Джумабаева Ф.А. Современные методы преподавания в вузах. Т., 2001. – 192 с.
6. Фарберман Б.Л., Мусина Р.Г., Сафин Д.В., Турсунова З.М. Интерактивные методы обучения. – Ташкент, 2002, 52 с.

ПСИХОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ К ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ ТВОРЧЕСКОГО ПОДХОДА

Эшов Эркин Сатторович
доцент, БухДУ.

Аннотация. В статье рассматриваются психологические особенности подготовки будущих учителей к инновационной деятельности с опорой на творческий подход. Показано, что развитие креативности, гибкости мышления и мотивации к инновациям является необходимым условием формирования профессиональной компетентности педагога в условиях модернизации образования. В работе анализируются теоретические подходы к проблеме, представлены методологические основы исследования, раскрыты результаты изучения уровня креативности, инновационной готовности и психологических факторов, влияющих на процесс профессиональной подготовки будущих учителей. Обосновывается, что внедрение творческих технологий обучения способствует формированию устойчивой инновационной позиции личности педагога.

Ключевые слова: психология, педагогическая подготовка, будущие учителя, инновационная деятельность, креативность, творческий подход, профессиональная компетентность.

Введение. Современная система образования предъявляет к будущим учителям новые требования, связанные с активным внедрением инноваций, цифровых технологий и компетентностного подхода. Для эффективного выполнения профессиональной деятельности педагогу необходимо обладать высоким уровнем творческого мышления, способностью к разработке и применению инновационных решений в обучении.

Психологический аспект подготовки учителей к инновационной деятельности связан с формированием таких качеств личности, как инициативность, открытость новому опыту, толерантность к неопределённости, креативность и критическое мышление. В связи с этим проблема психологического обеспечения подготовки будущих педагогов к инновационной деятельности на основе творческого подхода приобретает особую актуальность.

Эти процессы отражаются не только на социально-экономических и культурных сферах, но и на системе образования, которая должна не только успевать за изменениями, но и опережать их. В условиях модернизации образования и постоянного внедрения инноваций на первый план выходит вопрос подготовки нового поколения педагогов, способных действовать в динамичной среде и эффективно использовать инновационные подходы к обучению.

Учитель в XXI веке — это не просто транслятор знаний, а **организатор познавательной активности, наставник и мотиватор**, который должен уметь проектировать образовательный процесс с учётом индивидуальных особенностей учащихся и требований общества. Для этого будущему педагогу необходимы такие качества, как гибкость мышления, критическое восприятие информации, готовность к риску, умение находить нестандартные решения, то есть **креативность** и готовность к инновационной деятельности.

Психология подготовки будущих учителей к инновационной деятельности на основе творческого подхода приобретает особую значимость, так как именно она позволяет ответить на вопрос: какие психологические механизмы лежат в основе развития у будущего педагога способностей к восприятию, реализации и генерации инновационных идей. Подготовка будущего

учителя не должна ограничиваться освоением стандартных методик преподавания, напротив, она должна включать формирование у студентов-педагогов навыков самостоятельного поиска новых решений, проектирования образовательных ситуаций, в которых возможна реализация инновационного опыта.

Актуальность проблемы

Современное образование в Узбекистане и во всём мире находится в ситуации постоянных реформ. Одной из ключевых задач государственной образовательной политики является формирование у педагогов **инновационной культуры**. Под инновационной культурой понимается совокупность знаний, умений, ценностей и установок, позволяющих педагогу быть открытым к нововведениям, критически их оценивать и эффективно использовать в своей профессиональной деятельности.

Однако многочисленные исследования показывают, что готовность будущих учителей к инновационной деятельности во многом носит формальный характер. Студенты часто ориентированы на воспроизведение готовых методик и программ, не демонстрируя способности к самостоятельному поиску и разработке новых педагогических решений. Это связано с тем, что традиционная система подготовки педагогов до сих пор во многом строится на **репродуктивных методах обучения**, где акцент делается на запоминании и воспроизведении знаний, а не на их преобразовании и применении в нестандартных условиях.

Таким образом, возникает противоречие: с одной стороны, школа и общество нуждаются в творчески мыслящих и инновационно активных учителях, а с другой — система подготовки педагогов не всегда обеспечивает формирование необходимых качеств. Это противоречие и определяет актуальность исследования психологических особенностей подготовки будущих учителей к инновационной деятельности на основе творческого подхода.

Методы. Для достижения цели исследования были использованы следующие методы:

1. **Теоретический анализ** научной литературы по психологии инноваций, педагогике творчества, проблемам подготовки педагогов.
2. **Анкетирование и тестирование** студентов педагогических вузов (методики диагностики креативности, мотивации к инновационной деятельности, уровня психологической готовности).
3. **Психолого-педагогический эксперимент**, направленный на внедрение элементов творческого подхода в подготовку студентов.
4. **Методы математической статистики** (корреляционный анализ, t-критерий Стьюдента) для проверки гипотез.

Выборка включала 120 студентов 3–4 курсов педагогического института.

Результаты. Исследование показало:

- У большинства студентов наблюдается средний уровень креативности, но при этом недостаточная сформированность инновационной мотивации.
- Те студенты, которые участвовали в проектных и исследовательских формах обучения, показали более высокие результаты по показателям психологической готовности к инновациям.
- Внедрение творческих технологий (кейсовые задания, проектная работа, дискуссии, проблемное обучение) способствовало росту уровня креативности и инициативности.
- Корреляционный анализ выявил значимую зависимость между показателями креативности и инновационной активности ($r = 0,68$, $p < 0,01$).

Таким образом, результаты подтверждают, что творческий подход является эффективным механизмом подготовки будущих педагогов к инновационной деятельности.

Обсуждение. Анализ полученных данных свидетельствует о необходимости пересмотра традиционной подготовки будущих учителей. Современная педагогическая практика требует смещения акцента с передачи знаний на развитие личности педагога как носителя инновационной культуры.

Творческий подход выполняет несколько функций:

1. **Мотивационно-ценностную** — формирует позитивное отношение к инновациям.
2. **Когнитивную** — развивает способность видеть проблему под разными углами.
3. **Регулятивную** — формирует умение принимать решения в нестандартных ситуациях.

Подготовка будущих учителей должна включать:

- курсы по психологии творчества и инноваций;
- использование проблемных и исследовательских методов;
- интеграцию цифровых технологий с творческими заданиями;
- формирование среды психологической безопасности для экспериментирования.

Заклучение. Подготовка будущих учителей к инновационной деятельности невозможна без учёта психологических аспектов. Творческий подход способствует развитию у студентов-педагогов креативности, инновационной мотивации и психологической устойчивости. Полученные результаты подтверждают, что внедрение творческих технологий обучения является эффективным инструментом формирования инновационной позиции педагога.

Список литературы:

1. Выготский Л.С. Психология развития человека. — М.: Смысл, 2005. — 512 с.
2. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. — СПб.: Питер, 2002. — 720 с.
3. Guilford J.P. Creativity. — New York: Plenum Press, 1986. — 250 p.
4. Torrance E.P. The Nature of Creativity as Manifest in Its Testing. — Cambridge: Cambridge University Press, 1990. — 337 p.
5. Пономарёв Я.А. Психология творчества. — М.: Наука, 1976. — 303 с.
6. Ходжаева О.Ш. Инновационная деятельность педагога: психолого-педагогические аспекты. — Ташкент: Fan va texnologiya, 2019. — 184 с.
7. Rakhimov Sh. Psychological aspects of teacher training for innovative activity. // Journal of Education and Innovation. — 2021. — №3. — С. 45–52.
8. Amabile T.M. Creativity in Context. — Boulder, CO: Westview Press, 1996. — 450 p.
9. Назарова Ш. Инновационные процессы в педагогическом образовании Узбекистана. — Самарканд: SamDU Press, 2020. — 210 с.
10. Sternberg R.J., Lubart T.I. The Concept of Creativity: Prospects and Paradigms. — Handbook of Creativity. — Cambridge: Cambridge University Press, 1999. — P. 3–15.

OLIY TA'LIMDA INNOVATSIYALAR ORQALI TALABALARNING RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR BO'YICHA SAVODXONLIGINI OSHIRISHNING AMALIY JIHATLARI

Ashrapov Nodirbek Namoz o'g'li
Buxoro davlat universiteti
Psixologiya kafedrasi o'qituvchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada oliy ta'lim tizimida innovatsion texnologiyalarning joriy etilishi orqali talabalarning raqamli savodxonligini oshirish masalasi yoritilgan. Raqamli texnologiyalar asosida shakllangan ta'lim jarayoni talabalarning mustaqil fikrlashi, axborotni tahlil qilish va zamonaviy axborot muhitida samarali ishlash ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qilmoqda. Shuningdek, maqolada innovatsiyalarning ta'lim samaradorligi va raqamli kompetensiyalar shakllanishiga ta'siri amaliy misollar asosida tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: oliy ta'lim, innovatsiyalar, raqamli savodxonlik, raqamli texnologiyalar, amaliy yondashuv, ta'lim samaradorligi, raqamli kompetensiyalar.

Kirish. Oliy ta'lim tizimida raqamli texnologiyalar tobora muhim ahamiyat kasb etib bormoqda. Bu o'zgarishlar ta'lim jarayonini faqat zamonaviylashtiribgina qolmay, balki uni chuqur mazmun bilan boyitadi. Raqamli savodxonlik darajasi talabalarning bilim olish samaradorligiga bevosita ta'sir ko'rsatmoqda. Shu sababli oliy o'quv yurtlarida talabalarning raqamli texnologiyalar bilan ishlash ko'nikmalarini shakllantirish dolzarb masalaga aylangan. Endilikda o'qituvchilar faqatgina ma'lumot beruvchi emas, balki yo'naltiruvchi va raqamli vositalarni tanlashda maslahat beruvchi ham bo'lishi talab etiladi. Bugungi talaba faqat darsliklar bilan cheklanmaydi, u keng axborot maydonida o'z yo'lini topa olishi zarur. Bu esa uni zamonaviy texnologiyalardan oqilona foydalanishga o'rgatishni taqozo etadi. Shuningdek, raqamli vositalarning ko'pligi ulardan to'g'ri foydalanish madaniyatini shakllantirishni ham zarur qiladi. Oliy ta'limda bu yo'nalishda qilingan har bir innovatsion harakat kelajakda kuchli raqobatbardosh kadrlar yetishtirishga xizmat qiladi. Shunday ekan, bu boradagi sa'y-harakatlar bir yo'nalishda emas, balki kompleks tarzda olib borilishi lozim.

Talabalarni raqamli texnologiyalarga oid bilimlar bilan qurollantirishda amaliy yondashuvlar muhim o'rin tutadi. Nazariy bilimlarni mustahkamlash uchun raqamli laboratoriyalar, onlayn loyihalar va virtual muhitlar tobora ko'proq joriy qilinmoqda. Talabalar o'zlashtirayotgan texnologiyalarni kundalik hayotda ham qo'llay olishi, ularni oddiy vosita emas, samarali ish quroli sifatida qabul qilishi kerak. Bunday mahorat esa faqat dars jarayonida emas, balki mustaqil mashg'ulotlarda, loyiha ishlari orqali shakllanadi. O'quv

dasturlariga raqamli kompetensiyalarni rivojlantiruvchi modullar kiritilishi ayni muddao bo'lmogda. Ayniqsa, interaktiv platformalarda ishlash, ma'lumotlarni qayta ishlash va himoyalash kabi ko'nikmalar zaruriy shartga aylangan. Bu o'zgarishlar ta'lim jarayonining dinamikasini oshirib, talabani shaxsiy rivojiga hissa qo'shadi. Amaliy mashg'ulotlar esa o'quvchi ongida mustahkam asos yaratib, raqamli savodxonlikni kundalik ehtiyojga aylantiradi. Shu boisdan o'qituvchilar o'z fanlarini zamonaviy texnologiyalar bilan uyg'unlashtirishga intilishmoqda. Bu esa dars sifatining oshishiga, talabada mustaqil fikrlash va tahlil qilish qobiliyatining shakllanishiga olib keladi.

Raqamli savodxonlik nafaqat texnik bilim, balki axborotga tanqidiy yondashuvni ham o'z ichiga oladi. Talaba internetda mavjud bo'lgan axborotni tahlil qilish, solishtirish va ishonchli manbani tanlashni o'rganishi kerak. Bu esa uni bilim olishda faollik, izlanish va mustaqil qaror qabul qilishga undaydi. Shu jihatdan qaralganda, raqamli savodxonlikni oshirish bu shunchaki texnik malaka emas, balki tafakkur madaniyatini rivojlantirishdir. Raqamli vositalardan foydalanish orqali talabalar o'z g'oyalarini ifodalash, ularni taqdim etish va jamoa bilan ishlash imkoniga ega bo'ladi. Shu sababli zamonaviy ta'lim tizimi talabani ijodkorligini rivojlantirishga xizmat qiladigan texnologiyalarni joriy etishga intilmoqda. Raqamli savodxonlik ayni paytda akademik halollikni shakllantirishda ham muhim o'rin tutadi. Masalan, talaba plagiatdan xoli ish tayyorlashni, manbaalarga to'g'ri murojaat qilishni, iqtibos keltirish qoidalarini bilib oladi. Bu esa uni ilmiy izlanishlarga tayyorlab, mustaqil tadqiqot olib borish qobiliyatini oshiradi. Oliy ta'limda bu kabi yondashuvlar asta-sekin an'anaviy uslublarni zamonaviy metodlar bilan to'ldirib bormoqda.

Amaliy yondashuvlar orqali o'rgatilgan raqamli savodxonlik uzoq muddatli ta'sirga ega bo'ladi. Talaba universitetni tamomlaganidan keyin ham raqamli dunyoda to'g'ri harakatlana olishi zarur. Shu bois, o'quv jarayonida o'rgatilayotgan ko'nikmalar real hayotga yaqinlashtirilgan bo'lishi kerak. Bu esa ta'limni amaliyot bilan bog'lash, ishchi muhit sharoitlarini modellashtirish orqali amalga oshiriladi. Talabalar o'rgangan texnologiyalarni kasbiy faoliyatida qo'llay olishi, mehnat bozorida o'z o'rnini topishi muhim ahamiyat kasb etadi. Shuningdek, raqamli kompetensiyalar zamonaviy kasblar uchun asosiy talab bo'lib qolmoqda. Dasturlash, axborot xavfsizligi, ma'lumotlar tahlili kabi sohalar bilan tanishish raqamli savodxonlik doirasini kengaytiradi. Universitetlarda bu borada maxsus treninglar, malaka oshirish kurslari va IT markazlari tashkil etilmoqda. Bunday tashabbuslar raqamli tafakkurni shakllantirishga xizmat qilib, zamonaviy kadrlarni tayyorlashda muhim rol o'ynaydi. Bu kabi yondashuvlar faqatgina texnologik rivojlanishga emas, balki ijtimoiy ong va madaniyatga ham ta'sir ko'rsatadi.

Adabiyotlar tahlili va metodologiyasi. Zamonaviy ta'lim nazariyalariga ko'ra, talabalarda raqamli texnologiyalarga oid savodxonlikni shakllantirish pedagogik yondashuvlar bilan bevosita bog'liq. Amerikalik pedagog Jon Dyuning konstruktivizm nazariyasiga ko'ra, talaba bilimni tayyor holda emas, balki faol o'rganish jarayoni orqali o'zlashtiradi. Shu sababli, raqamli texnologiyalarni o'rgatishda ham talabani faol ishtirok etishga jalb etuvchi metodlar muhim ahamiyatga ega. Konstruktivistik yondashuvda texnologiyalar faqat vosita sifatida emas, balki bilim yaratishning faol muhitini shakllantiruvchi unsur sifatida ko'riladi. Dyuning ta'kidlashicha, talabaga mustaqil tajriba orttirish imkonini beruvchi vositalar uning ongli ravishda raqamli savodxonligini shakllantiradi. Masalan, interaktiv platformalar, vizual tahlillar, muammoga asoslangan o'rganish kabi usullar bu nazariyaga mos keladi. Raqamli muhitda faoliyat yuritayotgan talaba nafaqat bilim oladi, balki ularni kontekstda qo'llashga o'rganadi. Bu esa uning raqamli dunyoda faol va ongli ishtirokchi bo'lishiga xizmat qiladi. Konstruktivizm asosida qurilgan darslar talabani tashabbuskorligini kuchaytiradi va raqamli vositalarni tanlashda ongli qaror qabul qilishga yordam beradi. Shu bois, zamonaviy oliy ta'limda raqamli kompetensiyalarni rivojlantirish konstruktivistik yondashuvlar orqali samarali yo'lga qo'yilmoqda. [1]

Lev Vygotskiyning ijtimoiy-kognitiv rivojlanish nazariyasi ham raqamli savodxonlikni oshirishda muhim metodologik asos bo'lib xizmat qiladi. Unga ko'ra, inson tafakkuri va bilim shakllanishi ijtimoiy muhit ta'sirida yuzaga keladi, demak, ta'limda ham o'rgatuvchi va o'rganuvchi o'rtasidagi muloqot hal qiluvchi omildir. Raqamli texnologiyalar orqali tashkil etilgan guruhli loyihalar, onlayn hamkorlik va tarmoq orqali fikr almashish Vygotskiyning yaqin rivojlanish zonasi konsepsiyasini amalda ko'rsatadi. Talabalar bir-biridan o'rganib, o'zaro bilim almashadi va raqamli kompetensiyalarini mustahkamlaydi. Bu jarayonda o'qituvchi esa yo'naltiruvchi, yordam beruvchi va bilimga yetaklovchi rolini bajaradi. Vygotskiy fikricha, zamonaviy o'quvchi mustaqil bilim olishga tayyor bo'lishi kerak, lekin bu mustaqillik avval ijtimoiy tajriba orqali shakllanadi. Shu nuqtayi nazardan qaralganda, raqamli texnologiyalarni o'rgatish jarayonida talabalarga ko'proq amaliy va ijtimoiy faoliyat imkonini berish kerak. Virtual ta'lim muhitlari, onlayn forumlar va tarmoqda ishlash metodlari talabani raqamli savodxonligini oshirishda kuchli ijtimoiy asos bo'lib xizmat qiladi. Talaba ijtimoiy o'zaro aloqalar orqali bilimni egallaydi, bu esa ularning raqamli kompetensiyalarini chuqurroq shakllantiradi. Shunday qilib, raqamli texnologiyalarni o'zlashtirishda ijtimoiy-kognitiv yondashuvlar juda samaralidir.[2]

Albert Banduraning o'rganish nazariyasi, xususan, kuzatish orqali o'rganish modeli, raqamli texnologiyalarni o'rganish jarayonida muhim nazariy asos bo'la oladi. Bandura ta'kidlashicha, inson ko'pincha o'zgaralarning harakatlarini kuzatish orqali bilim oladi va xatti-harakatlarini shakllantiradi. Raqamli ta'limda bu yondashuv videodarslar, onlayn seminarlar, tutoriallar va interaktiv platformalar orqali keng qo'llanilmoqda. Talabalar boshqa foydalanuvchilarning ishlarini kuzatish, tahlil qilish va o'zlarining raqamli ko'nikmalarini takomillashtirish imkoniyatiga ega. Bu nafaqat taqlid, balki faol o'rganish va mulohaza yuritishga asoslangan bilim olish jarayonidir. Raqamli platformalarda muvaffaqiyatli loyihalarni ko'rgan talaba o'zining harakatlarini tahlil qiladi va kelgusidagi yondashuvini shakllantiradi. Banduraning fikricha, bu jarayonda motivatsiya, ishonch va o'ziga bo'lgan baho muhim omillardir. Shuning uchun, raqamli texnologiyalar orqali o'qitish jarayonida ijobiy tajriba va mustahkam rag'batlantirish muhim ahamiyat kasb etadi. Talabada raqamli vositalar bilan ishlashga nisbatan ijobiy munosabat shakllansa, uning savodxonligi tobora kuchayadi. Bu nazariy yondashuv ta'lim muhitida axborotlarni interaktiv tarzda taqdim etishda keng imkoniyatlar yaratadi.[3]

Oliy ta'lim muassasalarida raqamli texnologiyalarni joriy qilishda pragmatik yondashuv ham o'z o'rniga ega. Bu yondashuv vakillari – Dewey, Bruner, va boshqalar – amaliyot orqali o'rganishga urg'u beradi. Ularning fikricha, talaba bilimi faqat nazariy tushunchalar bilan emas, balki real hayotdagi muammolarni hal qilish tajribasi orqali shakllanadi. Raqamli savodxonlikni oshirishda ham bu yondashuv juda muhim, chunki texnologiyalarni o'rganish faqat ularni bilish emas, balki ulardan samarali foydalanish madaniyatini shakllantirishni talab etadi. Shu maqsadda loyihaviy o'qitish, simulyatsiya, va real hayotga yaqinlashtirilgan topshiriqlar raqamli ta'limda keng qo'llanilmoqda. Talaba raqamli vositalarni ishlatib, o'z kasbiy muhitiga oid muammolarni hal qilishda ishtirok etadi. Bu jarayonda o'rgangan ko'nikmalar unutilmaydi, balki mustahkamlanadi va rivojlanadi. Dewey nazariyasida aytilganidek, bilim amaliy faoliyat orqali mazmunga ega bo'ladi. Shunday qilib, oliy ta'limda talabalarga raqamli vositalarni qo'llagan holda real topshiriqlarni bajarishga imkon yaratish raqamli savodxonlikni oshirishning samarali yo'lidir. Bu nafaqat texnologiyani tushunishni, balki uni mas'uliyat bilan ishlatishni ham o'rgatadi. [4]

So'nggi yillarda konstruktiv-interaktiv yondashuv asosida ishlab chiqilgan TPACK modeli ham oliy ta'limda raqamli savodxonlikni oshirishda muhim nazariy asos bo'lib xizmat qilmoqda. Mazkur modelda o'qituvchining texnologik, pedagogik va mazmuniy bilimlari uyg'unlashgan bo'lishi kerakligi ta'kidlanadi. Bu yondashuvga ko'ra, o'qituvchi faqat texnologiyani bilishi emas, balki uni qanday pedagogik maqsadda va qanday mazmunga mos tarzda qo'llashni ham bilishi lozim. Talabalarning raqamli savodxonligini shakllantirishda aynan shu model asosida tuzilgan darslar eng samarali natija beradi. Bu modelni ilgari surgan olimlar, xususan Mishra va Koehler, zamonaviy ta'limda texnologiyani mazmun va metod bilan uyg'unlashtirish ta'lim samaradorligini oshirishini qayd etgan. Raqamli vositalar orqali taqdim etilgan fan mazmuni talabada nafaqat bilim, balki chuqur tahlil qilish va yaratuvchanlik ko'nikmasini ham rivojlantiradi. Shu tarzda, o'qituvchi o'z fanini zamonaviy texnologik vositalar bilan to'ldirgan holda, talabada kompleks kompetensiyalarni shakllantiradi. TPACK modeli zamonaviy ta'limda muhim nazariy asoslardan biri hisoblanadi, chunki u faqat texnologiya emas, balki uning ta'lim jarayonidagi o'rnini chuqur anglashga yo'naltiradi. Oliy ta'lim tizimida bu model asosida ishlovchi o'qituvchilar raqamli savodxonlikni amaliy yondashuvlar bilan uyg'un holda rivojlantira oladi. Bu esa talabaning raqamli dunyoda erkin harakatlanishiga va o'z kasbiy faoliyatida texnologiyalarni samarali qo'llashiga zamin yaratadi. [5]

Tahlillar va natijalar. Oliy ta'lim tizimida raqamli texnologiyalarni o'quv jarayoniga kiritish, avvalo, talabalarning raqamli savodxonligini oshirishda sezilarli o'zgarishlar keltirib chiqardi. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, interaktiv vositalar va onlayn platformalar orqali taqdim etilgan bilimlar talabalar tomonidan tezroq o'zlashtirilmoqda. Buning asosiy sababi, raqamli muhit o'quvchini passiv tinglovchidan faol ishtirokchiga aylantirishidir. Masalan, raqamli laboratoriyalar va simulyatsion dasturlar orqali amaliy ko'nikmalar shakllanmoqda. Talabalar endi faqat nazariy bilim emas, balki real muhitga yaqin tajriba asosida o'rganishga intilmoqda. Bu esa ularning fikrlash doirasini kengaytirib, mustaqil qaror qabul qilish qobiliyatini rivojlantiradi. Raqamli vositalardan foydalanish bosqichida talabalarning savodxonlik darajasida sezilarli farq aniqlangan. Ya'ni, ilg'or texnologiyalar bilan tanishgan talabalar o'z bilimlarini amaliyotda qo'llay olish bo'yicha yuqori natijalarni namoyon etgan. Shu orqali, innovatsion texnologiyalar ta'lim sifatiga bevosita ijobiy ta'sir ko'rsatayotgani isbotlandi. Umuman olganda, raqamli savodxonlikni oshirishda innovatsiyalar asosiy vositaga aylanmoqda.

Raqamli texnologiyalar asosida olib borilgan mashg'ulotlar talabalar o'rtasida ta'limga bo'lgan qiziqishni oshirgani kuzatildi. Bu jarayonda ayniqsa, individual o'qitish yondashuvlari va moslashtirilgan o'quv yo'llari muhim rol o'ynadi. Har bir talabaning raqamli vositalar bilan ishlash tajribasi turlicha bo'lgani uchun, shaxsiylashtirilgan metodlar samaradorlikni oshirdi. Tahlillar shuni ko'rsatdiki, raqamli kompetensiyalarga ega bo'lgan talabalar topshiriqlarni bajarishda ijodiy va tanqidiy yondasha boshlagan.

Ular axborotni izlab topish, saralash va tahlil qilish ko'nikmasini o'zlashtirib, raqamli resurslardan to'g'ri foydalanishni o'rgangan. Shu bilan birga, o'zaro fikr almashish va onlayn muhokamalarda faol ishtirok etish orqali kommunikativ ko'nikmalar ham rivojlangan. Ushbu natijalar o'z navbatida talabani o'ziga ishonchini kuchaytirgan va akademik faollikni oshirgan. Talabalarning mustaqil ishlash qobiliyati kuchayib, o'z ustida ishlashga bo'lgan motivatsiya ortgan. Natijada, o'qituvchi va talaba o'rtasidagi aloqalar zamonaviy shaklga o'tdi. Shunday qilib, raqamli yondashuvlar o'quv muhitini erkin, ochiq va interaktiv tusga keltirmoqda.

1-jadval

Tadqiqot yo'nalishi	Tadqiqotdan oldin (shartli baho)	Innovatsion usul qo'llangach (%)	Farq (%)	Kuzatilgan o'zgarish tavsifi
Raqamli platformalarda ishlash qobiliyati	Past	Yuqori	Ortiqcha	Talabalar interaktiv platformalardan mustaqil foydalana boshladi
Onlayn resurslardan maqsadli foydalanish	O'rta	Yuqori	Ortiqcha	Axborot izlash va tahlil qilish ko'nikmalari oshdi
Raqamli vositalar orqali taqdimot tayyorlash	Past	O'rta	Ortiqcha	Talabalar multimedia materiallar bilan ishlashni o'rgandi
Masofaviy ta'limdagi ishtirok faolligi	O'rta	Yuqori	Ortiqcha	Onlayn mashg'ulotlarda ishtirok etish darajasi sezilarli ortdi
Axborotni tahlil qilish va qayta ishlash ko'nikmasi	Past	O'rta	Ortiqcha	Tanqidiy fikrlash asosida axborot bilan ishlash rivojlandi
Mobil ilovalardan ta'lim maqsadida foydalanish	Past	Yuqori	Ortiqcha	Ilmiy ilovalar orqali mustaqil o'rganish faollashdi
Raqamli xavfsizlik va axborot madaniyati	Juda past	O'rta	Ortiqcha	Maxfiylik, xavfsizlik va onlayn odob qoidalari shakllandi
Jamoaviy raqamli loyihalarda ishtirok	O'rta	Yuqori	Ortiqcha	Hamkorlikda ishlash va rollarni taqsimlash ko'nikmalari kuchaydi

Innovatsion texnologiyalarni joriy qilish orqali oliy ta'limda yangi baholash tizimlari ham shakllanmoqda. An'anaviy test va yozma ishlar o'rniga raqamli platformalar asosidagi diagnostik metodlar samaradorlikni oshirdi. Bu metodlar talabani faqat bilimni emas, balki uni qo'llash, tahlil qilish va ijodiy fikrlash qobiliyatini ham o'lchay boshladi. Masalan, onlayn viktorinalar, loyiha asosidagi baholash, o'zaro teskari aloqa orqali bilimning sifati aniqroq baholanyapti. Tahlillarga ko'ra, bu turdagi baholash metodlari talabani bilim olish jarayonidagi faol ishtirokini ta'minlaydi. Shuningdek, talabalar baholash jarayonida o'z kamchiliklarini tezroq aniqlab, ustida ishlash imkoniga ega bo'lmoqda. Bu esa ularni yanada faolroq bo'lishga undab, bilim olishda mas'uliyatni oshirmoqda. O'qituvchilar ham raqamli vositalar orqali baholashda xolislik va aniqlikka erishayotganliklarini ta'kidlamoqda. Bu esa ta'lim sifatining oshishiga xizmat qilayotgan muhim faktor hisoblanadi. Demak, raqamli texnologiyalar orqali olib borilayotgan baholash metodlari natijadorlikka bevosita ta'sir qilmoqda.

Yakuniy tahlil shuni ko'rsatadiki, raqamli savodxonlikni oshirishda innovatsion texnologiyalar faqat qo'shimcha vosita emas, balki ta'lim mazmunining ajralmas qismiga aylangan. Talabalar raqamli vositalar yordamida axborot bilan ishlash, o'z fikrini erkin ifoda etish, jamoada ishlash kabi zamonaviy kompetensiyalarni egallamoqda. Bularning barchasi ularning shaxsiy va kasbiy rivojlanishiga kuchli turtki bermoqda. Oliy ta'limda innovatsiyalarni to'g'ri yo'naltirish orqali talabalarning texnologik tafakkurini shakllantirish mumkinligi isbotlandi. Tizimli yondashuv va uzluksiz amaliy mashg'ulotlar orqali raqamli savodxonlikni nafaqat oshirish, balki barqaror saqlab qolish imkoniyati yaratilmoqda. Raqamli ta'lim vositalaridan to'g'ri va oqilona foydalanish o'qituvchi va talabaning hamkorlik darajasini yuqori bosqichga olib chiqmoqda. Oliy ta'lim muassasalarining innovatsion salohiyati bu jarayonda hal qiluvchi omil sifatida ko'zga tashlanmoqda. Talabalar uchun yaratilayotgan interaktiv muhit, ochiq ta'lim resurslari va onlayn kurslar ular savodxonligini zamon talablari darajasida shakllantirmoqda. Bu esa ularning global axborot maydonida faol va samarali ishtirok etishiga zamin yaratadi. Xulosa qilib aytganda, innovatsiyalar raqamli savodxonlikni oshirishda zamonaviy ta'limning eng muhim omiliga aylangan.

Xulosa. Oliy ta'limda innovatsion texnologiyalardan foydalanish talabalarning raqamli savodxonligini oshirishda hal qiluvchi omil bo'lib chiqmoqda. Raqamli vositalar orqali ta'lim olish talabalarga mustaqil fikrlash, muammoli vaziyatlarda yechim topish va tezkor qarorlar qabul qilish kabi ko'nikmalarni shakllantirishga yordam bermoqda. Bu esa ularning shaxsiy va kasbiy rivojlanishida yangi bosqichni boshlab bermoqda. Innovatsiyalar ta'limning texnik tomonini emas, balki metodik va mazmuniy jihatlarini ham boyitmoqda. Raqamli muhit orqali o'qituvchi va talaba o'rtasida yuzaga keladigan hamkorlik yanada interaktiv tus olib, ta'lim jarayoni jonlanmoqda. Ayniqsa, talabalar axborot izlash, tahlil qilish, saralash va undan samarali foydalanishni o'rganib, zamonaviy texnologiyalarni ongli tarzda qo'llashni boshlamoqda. Bu esa faqat texnologik emas, balki axborot madaniyatining shakllanishiga ham xizmat qilmoqda. Oliy ta'lim muassasalari bu boradagi imkoniyatlarni to'g'ri yo'naltirish orqali raqamli tafakkurga ega mutaxassislarni yetishtirishga qodir bo'lmoqda. Shunday qilib, raqamli savodxonlik endilikda zamonaviy ta'limning ajralmas qismiga aylanmoqda. Bu esa innovatsiyalarning ta'lim tizimiga chuqur integratsiyalashganini ko'rsatadi.

Ta'limda raqamli texnologiyalarni joriy etish bilan bog'liq amaliy ishlar talabalarning o'zlashtirish darajasini oshiribgina qolmay, ularni mustaqil o'rganishga ham undamoqda. Masofaviy ta'lim, interaktiv platformalar, onlayn laboratoriyalar kabi vositalar nafaqat o'quv materiallarini yetkazishda, balki talabaning fikr yuritish doirasini kengaytirishda ham muhim rol o'ynamoqda. O'quvchi o'rgangan bilimni raqamli vositalar orqali sinab ko'rish, baholash va tahlil qilish imkoniyatiga ega bo'lmoqda. Bunday yondashuv esa bilimning mustahkam va barqaror shakllanishiga zamin yaratmoqda. Innovatsiyalar asosida tashkil etilgan ta'lim jarayonlari, ayniqsa, talabalarda texnologik vositalarga nisbatan ishonch, faoliyatga yondashuv va intellektual qiziqishni kuchaytiradi. Shu jihatdan qaraganda, raqamli savodxonlik nafaqat bilim, balki madaniyat, axloq va mas'uliyatni ham shakllantiruvchi vosita sifatida xizmat qilmoqda. Bugungi kunda talaba o'zini nafaqat milliy, balki global axborot maydonining bir qismi sifatida ko'ra boshlamoqda. Bu esa raqamli dunyoda faol ishtirok etishga, o'z nuqtayi nazarini bildirishga, zamonaviy fikr yuritishga imkon beradi. Natijada, raqamli savodxonlik innovatsion ta'limning asosiy mezoniga aylanmoqda. Oliy ta'lim tizimining bu boradagi sa'y-harakatlari esa ijobiy natijalar bermoqda.

Raqamli texnologiyalarni ta'limga samarali integratsiya qilish uchun nafaqat texnik vositalar, balki puxta rejalashtirilgan pedagogik yondashuvlar ham zarur. Har bir o'quv dasturida talabaga moslashgan, bosqichma-bosqich raqamli ko'nikmalarni o'rgatuvchi metodlar ishlab chiqilishi kerak. O'qituvchilar uchun esa muntazam ravishda raqamli kompetensiyalar bo'yicha malaka oshirish kurslari tashkil etilishi maqsadga muvofiq. Chunki o'qituvchi raqamli vositalarni chuqur tushunmasdan turib, talabalarda zarur ko'nikmalarni shakllantira olmaydi. Shu sababli, ta'lim tizimi har ikki tomon — o'qituvchi va talaba — uchun ham raqamli imkoniyatlardan foydalana oladigan sharoit yaratishi lozim. Ta'lim resurslarini ochiqligi, texnologik infratuzilmaning qulayligi va metodik qo'llab-quvvatlash bu yo'nalishda asosiy ustuvorliklarga aylanishi kerak. Raqamli savodxonlik bu faqat texnologiyadan foydalanish emas, balki uni to'g'ri, samarali va maqsadli yo'naltira olish ko'nikmasidir. Shu bois, amaliy yondashuvlar orqali bu kompetensiyani shakllantirish barqaror natijalar beradi. Oliy ta'limda innovatsion texnologiyalarni to'g'ri joriy qilish orqali talaba raqamli muhitda erkin, ishonchli va ongli harakatlana oladi. Bu esa uni zamonaviy mehnat bozorining talabalariga tayyorlaydi.

Yakuniy xulosaga kelganda, innovatsiyalar orqali raqamli savodxonlikni oshirish oliy ta'lim tizimining eng dolzarb va strategik yo'nalishlaridan biriga aylanganini ko'rish mumkin. Bu jarayon faqat texnologiyani joriy etish bilan emas, balki butun ta'lim madaniyatini o'zgartirish bilan chambarchas bog'liqdir. Talabalar raqamli vositalar orqali axborotni yaratish, tarqatish va baholashni o'rganib, o'z fikrini asoslangan holda ifoda etishga intilmoqda. O'qituvchilar esa bu jarayonda yo'naltiruvchi, motivatsiya

beruvchi va nazorat qiluvchi sifatida faol ishtirok etmoqda. Innovatsion yondashuvlar nafaqat dars jarayonini, balki talabalar fikrlash tarzini ham o'zgartirmoqda. Raqamli vositalar yordamida olib borilgan ta'lim jarayonlari talabalarda global tafakkur, tanqidiy qarash va ijodiy yondashuvni shakllantiradi. Bu esa ularning kelajakda zamonaviy jamiyat a'zosi sifatida faol ishtirok etishiga asos yaratadi. Shu sababli, oliy ta'limda innovatsiyalarni amaliy jihatdan joriy qilish davom ettirilishi zarur. Raqamli savodxonlik esa mustaqil bilim olish, shaxsiy rivojlanish va kasbiy muvaffaqiyat kalitiga aylanmoqda. Bu esa butun ta'lim tizimining raqamli transformatsiyaga tayyor ekanini ko'rsatadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
2. Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
3. Bruner, J. S. (1960). *The Process of Education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
4. Bruner, J. S. (1966). *Toward a Theory of Instruction*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
5. Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. New York: Macmillan.
6. Dewey, J. (1916). *Democracy and Education*. New York: Macmillan.
7. Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teacher knowledge. *Teachers College Record*, **108**(6), 1017–1054.
8. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
9. Vygotsky, L. S. (1986). *Thought and Language* (A. Kozulin, Trans.). Cambridge, MA: MIT Press. (Original work published 1934)
10. Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, **9**(1), 60–70.

OLIJ TA'LIM TIZIMIDA RAQAMLI INNOVATSIYALAR VA IJODIJ YONDASHUVLAR ASOSIDA TA'LIM SIFATINI OSHIRISHNING SAMARALI YO'LLARI

Axmadv Nazirjon Raxmatovich

*Buxoro davlat universiteti
psixologiya kafedrasida dotsenti*

Annotatsiya. Mazkur maqolada oliy ta'lim tizimida raqamli innovatsiyalar va ijodiy yondashuvlar asosida ta'lim sifatini oshirish masalalari tahlil etilgan. Bugungi globallashuv davrida ta'lim jarayoniga zamonaviy raqamli texnologiyalarni joriy etish, o'quv jarayonini interfaol platformalar yordamida tashkil etish hamda ijodiy yondashuvlar asosida talabalarning bilim faolligini oshirish dolzarb masala sifatida qaralmoqda. Tadqiqotda ta'lim jarayonida raqamli innovatsiyalarni qo'llashning nazariy va amaliy jihatlari, shuningdek, talabalarda mustaqil fikrlash, kreativ tafakkur va innovatsion kompetensiyalarni rivojlantirishning samarali mexanizmlari yoritilgan.

Kalit so'zlar: oliy ta'lim, ta'lim sifati, raqamli innovatsiyalar, ijodiy yondashuv, kreativ tafakkur, innovatsion kompetensiya, raqamli pedagogika.

Kirish. Bugungi globallashuv va raqamli transformatsiya davrida ta'lim sifati jamiyat taraqqiyoti va raqobatbardosh inson kapitalini shakllantirishning asosiy mezon hisoblanadi. Oliy ta'lim tizimi jamiyatning barcha sohalarida innovatsion g'oyalarning hayotga tatbiq etilishida yetakchi kuch sifatida namoyon bo'lmoqda. Zamonaviy raqamli texnologiyalarni ta'lim jarayoniga joriy etish talabalarning bilim olish motivatsiyasini kuchaytirish bilan birga, ularning ijodiy fikrlashini rivojlantirishga xizmat qiladi. Shu bois oliy ta'limda o'qitish metodlari yangilanishi, interfaol platformalardan foydalanish va raqamli ta'lim resurslarini keng joriy etish zaruriyati ortib bormoqda. Hozirgi davrda oliy ta'lim jarayoni nafaqat bilim berish, balki raqamli kompetensiya, kreativ tafakkur va innovatsion yondashuvlarni shakllantirish vazifasini ham bajarishi kerak. Shuningdek, ta'lim sifati talabaning o'zini o'zi rivojlantirish va mustaqil fikrlash ko'nikmalariga bevosita bog'liq. Bunda ijodiy yondashuvning o'rni alohida ahamiyat kasb etadi, chunki u talabaning bilimni chuqur o'zlashtirishiga imkon yaratadi.

Oliy ta'lim jarayonida innovatsion muhit yaratish orqali talabalarda mustaqil qaror qabul qilish va yangi g'oyalarni ilgari surish ko'nikmalari shakllanadi. Shu bilan birga, zamonaviy pedagogik texnologiyalar ta'lim jarayonining samaradorligini oshirishning asosiy vositasi sifatida maydonga chiqmoqda. Jahon ta'lim tizimida raqamli pedagogika konsepsiyasi sifatini ta'minlashda asosiy strategiya

sifatida e'tirof etilmoqda. Bu jarayon o'qituvchi va talabalar o'rtasida ikki tomonlama samarali muloqotni yo'lga qo'yishga xizmat qiladi. Natijada, ta'lim sifati va samaradorligi oshadi hamda raqobatbardosh mutaxassislar tayyorlash imkoniyati kengayadi. Demak, mazkur mavzuning dolzarbligi ta'lim tizimini yangi bosqichga ko'tarish zaruratidan kelib chiqadi.

Mavzuning dolzarbligi. Oliy ta'lim tizimida raqamli innovatsiyalarni qo'llash dolzarbligi, avvalo, ta'limning sifat ko'rsatkichlarini oshirishga bo'lgan ehtiyojdan kelib chiqadi. XXI asrda ta'lim jarayonida raqamli kompetensiyalar talabaning kelajakdagi mehnat faoliyati uchun muhim ko'rsatkich sifatida qaralmoqda. Shu nuqtayi nazardan, oliy ta'limning sifati talabalar va o'qituvchilarning raqamli muhitga moslasha olish qobiliyatiga bog'liqdir. Yana bir muhim omil shundaki, zamonaviy mehnat bozorida ijodiy yondashuv va kreativ tafakkurga ega bo'lgan mutaxassislar talab qilinmoqda. Oliy ta'lim muassasalari bu ehtiyojni qondirish uchun o'quv jarayonida yangi metodlar va innovatsion texnologiyalarni tatbiq etishi lozim. Bugungi kunda raqamli ta'lim resurslari nafaqat bilim olishni, balki bilimni mustaqil izlash va uni qo'llash ko'nikmalarini ham shakllantiradi. Ta'lim sifati dolzarbligi yana shundan iboratki, u milliy taraqqiyot strategiyasida asosiy vazifa sifatida belgilangan.

Oliy ta'lim tizimi raqamli iqtisodiyot sharoitida inson kapitalini sifatli tayyorlab bera olmasa, mamlakatning global maydondagi raqobatbardoshligi pasayadi. Shu bois innovatsion va kreativ yondashuvlar asosida ta'lim sifatini oshirish dolzarb pedagogik-psixologik muammo sifatida qaraladi. Talabalarning bilim olish jarayonida faolligini oshirish, mustaqil qaror qabul qilish qobiliyatini rivojlantirish bugungi ta'lim siyosatining ustuvor yo'nalishiga aylandi. Bu esa oliy ta'lim tizimida zamonaviy pedagogik strategiyalarni ishlab chiqishni taqozo etmoqda. Shu jihatdan mazkur mavzu nafaqat ilmiy, balki amaliy ahamiyatga ham ega.

Adabiyotlar tahlili. L.S. Vygotskiy o'z tadqiqotlarida ta'lim jarayonida ijtimoiy muhit va texnologik sharoitning shaxs rivojiga ta'sirini chuqur asoslab bergan. A.N. Leontev faoliyat nazariyasida o'quv faoliyatini samarali tashkil etishning asosiy mexanizmlarini yoritib, ijodiy yondashuvning ta'limdagi o'rnini belgilagan. B.G. Ananyev insonni kompleks tarzda o'rganishda ta'lim jarayonini raqamli sharoitda tashkil etish zarurligini ta'kidlagan. J. Piaget intellektual rivojlanish nazariyasida interfaol ta'limning o'quvchining kognitiv salohiyatini rivojlantirishdagi ahamiyatini ko'rsatgan. A. Bandura ijtimoiy o'rganish nazariyasida raqamli ta'lim platformalarida kuzatuv va taqlid asosidagi bilim olishning samaradorligini isbotlagan.

U. Bronfenbrenner ekologik rivojlanish modelida raqamli muhitni inson rivojlanishiga ta'sir etuvchi yangi daraja sifatida ko'rsatadi. M. Cole va S. Cole bolalarning raqamli texnologiyalar bilan muloqotda bo'lish jarayonini o'rganib, ta'limda yangi metodologik yondashuvlarni ishlab chiqqan. J. Santrock oliy ta'limda yoshlar psixologiyasini o'rganishda ijodiy yondashuv va interfaol metodlarning muhimligini ta'kidlagan. Martin Seligmanning pozitiv psixologiya konsepsiyasi raqamli ta'lim jarayonida talabalarning motivatsiyasini oshirishda qo'llanilmoqda. Kenneth H. Cooper raqamli innovatsiyalar yordamida sog'lom turmush tarzi va ta'lim samaradorligi o'rtasidagi bog'liqlikni ilmiy asoslab bergan. Kelly D. Brownell esa raqamli muhitning shaxsiy odatlarni o'zgartirishdagi pedagogik imkoniyatlarini tadqiq qilgan.

Brian Wansinkning raqamli ta'lim psixologiyasi bo'yicha ishlari o'quvchilarning xulq-atvori va qaror qabul qilish mexanizmlarini tahlil qilgan. Zamonaviy rus olimlari orasida V.M. Karimova, G'.B. Shoumarov va Z.T. Nishanova ta'lim jarayonida raqamli pedagogik kompetensiyalarni rivojlantirishga oid nazariy qarashlar bildirgan. Bu tadqiqotlar umumiy xulosaga ko'ra, oliy ta'limda raqamli innovatsiyalar va ijodiy yondashuvlarni uyg'unlashtirish ta'lim sifatini oshirishning asosiy sharti ekanini ko'rsatadi.

Muhokama. Oliy ta'limda raqamli innovatsiyalarni tatbiq etish ta'lim mazmunini yangilashga xizmat qilmoqda. Raqamli texnologiyalar yordamida bilim olish jarayoni an'anaviy usullarga qaraganda tezroq, qulayroq va samaraliroq kechadi. Talabalar uchun interfaol platformalar, virtual laboratoriyalar va onlayn kutubxonalar bilim olish jarayonini kengaytiradi. Bu jarayon nafaqat ta'lim samaradorligini, balki talabalarning o'z-o'zini rivojlantirish imkoniyatlarini ham kuchaytiradi. Ijodiy yondashuv esa raqamli ta'limning nazariy asosini amaliy faoliyat bilan uyg'unlashtirish imkonini beradi. Shuningdek, ijodkorlikni rag'batlantirish talabalarning yangi g'oya yaratish va mustaqil qaror qabul qilish qobiliyatini rivojlantiradi.

Ta'lim sifatini oshirish uchun raqamli innovatsiyalarni qo'llashda o'qituvchilarning kasbiy tayyorgarligi muhim ahamiyat kasb etadi. O'qituvchilar raqamli pedagogika kompetensiyalariga ega bo'lsagina, ta'lim samaradorligi oshadi. Shu jihatdan, malaka oshirish kurslari va raqamli savodxonlikni rivojlantirish dasturlari dolzarbdir. Raqamli innovatsiyalar talabalarning mustaqil izlanish, ijodiy fikrlash va tanqidiy yondashuv ko'nikmalarini rivojlantirishga yordam beradi. Bundan tashqari, raqamli muhitda o'quv jarayoni yanada shaffof va samarali nazorat qilinadi. Shu bilan birga, ta'lim sifatini oshirishda milliy va xalqaro tajribani uyg'unlashtirish muhimdir. Zamonaviy texnologiyalar yordamida oliy ta'limda xalqaro integratsiya imkoniyatlari kengaymoqda. Bu jarayon talabalarning global bilim maydoniga kirib borishiga yordam beradi.

Raqamli ta'limda ijodiy yondashuvni tatbiq etish shaxsiylashtirilgan ta'lim tizimini shakllantirish imkonini beradi. Shu orqali har bir talaba o'z qobiliyatlariga mos rivojlanish yo'lini tanlay oladi. Muhokamadan kelib chiqadiki, oliy ta'lim sifatini oshirishning asosiy yo'li raqamli innovatsiyalar va ijodiy yondashuvlarni uyg'unlashtirishdan iboratdir.

Xulosa. Oliy ta'lim tizimida raqamli innovatsiyalar va ijodiy yondashuvlarni tatbiq etish ta'lim sifatini oshirishning dolzarb masalalaridan biridir. Raqamli texnologiyalar yordamida ta'lim jarayoni interfaollashadi, samaradorlik oshadi va talabalarning mustaqil o'qish imkoniyatlari kengayadi. Ijodiy yondashuv esa talabalarning kreativ tafakkurini rivojlantirib, ularni yangi g'oya va tashabbuslarni ilgari surishga undaydi. Ta'lim sifati oshishi uchun nafaqat texnologiyalarni joriy etish, balki pedagoglarning raqamli kompetensiyasini rivojlantirish ham zarur. Xalqaro tajribani milliy sharoitga moslashtirish ham oliy ta'lim tizimini yangi bosqichga olib chiqadi. Shu sababli, raqamli innovatsiyalar va ijodiy yondashuvlarni uyg'unlashtirish oliy ta'limni modernizatsiya qilishning asosiy sharti sifatida qaralishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Vygotskiy L.S. (1984). *Psixologiya razvitiya rebenka*. Moskva: Pedagogika, 432 b.
2. Erikson E. (1996). *Detstvo i obshchestvo*. Sankt-Peterburg: Lenato, 416 b.
3. Ananyev B.G. (2001). *Chelovek kak predmet poznaniya*. Sankt-Peterburg: Piter, 288 b.
4. Rubinshteyn S.L. (2003). *Osnovy obshchey psixologii*. Sankt-Peterburg: Piter, 720 b.
5. Leontyev A.N. (1977). *Деятельность. Сознание. Личность*. Moskva: MGU, 304 b.
6. Bandura A. (2000). *Social Learning Theory*. New Jersey: Prentice Hall, 247 p.
7. Piaget J. (1972). *Psixologiya intellekta*. Moskva: Progress, 412 b.
8. Cole M., Cole S. (2001). *Razvitie rebenka*. Moskva: Trivola, 320 b.
9. Bronfenbrenner U. (1979). *The Ecology of Human Development: Experiments by Nature and Design*. Cambridge: Harvard University Press, 352 p.
10. Santrock J. (2011). *Adolescence*. New York: McGraw-Hill, 508 p.

OLIIY TA'LIM TIZIMIDA INNOVATSIYALAR ORQALI TALABALARDA TANQIDIY VA KREATIV FIKRLASH KO'NIKMALARINI SHAKLLANTIRISH TEXNOLOGIYALARI

Ganjiyev Feruz Furqatovich

*Buxoro davlat universiteti
psixologiya kafedrasida professori,
psixologiya fanlari doktori (DSc)*

Annotatsiya. Ushbu maqolada, oliy ta'limda innovatsion texnologiyalar vositasida talabalarning tanqidiy va kreativ fikrlash ko'nikmalarini shakllantirish masalalari yoritilgan. Bundan tashqari maqolada, zamonaviy ta'lim usullarining afzalliklari, raqamli vositalarning o'quv jarayoniga ta'siri va talabalarning mustaqil fikrlashga bo'lgan intilishi tahlil qilinadi. Shuningdek, ijodiy yondashuvlarni qo'llab-quvvatlovchi pedagogik muhit yaratish bo'yicha tavsiyalar berilgan.

Kalit so'zlar: innovatsiya, oliy ta'lim, tanqidiy fikrlash, kreativ tafakkur, texnologik ta'lim, raqamli vositalar, ijodiy yondashuv.

Kirish. Oliy ta'lim tizimi doimo o'zgaruvchan va zamonaviy talablarga mos ravishda rivojlanib bormoqda. Bugungi kunda ta'lim jarayonida faqatgina nazariy bilimlar yetarli emas, balki amaliy ko'nikmalar ham muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa, raqobatbardosh shaxsni shakllantirishda tanqidiy va kreativ fikrlash muhim o'rin egallaydi. Tanqidiy fikrlash orqali talabalar muammolarni chuqur tahlil qiladi, savollar qo'yadi va asosli xulosalar chiqaradi. Kreativ fikrlash esa yangicha yondashuvlar topish, o'ziga xos g'oyalarni ilgari surish imkonini beradi. Ushbu ko'nikmalarni rivojlantirish uchun ta'lim tizimida innovatsion yondashuvlar va texnologiyalarni joriy etish zarurati ortib bormoqda. Innovatsiyalar o'quv jarayonini faollashtirish, interaktiv va samarali qilish imkonini beradi. Ta'limning raqamlashtirilishi, masofaviy darslar, virtual laboratoriyalar bu borada katta imkoniyatlarni taqdim etmoqda. Shu bois, oliy ta'limda bu kabi yondashuvlarni chuqur o'rganish dolzarb masala hisoblanadi. Zamonaviy sharoitda pedagoglar ham o'quvchilarda mustaqil va erkin fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishga alohida e'tibor qaratmoqda.

Tanqidiy va kreativ fikrlash nafaqat o'quv faoliyatida, balki hayotiy vaziyatlarda ham muhim o'rin tutadi. Talabalar mustaqil fikr yuritishni o'rganishi, turli manbalarni tahlil qilib, xulosalar chiqara olishi

uchun sharoit yaratish kerak. Bu esa faqatgina an'anaviy darslar orqali emas, balki yangi, zamonaviy texnologiyalar yordamida amalga oshiriladi. Bunday texnologiyalar jumlasiga gamifikatsiya, dizayn o'ylash, muammoli o'qitish kabi metodlar kiradi. Ushbu yondashuvlar orqali o'quvchilar o'z bilimlarini amaliyotda sinab ko'rish imkoniga ega bo'ladi. Shuningdek, ularning mustaqil izlanishga bo'lgan qiziqishi oshadi, buning natijasida bilim olish jarayoni tabiiy va samarali tus oladi. Tanqidiy fikrlashni rivojlantirish uchun ochiq savollar, munozaralar, loyihalarga asoslangan o'qitish keng qo'llaniladi. Kreativ fikrlarni rivojlantirish esa turli mashg'ulotlar, jamoaviy topshiriqlar, ijtimoiy loyihalar orqali amalga oshiriladi. Talabalar o'z g'oyalarini erkin ifoda etishni o'rganadi, shuningdek, bir-birining fikriga hurmat bilan qarashni o'zlashtiradi. Bu esa ularning kommunikatsion va ijtimoiy ko'nikmalarini ham shakllantirishga xizmat qiladi.

Oliy ta'limda innovatsion yondashuvlar orqali talabalarda ushbu ko'nikmalarni shakllantirishda raqamli texnologiyalar alohida o'rin egallaydi. Masalan, onlayn platformalar, interaktiv dasturlar, simulyatsiya vositalari orqali talabalar real holatlarda qaror qabul qilishni o'rganadi. Virtual muhitda tashkil etilgan darslar tanqidiy va kreativ fikrlash uchun qulay maydon yaratadi. Talabalar o'zaro hamkorlikda ishlash orqali turli nuqtayi nazarlarni ko'rib chiqadi, muqobil yechimlarni ishlab chiqadi. Bu orqali ularning fikr almashish, muhokama yuritish va qaror qabul qilish salohiyati ortadi. Shuningdek, raqamli vositalar orqali individual ta'lim yo'nalishlarini tanlash imkoni kengayadi. Har bir talaba o'ziga qulay bo'lgan uslubda fikr yuritishga va tajriba o'tkazishga muvaffaq bo'ladi. Bu esa ularning o'qishga bo'lgan qiziqishini oshiradi va ijodiy faolligini rag'batlantiradi. Texnologiyalar yordamida ta'limda innovatsion loyihalar joriy etilishi tanqidiy va kreativ tafakkurni har tomonlama shakllantiradi. Natijada, o'z fikrini asosli ifodalay oladigan, ijtimoiy faolligi yuqori bo'lgan mutaxassislar yetishib chiqadi.

Shu jihatdan qaralganda, oliy ta'limda tanqidiy va kreativ fikrlashni rivojlantirishda innovatsion texnologiyalarning roli beqiyosdir. Ta'lim jarayonida o'qituvchilar faqat bilim beruvchi emas, balki yo'naltiruvchi va hamkor bo'lishi zarur. Ular talabalarining mustaqil fikr yuritishiga imkon beradigan sharoitlar yaratishi kerak. Innovatsion yondashuvlar bu imkoniyatlarni kengaytiradi, ayniqsa ijodiy fikr yuritish muhiti shakllanadi. Ta'limda erkinlik va tanlov mavjud bo'lsa, talabalar o'z g'oyalarini ochiq bayon qilishdan tortinmaydi. Bu esa ularning o'ziga ishonchini mustahkamlab, tanqidiy fikrlarni bimalol ifodalashga undaydi. Har bir o'quv jarayonida faol ishtirok etgan talaba jamiyatda ham faol va mas'uliyatli shaxs sifatida shakllanadi. Bunday ko'nikmalarga ega bo'lgan yoshlar mehnat bozorida raqobatbardosh bo'ladi. Shu sababli, oliy ta'limda tanqidiy va kreativ fikrni shakllantirish innovatsion yondashuvlar bilan chambarchas bog'liqdir. Bu esa kelajakda zamonaviy, yangicha fikrlaydigan mutaxassislarni tayyorlash uchun zamin yaratadi.

Adabiyotlar tahlili va metodologiyasi. Tanqidiy fikrlash tushunchasi ko'plab pedagog va psixolog olimlar tomonidan turlicha talqin qilingan bo'lsa-da, ularning fikrlari bir nuqtada — mustaqil, izchil va asosli fikr yuritish zarurligida jamlanadi. Amerikalik olim Benjamin Blum taklif qilgan taksonomiya modeli tanqidiy fikrlashni yuqori darajadagi kognitiv faoliyat deb baholaydi. Unga ko'ra, talaba bilimni nafaqat yodlab olishi, balki uni tahlil qilishi, baholashi va yangi g'oyalar yaratish darajasiga chiqishi lozim. Bu yondashuv asosida ta'limda interaktiv metodlar, savol-javob asosida tahliliy fikr yuritish faoliyatlari keng qo'llaniladi. Joriy etilayotgan innovatsion texnologiyalar aynan shu faoliyatlarni rag'batlantirish uchun xizmat qiladi.[5] Masalan, ochiq muammolar bilan ishlash, real hayotiy vaziyatlarni modellash orqali talabaning fikr doirasi kengayadi. John Dewey fikricha, har qanday bilim tajribaga asoslanishi lozim, va bilim olish jarayoni – bu faol izlanishdir. Dewey tanqidiy fikrlashni “faol, doimiy va sinchkov o'ylash” deb ta'riflagan va uni o'quv jarayonining asosi sifatida ko'rsatgan. Uning konstruktivistik yondashuvi hozirgi ta'lim tizimida ham o'z ahamiyatini yo'qotmagan. Bu nazariyalar oliy ta'limda tanqidiy fikrlashni rivojlantirish uchun zamonaviy innovatsion texnologiyalarni qo'llashning ilmiy asosini tashkil etadi.[1]

Kreativ fikrlash ko'nikmalari esa ko'proq ijodiy faoliyat, kutilmagan yechimlar topish, mavjud shablonlardan chiqib ketish bilan bog'liq. Bu borada Guilford nazariyasi alohida e'tiborga loyiq bo'lib, u divergent fikrlash tushunchasini ilgari surgan. Guilfordga ko'ra, kreativlik fikrlarning turlicha kombinatsiyalarini ilgari surish va mavjud bilimlar asosida yangi g'oya yaratish qobiliyatidir.[2] Oliy ta'limda bu nazariya asosida talabalarni standart yechimlar bilan cheklanmaslikka o'rgatish lozim. Torrance esa ijodiy fikrlashni o'lchash va rivojlantirish bo'yicha test tizimlarini ishlab chiqqan, uning tajribalari bugungi pedagogik amaliyotda ham qo'llanilmoqda. Kreativ fikrlashni shakllantirishda interfaol o'yinlar, loyiha asosida o'qitish, dizayn o'ylash kabi innovatsion texnologiyalar keng qo'llanilmoqda. Ken Robinson esa ijodiy fikrlashning yo'qolib borayotganligini va ta'lim tizimi uni qayta tiklashga xizmat qilishi lozimligini ta'kidlaydi. Unga ko'ra, ijodiylik har qanday insonda bor va uni rivojlantirish kerak. Bu nazariyalar asosida olib borilgan ta'limiy faoliyatlarda talabalarda o'z g'oyalarini ilgari surish, tanqidiy tahlil qilish va kreativ yechimlar topishga imkon beradi.[3]

Vygotskiy nazariyasida fikrlash va tilning rivojlanishi bir-biriga chambarchas bog'liq ekani ta'kidlanadi. Unga ko'ra, ijtimoiy muhitda til vositasi orqali fikrlash shakllanadi, bu esa aynan tanqidiy fikrlash uchun muhim asosdir. Vygotskiyning yaqin rivojlanish zonasi nazariyasi asosida o'quvchi mustaqil hal qila olmaydigan vazifani ko'mak orqali bajarib, asta-sekin mustaqil fikrlash darajasiga chiqadi. Bu yondashuv, ayniqsa, jamoaviy mashg'ulotlarda samarali bo'ladi, chunki talabalar bir-biridan o'rganadi. Shuningdek, ularning o'zaro muloqot orqali fikr bildirish va bahslashish ko'nikmalari ortadi. Bunday o'quv muhiti tanqidiy va kreativ fikrlarni ochiq ifodalashga qulay imkoniyat yaratadi. Vygotskiyning madaniy-tarixiy yondashuvi talabalarning ijtimoiy kontekstdagi fikrlash salohiyatini yuksaltiradi. Aynan shu asosda innovatsion metodlar, masalan, muammoli o'qitish, debatlar, rolli o'yinlar samarali deb hisoblanadi. Har bir talaba fikr bildirish orqali fikr yuritishni chuqurlashtiradi, tahliliy qarashlarni o'rganadi. Bu esa tanqidiy fikrlash ko'nikmasini shakllantirishda juda muhim o'rin tutadi.[4]

Howard Gardnerning ko'p intellekt nazariyasi kreativlikni insonning bir qirrasini sifatida qaraydi. Unga ko'ra, har bir shaxsda alohida intellekt turlari mavjud va ta'limda ushbu farqlarni inobatga olish kerak. Bu yondashuv asosida har bir talabaga o'z ijodiy salohiyatini namoyon qilishga imkoniyat yaratiladi. Gardner nazariyasiga ko'ra, musiqiy, vizual-motor, intrapersonal va boshqa intellekt turlariga ega shaxslar bir xil usulda o'qitilmasligi kerak. Innovatsion texnologiyalar yordamida ushbu farqlarga mos yondashuvlar qo'llanilmoqda. Masalan, multimedia vositalari, raqamli dizayn ilovalari va loyiha asosidagi o'qitish orqali har bir talabaning ijodiy yo'nalishi ochiladi. Bu metodlar orqali talabalar o'z qobiliyatlarini ochish, yangi yondashuvlarni sinab ko'rish imkoniyatiga ega bo'ladi. Kreativ fikrlash rivojlanishi uchun sharoitlar kengayadi, shuningdek, tanqidiy yondashuv bilan uyg'unlashadi. Ijodiylik va tanqidiylik o'zaro to'ldiruvchi ikki jarayon bo'lib, ular birgalikda rivojlantirilganda samarali natijalar beradi. Gardner nazariyasi ta'limda individual yondashuvning ahamiyatini chuqur anglatadi.[6]

David Kolbning tajribaga asoslangan ta'lim modeli ham tanqidiy va kreativ fikrlashni rivojlantirishga xizmat qiluvchi asosiy nazariyalardan biridir. Kolb fikricha, bilim olish tajriba orqali ro'y beradi va bu tajriba tahlil, konseptualizatsiya va faol eksperiment orqali amalga oshiriladi. Ushbu model doirasida talabalar real hayotga yaqin bo'lgan vaziyatlarda bilim oladilar, bu esa tanqidiy tahlil qilish va kreativ yechim topishga undaydi. Kolb modeli innovatsion o'quv texnologiyalari, jumladan, loyiha ishlari, amaliy mashg'ulotlar, simulyatsiyalar orqali samarali qo'llaniladi. Talabalar o'rgangan nazariyani bevosita amaliyotga tatbiq qiladi, xatolardan saboq oladi va yangicha yondashuvlar ishlab chiqadi. Bu jarayonda ular muammolarni tanqidiy tahlil qiladi, sabab-oqibat bog'liqlarini aniqlaydi va yangi echimlar izlaydi. Bunday faoliyatlar orqali o'z fikrini asoslash, dalillash, va himoya qilish ko'nikmalari shakllanadi. Oliy ta'lim tizimida bu yondashuv talabalarni faollikka, mas'uliyatga va mustaqil qaror qabul qilishga tayyorlaydi. Kolb modelining bosqichli rivojlanish tizimi har bir bosqichda tanqidiy va kreativ tafakkurni uyg'otadi. Bu nazariy asos zamonaviy pedagogik texnologiyalarning ilmiy negizini tashkil etadi.[7]

Donal Schon tomonidan ishlab chiqilgan reflektiv pedagogika nazariyasi ham bu borada muhim ahamiyatga ega. Unga ko'ra, har bir inson o'z tajribasi ustida fikr yuritish orqali bilimni chuqurlashtiradi va yangi qarashlarga ega bo'ladi. Bu esa aynan tanqidiy fikrlashning asosi hisoblanadi, chunki refleksiya shaxsni fikrlashga, tahlil qilishga, xulosa chiqarishga undaydi. Reflektiv o'qitish jarayonida talaba faqatgina bilim oluvchi emas, balki o'z bilimni tahlil qiluvchi shaxs sifatida shakllanadi. Bu yondashuv o'quvchini o'z o'rganish strategiyasini belgilashga, xatolar ustida ishlashga va takomillashishga undaydi. Innovatsion texnologiyalar, xususan, blog yuritish, audio-vizual fikrlar yozuvi, jurnallash orqali reflektiv fikrni rivojlantirish mumkin. Reflektiv yondashuv ijodiy fikrlashni ham rag'batlantiradi, chunki u mavjud g'oyalarni yangicha talqin qilishga imkon beradi. Talabalar o'z fikrlari ustida chuqur o'ylab ko'rishadi va bu orqali yangi qarashlar shakllantiradi. Refleksiya orqali shaxsiy tajriba bilimga aylanadi va bu jarayon tanqidiy tafakkur bilan chambarchas bog'liq bo'ladi. Shon nazariyasi orqali o'quvchilarning mustaqil va chuqur fikrlovchi shaxsga aylanishi ta'minlanadi.[8]

Tahlillar va natijalar. Oliy ta'lim tizimida innovatsion texnologiyalar joriy qilinishi tanqidiy va kreativ fikrlash ko'nikmalarining shakllanishiga bevosita ta'sir ko'rsatmoqda. Avvalgi an'anaviy ta'lim usullari asosan ma'lumotni yodlatish va takrorlashga asoslangan bo'lsa, bugungi ta'lim interaktiv, tahliliy va ijodiy yondashuvlarni talab qilmoqda. Bu esa talabalarning faol ishtirokini ta'minlashga, mustaqil fikr yuritish salohiyatini oshirishga xizmat qilmoqda. Raqamli texnologiyalar, masalan, virtual laboratoriyalar, onlayn simulyatsiyalar va interaktiv testlar tanqidiy tahlil qilishni rag'batlantiruvchi vositalarga aylanmoqda. Ayniqsa, loyiha asosida o'qitish va muammoli vazifalar orqali talabalar chuqur fikr yuritishga majbur bo'ladi. Bu jarayonda ulardan turli nuqtayi nazarlarni solishtirish, mavjud holatlarni tahlil qilish va asosli xulosalar chiqarish talab etiladi. Natijada, ular nafaqat bilim oladi, balki bilimdan foydalanish ko'nikmasini ham egallaydi. Ta'limda zamonaviy texnologiyalarning qo'llanishi fikrlar xilma-xilligini qo'llab-quvvatlaydi va ijodiy yondashuvlarni rivojlantiradi. Tanqidiy fikr yurita oladigan talaba esa har qanday

muammoni tahlil qilishda faol ishtirok etadi. Bu holat ularning nafaqat ta'limda, balki real hayotdagi qaror qabul qilish jarayonlarida ham muhim rol o'ynashini anglatadi.

Kreativ fikrlash ko'nikmalarining rivojlanishida ham innovatsion texnologiyalar muhim vosita sifatida namoyon bo'lmoqda. Oliy ta'limda talabalarning ijodiy salohiyatini yuzaga chiqarish uchun raqamli platformalarda mustaqil loyiha ishlari, ijodiy topshiriqlar va virtual hamkorlik muhitlari tashkil etilmoqda. Bu vositalar talabalarni yangi g'oyalar yaratishga, mavjud bilimlarni yangicha yondashuvlar orqali qo'llashga undaydi. Kreativ fikrlashni talab qiluvchi mashg'ulotlar, masalan, dizayn o'ylash yoki "gamifikatsiya" metodlari, odatiy o'quv usullariga nisbatan ko'proq erkinlik beradi. Talaba o'z nuqtayi nazarini ilgari suradi, bu fikrlar ustida ishlaydi va muqobil echimlar ishlab chiqadi. O'z fikrini ochiq ifodalashga sharoit yaratish esa talabalarning ichki ishonchini oshirib, ijodiy salohiyatini erkin yuzaga chiqaradi. Raqamli muhitlar orqali vizual va audio formatdagi topshiriqlar bajarilishi esa kreativ fikrlashning turli shakllarini rag'batlantiradi. Bu metodlar talabalarda muammoga yangicha qarash, yangilik yaratish va o'zgacha yo'l tanlash qobiliyatini kuchaytiradi. Ular standart yechimlar bilan cheklanmaydi, balki har bir holatga mos ijodiy yondashuv ishlab chiqishga harakat qiladi. Bunday tajribalar talabani mustaqil va innovatsion fikrlovchi mutaxassis sifatida tayyorlashga xizmat qiladi.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, tanqidiy va kreativ fikrlash faqatgina alohida ko'nikmalar emas, balki o'zaro bog'liq va bir-birini to'ldiruvchi jihatlaridir. Tanqidiy fikr yuritgan talaba biror muammoning mohiyatini anglaydi, uning sabab va oqibatlarini tahlil qiladi, keyin esa kreativ fikrlash orqali uni qanday yangicha yechish mumkinligini ishlab chiqadi. Oliy ta'lim tizimida bunday fikrlash zanjirini hosil qilish uchun o'qituvchilarning ham metodik yondashuvi o'zgarishi talab etiladi. Dars jarayonlarida erkin fikr almashish, jamoaviy ishlash, tahliliy savollar berish kabi usullar orqali ushbu ko'nikmalar rivojlantiriladi. Shu bilan birga, innovatsion texnologiyalar orqali har bir talabaning individual fikrlash tarziga moslashgan topshiriqlar tayyorlash mumkin. Bu esa umumlashtirilgan yondashuvdan chekinib, shaxsga yo'naltirilgan ta'limga o'tishni ta'minlaydi. O'qituvchi ko'proq yo'naltiruvchi va maslahat beruvchi rolini bajaradi, talaba esa o'quv jarayonining faol sub'ektiga aylanadi. Bu modelda bilim olish passiv jarayon emas, balki o'zgaruvchan va doimiy izlanishga asoslangan faoliyat sifatida namoyon bo'ladi. Tahlillar shuni ko'rsatmoqdaki, tanqidiy va kreativ fikrlash texnologiyalari o'z samarasini aynan faol o'quv muhitlarida ko'proq namoyon etadi. Shu sababli, zamonaviy ta'limda bu yondashuvlar tobora muhim o'rin egallamoqda.

1-jadval.

№	Ko'rsatkichlar	Past daraja (%)	O'rtacha daraja (%)	Yuqori daraja (%)
1	Mustaqil fikr bildirishi	12	48	40
2	Muammoni bir nechta nuqtayi nazardan tahlil qilishi	18	52	30
3	Yangi g'oya yoki alternativ yechim taklif qila olishi	10	46	44
4	Bahs-munozaralarda o'z fikrini asoslab bera olishi	15	49	36
5	Texnologik vositalar orqali mustaqil o'rganish ko'nikmasiga ega bo'lishi	8	43	49
6	Kreativ topshiriqlarga bo'lgan qiziqish	14	40	46
7	Tanqidiy fikr yuritishda dalil va asos keltirishga harakat qilishi	16	47	37
8	Raqamli vositalardan samarali foydalanib bilimni boyitishi	9	42	49
9	O'zgacha va noodatiy fikrlarni ilgari surishga bo'lgan moyilligi	17	45	38
10	Kreativ muhitda ishlashda o'zini erkin his qilishi	11	39	50

O'tkazilgan kuzatuvlar va amaliy tajribalar asosida aniqlanishicha, tanqidiy va kreativ fikrlashni rivojlantirishga xizmat qiluvchi innovatsion texnologiyalar ta'lim sifatini oshirishda sezilarli natijalar bermoqda. Interaktiv darslar, masofaviy ta'lim platformalari va raqamli topshiriqlar talabalarning faolligini oshiradi, bu esa ularning o'z bilimlarini tahlil qilishga va yangi yondashuvlar yaratishga bo'lgan intilishlarini kuchaytiradi. Shuningdek, ijodiy fikrlashga asoslangan topshiriqlar orqali talabalar o'z ijtimoiy va kommunikativ ko'nikmalarini ham rivojlantiradi. O'z fikrini asoslash, himoya qilish, alternativ yondashuvlarni tushuntirish kabi jarayonlar ularning intellektual salohiyatini yanada yuksaltiradi. Ko'p

hollarda talabalar yangi bilim olishdan ko'ra, mavjud bilim asosida yangi fikr ishlab chiqishni afzal ko'ra boshlaydi. Bu holat esa kreativ fikrga asoslangan yondashuv samarali ishlayotganini anglatadi. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, tanqidiy va kreativ fikrlashga ega bo'lgan talabalar muammolarga faqatgina akademik emas, balki ijtimoiy va amaliy nuqtayi nazardan ham qaray oladi. Natijada, ular kelajakda raqobatbardosh, o'z fikriga ega va mustaqil qaror qabul qila oladigan mutaxassis sifatida shakllanadi. Bunday ta'lim yondashuvi nafaqat shaxsiy rivojlanishga, balki butun jamiyatning intellektual taraqqiyotiga xizmat qiladi. Bu esa oliy ta'lim oldida turgan strategik vazifalarning muvaffaqiyatli amalga oshirilishida muhim ahamiyatga ega.

Xulosa. Oliy ta'lim tizimida innovatsion texnologiyalarni joriy etish orqali talabalarda tanqidiy va kreativ fikrlash ko'nikmalarini shakllantirish dolzarb va zaruriy jarayonlardan biri hisoblanadi. An'anaviy ta'lim metodlari bilan cheklanish bugungi kunda yetarli emas, aksincha, talabalarning fikr yuritish, tahlil qilish va yangicha yondashuvlar ishlab chiqish salohiyatini rivojlantirishga e'tibor qaratish muhim ahamiyatga ega. Tanqidiy fikrlash orqali talaba berilgan ma'lumotni shunchaki qabul qilish emas, balki uni tahlil qilish, savollar berish va asosli xulosalar chiqarishga odatlanadi. Bunday ko'nikmani shakllantirish esa innovatsion texnologiyalar yordamida samarali yo'lga qo'yilishi mumkin. Raqamli vositalar, onlayn interaktiv platformalar, muammoli o'qitish metodlari aynan tanqidiy fikrni shakllantirishda katta imkoniyat yaratadi. Shu bilan birga, ijodiy fikrlash esa talabaning o'z g'oyasini ilgari sura olishi, mavjud muammolarga yangicha yondasha olishini ta'minlaydi. Bu ikki ko'nikma o'zaro bog'liq bo'lib, ular birgalikda fikrlashning yuqori bosqichini tashkil etadi. Oliy ta'limda bu yondashuvlar orqali talaba bilimni tayyor holatda emas, balki izlab, yaratib, sinab ko'rish orqali egallaydi. Bu esa uni hayotiy faoliyatga tayyorlaydi, shuningdek, doimiy rivojlanishga yo'naltiradi. Shu nuqtayi nazardan, innovatsion yondashuvlar zamonaviy ta'limning asosiy negizlaridan biriga aylangan.

Kuzatuvlar va amaliy tajribalar shuni ko'rsatmoqdaki, interaktiv o'qitish usullari talabalarning mustaqil fikrlash va yangilik yaratish qobiliyatini oshiradi. Ularning o'z fikrini himoya qilishi, o'zgacha g'oya ilgari surishi, munozarada ishtirok etishi orqali tahliliy va ijodiy tafakkur kuchayadi. Ayniqsa, loyiha asosida o'qitish, jamoaviy topshiriqlar, real holatlarni modelashtirish singari metodlar tanqidiy va kreativ fikrlashni uyg'unlashtiradi. Bu orqali talabalar bilimga qiziqish bilan yondashadi, o'zaro hamkorlik va muloqot ko'nikmalari shakllanadi. Talaba o'quv jarayonida shunchaki bilim oluvchi emas, balki o'rganuvchi, muammoga yechim topuvchi va yangilik yaratuvchi sub'ektga aylanadi. Innovatsion yondashuvlar o'qituvchining rolini ham o'zgartiradi, endi u ma'lumot beruvchi emas, balki yo'naltiruvchi, rag'batlantiruvchi va maslahat beruvchi sifatida faoliyat yuritadi. Talabaga erkin fikrlash, xato qilish, o'rganish va o'zgarish imkoniyati beriladi. Bu esa o'z navbatida ularning bilim olishga bo'lgan munosabatini ijobiy tomonga o'zgartiradi. Zamonaviy texnologiyalar ta'limda moslashuvchanlikni ta'minlagani bois, har bir talaba o'z fikrlash uslubiga mos yo'nalishda rivojlana oladi. Bu esa ta'limda individual yondashuv va shaxsiylashtirilgan o'quv jarayonini yo'lga qo'yishga xizmat qiladi.

Oliy ta'limda tanqidiy va kreativ fikrlashni shakllantirishga qaratilgan texnologiyalarning joriy etilishi ta'lim sifati, talabalarning faolligi va mustaqilligini oshiradi. Ular real hayotga tayyorlanadi, turli murakkab vaziyatlarda to'g'ri va tezkor qarorlar qabul qilish malakasiga ega bo'ladi. Bu ko'nikmalar har qanday sohada muvaffaqiyatli faoliyat yuritish uchun zarur bo'lgan bazaviy kompetensiyalar sirasiga kiradi. Talabalar o'quv jarayonida o'z ustida ishlashni o'rganadi, yangilikdan qo'rqmaydi va o'z g'oyasini ilgari surishdan tortinmaydi. Shu bilan birga, ular o'z fikrini asoslash, mantiqan dalillash va boshqalarning fikriga hurmat bilan qarashni o'zlashtiradi. Ta'limdagi innovatsiyalar ushbu o'zgarishlarga qulay muhit yaratadi, bunda zamonaviy texnologiyalar vositasi sifatida xizmat qiladi. O'qituvchi va talaba o'rtasidagi munosabatlar tenglikka asoslanadi, bu esa o'zaro hurmat, ishonch va faol muloqotni shakllantiradi. Ustozlar esa o'quvchilarni yo'naltiradi, rag'batlantiradi, ularda bilimga chanqoqlik uyg'otadi. Bunday muhitda o'qish jarayoni jonli, mazmunli va ijodiy bo'lib boradi. Umuman olganda, tanqidiy va kreativ fikrlashni rivojlantirish oliy ta'limda zamonaviy insonni tarbiyalashning muhim mezoniga aylanmoqda.

Xulosa qilib aytganda, oliy ta'lim tizimida tanqidiy va kreativ fikrlashni shakllantirish zamonaviy innovatsion texnologiyalarsiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Bu ko'nikmalar orqali talaba nafaqat o'z fani bo'yicha, balki hayotiy masalalarni ham tahlil qilish va ularning yechimiga yangicha qarashni o'rganadi. Innovatsion metodlar va raqamli vositalar bilim olish jarayonini faollashtiradi, uni amaliyotga yaqinlashtiradi va talabani real hayotga tayyorlaydi. Har bir talaba o'z fikrini erkin bildirishi, tanqidiy qarashni o'stirishi va ijodiy loyihalar yaratishi uchun imkoniyatga ega bo'ladi. Bu esa ularning shaxsiy salohiyatini to'liq ochib berishga xizmat qiladi. Oliy ta'limda bunday yondashuvlar tobora ommalashmoqda, bu esa zamonaviy pedagogik islohotlarning amaliy ifodasidir. Bugungi kunda faqat tayyor bilim berish emas, balki mustaqil fikr yuritishni o'rgatish eng muhim vazifaga aylangan. Buni samarali amalga oshirishda innovatsion texnologiyalarning o'rni beqiyosdir. Oliy ta'limda bu yondashuvni kuchaytirish orqali yangicha

tafakkurga ega, ijodkor, erkin fikrli mutaxassislarni tayyorlash mumkin. Bu esa nafaqat ta'lim tizimi, balki butun jamiyatning taraqqiyoti uchun muhim poydevor sanaladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Blum, B. S. Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: Cognitive Domain. David McKay Company. 2001. – 156 p.
2. Dewey, J. How We Think. D.C. Heath & Co. 2004. – 110 p.
3. Guilford, J. P. The Nature of Human Intelligence. McGraw-Hill. 2002. – 167 p.
4. Torrance, E. P. Torrance Tests of Creative Thinking. Personnel Press. 2006. – 166 p.
5. Robinson, K. The Element: How Finding Your Passion Changes Everything. Viking. 2009. – 109 p.
6. Vygotsky, L. S. Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. Harvard University Press. 2003. – 178 p.
7. Gardner, H. Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences. Basic Books. 23001. – 183 p.
8. Kolb, D. A. Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development. Prentice-Hall. 2004. – 184 p.
9. Schon, D. A. The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action. Basic Books. 2004. – 193 p.

OLIY TA'LIMDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNI QO'LLASH IMKONIYATLARINI TAHLIL QILISH

Murodova Guli Bo'ronovna

Buxoro davlat universiteti

Axborot tizimlari

va raqamli texnologiyalar kafedrası

katta o'qituvchisi

Annotatsiya. *Maqolada zamonaviy ta'lim texnologiyalarini darslarda qo'llash imkoniyatlari ko'rib chiqiladi, bunday texnologiyalardan amaliyotda foydalanishning ijobiy va salbiy tomonlari tahlil qilinadi. Bu erda an'anaviy ta'lim usullari Internet texnologiyalariga asoslangan yangi o'qitish usullari bilan ta'ldiriladi. Ta'lim jarayonida foydalanish mumkin bo'lgan ba'zi xizmatlar va vositalar, masalan, LearningApps interaktiv mashqlar xizmati, shuningdek, Google platformalarida amaliy interaktiv vazifalar va ijodiy ishlarni amalga oshirish ko'rib chiqiladi.*

Kalit so'zlar: *axborot texnologiyalari, internet texnologiyalari, interaktiv vazifalar, o'yin darslari, LearningApps.org xizmati, Google platformasi, brauzer, axborot qidirish, o'qitish usullari, ta'lim.*

Zamonaviy dunyoni kompyuter va internetsiz, shuningdek, hayotning barcha jabhalariga kirib kelgan axborot-kommunikatsiya texnologiyalarisiz tasavvur qilish qiyin. Ta'lim ham bundan mustasno emas.

Bizning asrimizda, kompyuter texnologiyalari asrida, psixologlarning ta'kidlashicha, zamonaviy bolalar kompyuter ekranlari, noutbuklar, planshetlar va telefonlardagi ma'lumotlarni bosma ma'lumotlarga qaraganda ancha yaxshi qabul qilishadi. Natijada o'quvchilarning axborot texnologiyalaridan foydalangan holda darsga qiziqishi ortadi. Bunday sharoitda o'qituvchining roli ham o'zgaradi. XXI asr o'qituvchisi talabalarni o'z faniga qiziktirishi, ular dars ustida faol ishlashni istashlari uchun bir qancha zamonaviy metodlarni va yangi ta'lim axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini egallashi kerak.

Zamonaviy ta'limda raqamli texnologiyalaridan dars jarayonida foydalanish ta'limning ajralmas qismiga aylanib bormoqda. Raqamli texnologiyalaridan foydalangan holda darslarning bir nechta shakllari mavjud: ma'ruza darslari, amaliy darslar, test darslari, yangi material bilan tanishtiruvchi darslar, integratsiyalashgan darslar, o'yin darslari va boshqalar.

Raqamli texnologiyalari o'qitishning turli bosqichlarida qo'llanilishi mumkin: yangi materialni tushuntirishda (taqdimotlar, animatsiyalar, o'quv filmlaridan film fragmentlari); o'quv materialini o'zlashtirishda (o'quv interfaol o'yinlar va dasturlar); o'rganilgan materialni takrorlash va mustahkamlashda (kompyuter simulyatorlari va dasturlari); bilim va ko'nikmalarning oraliq yoki yakuniy testlari uchun (kompyuter testlari).

Tajriba shuni ko'rsatadiki, darsda raqamli texnologiyalaridan foydalanish talabalarning fanni o'rganishga bo'lgan ishtiyoqini oshiradi, bilim faolligini faollashtiradi, o'quv materialini tushuntirishda

vaqtni tejaydi, bilim saviyasini oshiradi, darslikdagi materialni to'ldiradi va yuqori baholarni to'plash imkonini beradi. [3]

Bugungi kunda an'anaviy o'qitish usullari internet, elektron kompyuter tarmoqlari va telekommunikatsiya vositalaridan foydalanishga asoslangan yangi o'qitish usullari bilan to'ldirilmoqda.

Internet texnologiyalari juda tez rivojlanmoqda. Har yili yangi narsa paydo bo'ladi. Ta'lim jamiyatni umumiy kompyuterlashtirishdan uzoqlashmaydi, balki zamon bilan hamnafas bo'lib, ba'zan ulardan oldinda. Internet talaba hayotiga tobora ko'proq kirib bormoqda: tarmoqda treningni tashkil etish va o'tkazishga yordam beradigan Internet xizmatlari paydo bo'ladi. Ular uzoqdan o'zaro ta'sir qilish imkoniyatlarining boy to'plami bilan jihozlangan. Zamonaviy bola - bu qurilmalardan osongina foydalanadigan "kompyuter" bola. "O'qituvchi - talaba - darslik - kompyuter" sxemasi paydo bo'ladi.

Zamonaviy o'qituvchi fanning axborot-kommunikatsiya muhitidan faol foydalanishi va bu ishga talabani jalb qilishi kerak. Shuni unutmasligimiz kerakki, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari bilim olish maqsadi emas, balki savodli odam qo'lidagi vositadir.

Ta'lim jarayonida foydalanish mumkin bo'lgan barcha turdagi xizmatlar va vositalar mavjud, masalan: LearningApps multimedia interaktiv mashqlarini yaratish xizmati, Google platformalarida amaliy interaktiv topshiriqlar va ijodiy ishlarni bajarish va boshqalar.

LearningApps.org xizmati. LearningApps.org - bu interaktiv modullar orqali o'rganish va o'qitishni qo'llab-quvvatlash uchun Web 2.0 ilovasi [2]. Ushbu mashqlar dars jarayoniga kiritilishi yoki o'quv jarayonini dastur kursini o'zlashtirish uchun qulay bo'lishi uchun o'zgartirilishi mumkin. O'rganilayotgan material shaxsiylashtirilgan. Kursni o'zlashtirish va takrorlash vaqti qisqaradi.

Saytda mavjud bo'lgan barcha turdagi interaktiv modullarni shablon va vositalarga bo'lish mumkin. Mashqlar va o'yinlarni ishlab chiqish uchun talabalar aniq topshiriqlar, bajarish, to'g'ri javoblar va harakatlar bilan shablonlardan foydalanadilar. O'z ishlarida ular muayyan muammolarni hal qilish uchun har qanday moduldan foydalanishlari mumkin. Bu sinf ishini yangicha tashkil etishga, dars uchun interfaol plakat yaratishga, o'quv jarayonining o'zini yorqin nuqtalar bilan to'ldirishga, uni boy va qiziqarli qilishga yordam beradi.

Xizmat talabalar uchun akkauntlar yaratish va o'z resurslaridan bevosita ushbu saytda o'z bilimlarini sinab ko'rish uchun foydalanish imkoniyatiga ega, ham individual, ham talabalar guruhi bilan ishlaydi.

Google xizmati. Rivojlangan xorijiy mamlakatlar tajribasi ko'rsatganidek, ta'lim jarayoniga "bulutli hisoblash"ni joriy etish ta'limni kompyuterlashtirish muammolarining mukammal yechimidir. Hozirda mashhur bo'lgan "bulutli hisoblash" atamasi 2008-yildan beri kompyuter dunyosida qo'llanilmoqda. Bu talabalar va o'qituvchilar uchun veb-xizmatlarni bepul joylashtirishni o'z ichiga oladi. Kompyuterning innovatsion ilovalariga e'tibor qaratish lozim: Web 2.0 xizmatlari yoki Google xizmatlari. Zero, talabalarni eng yangi IT texnologiyalari bilan ishlashga tayyorlashning eng yaxshi yo'li bu texnologiyalarni o'quv jarayonida qo'llashdir. Veb-xizmatlar guruhlarining o'zaro ta'sirini qo'llab-quvvatlaydigan tarmoq dasturiy ta'minoti hisoblanadi. Ulardan talabalarining ta'lim va tarbiya jarayonida samarali foydalanish mumkin.

Google Internetga ulangan istalgan brauzer oynasidan kirish mumkin bo'lgan ko'plab ilovalar va xizmatlarni ishlab chiqadi va taqdim etadi. Ta'lim hamjamiyatida eng ko'p foydalaniladigan Google xizmatlari: Google Calendar – onlayn taqvim, Google Docs – onlayn ofis, Gmail – bepul elektron pochta, Google Maps – xaritalar to'plami, Google Sites – wiki texnologiyasidan foydalangan holda bepul xosting xizmati, Google Translate – tarjimon, YouTube – videohosting xizmati. Ushbu Google ilovalari ta'lim muassasalari talabalari va o'qituvchilarini samarali muloqot va hamkorlik uchun zarur vositalar bilan ta'minlaydi. Lekin har bir o'qituvchi tushunadiki, axborot texnologiyalaridan foydalanishning afzalliklari bilan birga, kamchiliklari ham bor. Qanday kamchiliklarni qayd etish mumkin? [1]

Birinchidan, bu texnologiya asbob-uskunalar bilan bevosita bog'liq va biz auditoriyadagi jihozlar har qanday vaqtda ishdan chiqishi mumkinligini juda yaxshi tushunamiz. Shuning uchun o'qituvchi buni hisobga olishi va axborot texnologiyalaridan foydalanmasdan darsning variantini tayyorlashi kerak ("har holda"). Ya'ni o'qituvchi uchun bu ikki baravar yuk.

Ikkinchidan, bu o'quv xonalarining kompyuterlar, interfaol doskalar va boshqalar bilan yetarli darajada ta'minlanmaganligi. Binobarin, obyektiv sabablarga ko'ra bu texnologiyalarni amalda qo'llash har doim ham mumkin emas.

Uchinchidan, o'qituvchining metodik va kompyuter tayyorgarligining etarli emasligi va buning natijasida faqat bitta, taniqli texnologiyadan foydalanish muqarrar ravishda monotonlikka olib keladi.

To'rtinchidan, dars bosqichida raqamli texnologiyalarini qo'llash joyini noto'g'ri belgilash, buning natijasida talabalar e'tiborining tarqoq bo'lib qolishi, bu materialni o'zlashtirishga salbiy ta'sir qiladi.

Shuning uchun darslarda raqamli texnologiyalaridan foydalanish o'qituvchidan nafaqat jiddiy tayyorgarlikni: uslubiy, axborot, texnik, psixologik, balki mas'uliyatni ham talab qiladi. Axborot

texnologiyalari hech qanday holatda o'z-o'zidan maqsad bo'lmasligi, o'qituvchining o'rnini to'liq almashtirmasligi yoki darsda qiziqarli o'yinchoqqa aylanmasligi kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Arkhipova E.Yu. "Tarix va ijtimoiy fanlar darslarida AKT: ijobiy va salbiy tomonlari", maqola, 2016 yil.
2. Multimedia interaktiv mashqlarni yaratish xizmati LearningApps [Elektron resurs] // URL: <https://learningapps.org/>
3. Polezhaeva A.N. "O'quv jarayonida AKTdan foydalanish", maqola, 2015 yil

TALABALAR IJODIY FIKRLASHINI RIVOJLANTIRISHDA INNOVATSION YONDASHUVLAR VA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNING O'RNI

Qodirova Dilnoza Murtazoyevna

Buxoro davlat universiteti
psixologiya kafedrasida dotsenti,
psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Annotatsiya. Ushbu maqolada, talabalar ijodiy fikrlashini rivojlantirishda innovatsion yondashuvlar va raqamli texnologiyalar ta'lim jarayonining samaradorligini oshiradi hamda mustaqil va tanqidiy fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishi kabi jihatdan o'rganilgan. Zamonaviy pedagogik metodlar va raqamli vositalar yordamida o'quvchilar yangi g'oyalarni yaratishda faol bo'lib, o'z ijodiy salohiyatlarini kengaytiradilar. Ushbu yondashuvlar ta'lim sifatini yaxshilashda muhim ahamiyatga ega bo'lib, yosh avlodning kasbiy va shaxsiy rivojlanishiga zamin yaratadi.

Kalit so'zlar: ijodiy fikrlash, innovatsion yondashuvlar, raqamli texnologiyalar, ta'lim samaradorligi, mustaqil fikrlash, pedagogik metodlar, tanqidiy fikrlash, o'quvchilar, ta'lim jarayoni, yangi g'oyalar.

Kirish. Talabalar ijodiy fikrlashini rivojlantirish zamonaviy ta'lim jarayonining eng muhim yo'nalishlaridan biridir. Bugungi kunda o'quvchilarning faolligini oshirish va ularning ijodkorligini qo'llab-quvvatlash uchun an'anaviy metodlardan tashqari, innovatsion yondashuvlarga tayanish zarurati yuzaga kelmoqda. Ijodiy fikrlash nafaqat yangi g'oyalar yaratish, balki muammolarga yangi ko'z bilan qarash va ularni yechish yo'llarini izlash demakdir. Shu bois, pedagoglar o'z metodikasini doimiy ravishda takomillashtirishi va talabalarni qiziqtiradigan, rag'batlantiradigan yangi usullarni qo'llashi lozim. Innovatsion yondashuvlar talabalar bilimlarini chuqurlashtirishda, ularning mustaqil fikrlash qobiliyatini oshirishda muhim rol o'ynaydi. Ta'limda yangicha usullarni qo'llash orqali o'quvchilar ijodiy jarayonlarga faolroq jalb qilinadi. Bunday yondashuvlar o'quv muhitini interaktiv va qiziqarli qiladi, o'quvchilar o'z qobiliyatlarini sinab ko'rish imkoniyatiga ega bo'ladi. Shuningdek, innovatsion metodlar orqali darslarning samaradorligi sezilarli darajada oshadi va talabalarning o'zini o'zi rivojlantirishga bo'lgan intilishi kuchayadi.

Raqamli texnologiyalar ta'lim sohasida tub inqilob yasab, ijodiy fikrlashni rivojlantirishda yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Kompyuter dasturlari, mobil ilovalar, interaktiv ta'lim platformalari va virtual laboratoriyalar orqali talabalar o'rganayotgan mavzuni chuqurroq anglaydi va o'z fikrlarini ifoda etishda ko'proq erkinlikka ega bo'ladi. Raqamli vositalar yordamida o'quv jarayoni yanada shaxsiylashtiriladi, har bir talabaning ehtiyojlari va qiziqishlariga moslashtiriladi. Ta'limda raqamli resurslarni qo'llash nafaqat bilim olish jarayonini qiziqarli qiladi, balki muammolarga ijodiy yechimlar topish uchun yangi sharoitlar yaratadi. Shu bilan birga, raqamli texnologiyalar talabalarga mustaqil o'rganish va yangi bilimlarni amaliyotga tatbiq etish imkonini beradi. Ular onlayn kurslar, elektron kitoblar, forumlar orqali o'z bilim doirasini kengaytiradi va yangi yondashuvlarni o'zlashtiradi. Bunday sharoitda ijodiy fikrlashni rivojlantirish uchun keng imkoniyatlar ochiladi, bu esa kelajak kadrlarini tayyorlashda muhim omil hisoblanadi. Zamonaviy texnologiyalar ta'lim jarayonini interaktiv va dinamik qilib, talabalar uchun yanada samarali va qiziqarli qiladi.

Innovatsion yondashuvlar va raqamli texnologiyalarni uyg'un qo'llash ta'lim tizimini yanada samarali va o'zgaruvchan qiladi. Bunday integratsiya orqali talabalar faqat bilim olish bilan cheklanmay, balki o'rganganlarini amaliyotda qo'llash ko'nikmalarini ham rivojlantiradi. Innovatsion metodlar yordamida o'quvchilar birgalikda ishlash, muloqot qilish va fikr almashish imkoniga ega bo'ladi, bu esa ijodiy fikrlashni yanada mustahkamlaydi. Raqamli vositalar ta'lim jarayonini individuallashtirishga xizmat qilib, har bir talabaning o'ziga xos yondashuvini shakllantiradi. Ta'limdagi bunday yondashuvlar kelajakda nafaqat bilimdon, balki ijodkor va o'ylab ishlay oladigan mutaxassislarini yetishtirishga yordam beradi. Shuningdek,

raqamli texnologiyalar yordamida ta'lim jarayonidagi murakkab tushunchalarni tushuntirish va o'rganishni osonlashtirish mumkin. Innovatsion yondashuvlarning keng qo'llanilishi ta'lim sifati va talabalar qiziqishini oshirishda muhim ahamiyatga ega bo'ladi. Shu tariqa, ijodiy fikrlashni rivojlantirishda innovatsion yondashuvlar va raqamli texnologiyalar bir-birini to'ldiradi va ta'lim jarayonini yangi bosqichga olib chiqadi.

Adabiyotlar tahlili va metodologiyasi. Talabalar ijodiy fikrlashini rivojlantirishda innovatsion yondashuvlar va raqamli texnologiyalarning o'rni haqida ilmiy nazariyalarni o'rganish ta'lim jarayonini chuqur anglashga imkon beradi. Zamonaviy pedagogika olimlarining fikricha, ijodiy fikrlash nafaqat yangi g'oyalar paydo bo'lishi, balki mavjud bilimlarni yangicha tartibga solish va ulardan yangi yechimlar yaratishda namoyon bo'ladi. Vygotskiyning ijtimoiy o'rganish nazariyasida ijodiy fikrlash jamoaviy muhit va muloqot orqali rivojlanadi, shuning uchun innovatsion yondashuvlar o'quvchilarni birgalikda ishlashga undaydi. Vygotskiy ta'lim jarayonida o'quvchilarning "yaqin rivojlanish zonasi"ga e'tibor qaratgan bo'lib, bu yerda yangi texnologiyalar yordamida talabalarga o'z salohiyatlarini to'liq namoyon qilish imkoniyatlari yaratiladi. Shuningdek, Vygotskiy ijodkorlik va fikrlashning rivojlanishida ijtimoiy muloqotning ahamiyatini ta'kidlaydi, bu esa innovatsion texnologiyalar orqali amalga oshirilishi mumkin. Uning nazariyasi ijodiy fikrlashni rivojlantirishda pedagoglarning vazifasini o'quvchilarga yo'l-yo'riq ko'rsatish va qo'llab-quvvatlash sifatida belgilaydi. Shu nuqtayi nazardan, zamonaviy raqamli platformalar o'quvchilarga yangi bilimlarni kashf etishda interaktiv muhit yaratadi. Bu jarayonda talabalar o'z fikrlarini erkin ifoda eta olishlari uchun sharoitlar kengayadi. Innovatsion metodlar Vygotskiy ta'lim nazariyasining amaliy ko'rinishidir, ular yordamida ijodiy fikrlash jarayoni yanada samarali bo'ladi[1]

Piagetning kognitiv rivojlanish nazariyasi ijodiy fikrlashni individual psixologik jarayon sifatida tahlil qiladi. Unga ko'ra, bola o'zining bilimlarini o'zi kashf etadi va yangicha yondashuvlar orqali dunyoni anglash jarayonida yangi g'oyalar shakllanadi. Piagetning nazariyasida ta'lim jarayonida faollik va o'zini o'zi boshqarish asosiy o'rin tutadi, bu esa innovatsion yondashuvlarni qo'llash uchun mustahkam asos yaratadi. Raqamli texnologiyalar yordamida talabalar o'z tezligida bilim olishlari va turli masalalarni yechishda o'z fikrlarini sinab ko'rishlari mumkin. Piagetning fikricha, ijodiy fikrlash rivojlanishi uchun o'quvchilar faol ishtirok etadigan vaziyatlar yaratish zarur. Ta'lim jarayonida o'quvchilarni faollashtirish uchun interaktiv va innovatsion metodlardan foydalanish ularning kognitiv qobiliyatlarini kengaytiradi. Bu yondashuv talabalar o'z fikrlarini tahlil qilish, taqqoslash va yangi g'oyalar yaratish ko'nikmalarini shakllantiradi. Shuningdek, Piaget ijodiy fikrlashning rivojlanish bosqichlarini ko'rsatib, har bir yoshga mos o'quv faoliyatini tashkil etish zarurligini ta'kidlaydi. Zamonaviy ta'limda raqamli texnologiyalar Piaget nazariyasining amaliy ko'rinishiga aylanmoqda[2]

Gardnerning ko'p intellekt nazariyasi ijodiy fikrlashni har tomonlama rivojlantirishga asoslangan bo'lib, har bir o'quvchining o'ziga xos qobiliyatlari borligini ta'kidlaydi. Unga ko'ra, ta'limda turli intellekt turlarini hisobga olish va ularga mos yondashuvlar qo'llash zarur. Innovatsion yondashuvlar va raqamli texnologiyalar yordamida talabalar o'z qobiliyatlarini aniqlash va rivojlantirish imkoniyatiga ega bo'ladi. Gardnerning nazariyasi ta'limni individualizatsiyalash va ko'p qirrali o'qitishni qo'llashga undaydi. Raqamli vositalar orqali o'quvchilar o'z o'rganish uslublarini kashf qilishi va o'z ijodiy salohiyatlarini kengaytirishi mumkin. Bu yondashuv ta'lim jarayonini yanada qiziqarli va samarali qiladi, shuningdek, o'quvchilarni mustaqil fikrlashga rag'batlantiradi. Gardnerning nazariyasi ijodiy fikrlashning rivojlanishida o'quvchilarning ichki motivatsiyasini oshirishga katta e'tibor beradi. Shu bois, innovatsion metod va raqamli texnologiyalarni uyg'unlashtirish ta'lim sifati yaxshilashga xizmat qiladi. Ta'lim muhitini boyitish va talabalarni keng qamrovli rivojlantirishda bu nazariya dolzarb ahamiyatga ega[3]

Brunerning kashfiyot asosidagi o'rganish nazariyasi ijodiy fikrlashni rivojlantirishda faol o'rganishni ta'kidlaydi. Unga ko'ra, o'quvchilar yangi bilimlarni mustaqil ravishda kashf etib, ularni amaliyotga tatbiq qilishi kerak. Innovatsion yondashuvlar va raqamli texnologiyalar bu jarayonni qo'llab-quvvatlaydi, chunki ular interaktiv va o'yin uslubidagi o'rganish imkoniyatlarini yaratadi. Bruner ta'limni bosqichma-bosqich, o'quvchining rivojlanishiga mos holda tashkil etishni taklif etadi. Raqamli platformalar o'quvchilarga murakkab tushunchalarni oddiylashtirish va o'zlashtirishda yordam beradi. Bu nazariya asosida o'quvchilar mustaqil fikrlash va yangi g'oyalarni yaratishga o'rgatiladi. Bruner ijodiy jarayonni o'qituvchilar bilan hamkorlikda amalga oshiriladigan faoliyat deb ko'radi. Shu sababli innovatsion ta'lim metodlari va raqamli vositalar pedagoglarga ijodiy fikrlashni rag'batlantirishda yangi imkoniyatlar beradi. Bu yondashuv o'quvchilarning o'z bilimlarini amaliyotda sinab ko'rishi va rivojlantirishi uchun zamin yaratadi.[4]

Deweyning tajriba asosidagi ta'lim nazariyasi ijodiy fikrlashni o'quv jarayonidagi faol ishtirok orqali shakllantirishni ta'kidlaydi. Dewey fikricha, ta'lim shunchaki bilim uzatish emas, balki o'quvchilarni real hayotiy muammolarni hal qilishga tayyorlashdir. Innovatsion yondashuvlar va raqamli texnologiyalar ushbu nazariyani qo'llashda katta yordam beradi, chunki ular o'quvchilarga interaktiv muhitda tajriba orttirish imkoniyatini beradi. Deweyning nazariyasi o'quvchilarning qiziqishlarini hisobga olib, muammolarni hal qilishga yo'naltirilgan faoliyatni tashkil etishni talab qiladi. Zamonaviy texnologiyalar orqali o'quvchilar o'z

bilimlarini real vaziyatlarda sinovdan o'tkazadi. Shu tariqa ijodiy fikrlash rivojlanadi va o'quvchilar mustaqil fikr yuritish ko'nikmalarini hosil qiladi. Dewey ta'limni doimiy o'sish va o'z-o'zini takomillashtirish jarayoni sifatida ko'radi. Bu yondashuv innovatsion metodlar va raqamli vositalar yordamida amalga oshirilganda, ta'lim jarayoni yanada samarali va mazmunli bo'ladi.[5]

Sternbergning ijodkorlik nazariyasi ijodiy fikrlashni uchta asosiy komponent orqali tushuntiradi: tahliliy, ijodiy va amaliy qobiliyatlar. Unga ko'ra, ijodiy fikrlashni rivojlantirish uchun barcha bu qobiliyatlar birgalikda rivojlanishi kerak. Innovatsion yondashuvlar va raqamli texnologiyalar har bir komponentni mustahkamlash uchun yangi imkoniyatlar yaratadi. Sternberg ta'limda faqat bilim berish emas, balki ijodkorlikni rag'batlantirish muhimligini ta'kidlaydi. Raqamli vositalar yordamida talabalar yangi g'oyalarni sinab ko'rish, muammolarni turlicha usullarda yechish imkoniga ega bo'ladi. Bu esa ularning ijodiy fikrlash qobiliyatini oshiradi va mustaqil fikrlashni rivojlantiradi. Sternbergning nazariyasi innovatsion metodlarni qo'llashda aniq tizimli yondashuv zarurligini ko'rsatadi. Ta'lim jarayonida raqamli texnologiyalarni o'z vaqtida va maqsadga muvofiq qo'llash ijodiy fikrlashni samarali rivojlantirishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, ularning uyg'unligi kelajakdagi muvaffaqiyatli kadrlarni tayyorlash uchun asosiy shartdir.[6]

Tahlillar va natijalar. Talabalar ijodiy fikrlashini rivojlantirishda innovatsion yondashuvlar va raqamli texnologiyalarning o'rni bo'yicha olib borilgan tahlillar ko'rsatdiki, zamonaviy ta'lim uslublari o'quvchilarning qobiliyatlarini yanada samarali rivojlantirishga yordam beradi. Innovatsion metodlarning qo'llanilishi o'quvchilarda mustaqil fikrlash, muammolarni hal qilish va yangi g'oyalarni yaratish ko'nikmalarini oshiradi. Ushbu yondashuvlar o'quv jarayonini interaktiv, qiziqarli va amaliyotga yaqin qiladi. Raqamli texnologiyalar orqali talabalar o'z bilimlarini sinovdan o'tkazish va tajriba orttirish imkoniga ega bo'ladi. Shuningdek, innovatsion ta'lim usullari o'quvchilarning o'zaro muloqotini kuchaytirib, ijodiy fikrlashni mustahkamlaydi. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, an'anaviy usullarga qaraganda, raqamli vositalardan foydalangan holda tashkil etilgan darslarda talabalar o'qishga nisbatan ko'proq qiziqish bildiradi. Bu esa ularning o'z bilimlarini yanada chuqurroq va mustahkam o'zlashtirishiga olib keladi. Natijada, ta'lim jarayonida innovatsiyalarni joriy etish o'quvchilarni faollashtiradi va ularning ijodiy salohiyatini oshiradi. Shunday qilib, zamonaviy texnologiyalar va innovatsion yondashuvlar ta'lim sifatini oshirishda asosiy omil bo'lib xizmat qiladi.

Boshqa tomondan, raqamli texnologiyalarning ta'limda samarali qo'llanilishi talabalar orasida o'z-o'zini boshqarish va tashabbus ko'rsatish qobiliyatlarini rivojlantirishga yordam beradi. O'rganilgan materiallar va bajarilgan amaliy mashg'ulotlar orqali talabalarning ijodiy yondashuvlari sezilarli darajada oshgani kuzatildi. Raqamli vositalar, xususan, interaktiv platformalar va virtual laboratoriyalar orqali o'quvchilar mustaqil ravishda bilimlarni o'zlashtiradi va yangicha qarashlarni shakllantiradi. Shu bilan birga, innovatsion yondashuvlar ta'lim jarayonini shaxsiylashtirish imkoniyatini yaratadi, bu esa har bir talabaga individual yondashuvni ta'minlaydi. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, raqamli texnologiyalar yordamida tashkil etilgan o'quv jarayonlarida talabalar yangi fikrlarni tezroq va samaraliroq qabul qiladi. Bu esa ijodiy fikrlash darajasining oshishiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Ta'lim jarayonida innovatsiyalarni qo'llash nafaqat bilim sifatini yaxshilaydi, balki talabalar orasida mustaqil va ijodiy fikrlashni rag'batlantiradi. Shu bois, raqamli texnologiyalar ta'lim sifatini yangi bosqichga olib chiqadi va o'quvchilarning kelajakdagi muvaffaqiyatiga zamin yaratadi.

1-jadval.

Tadqiqot ko'rsatkichi	Innovatsion yondashuvlar guruhi	An'anaviy ta'lim guruhi	Farq (foizda)	Izohlar
Ijodiy fikrlash ko'rsatkichi (ball)	85	62	+37%	Innovatsion yondashuvlarda ijodiy fikrlash yuqori
Mustaqil fikrlash darajasi (%)	78	54	+44%	Raqamli texnologiyalar mustaqil fikrlashni oshiradi
Muammolarni hal qilish tezligi (soniya)	45	67	-33%	Innovatsion guruhda muammolarni hal qilish tezroq
Raqamli vositalardan foydalanish darajasi (%)	90	30	+200%	Innovatsion yondashuvlarda raqamli vositalar ko'proq qo'llaniladi
Talaba qoniqishi darajasi (%)	88	65	+35%	Innovatsion metodlar talabalar qoniqishini oshiradi
O'rganish samaradorligi (ball)	82	59	+39%	Innovatsion yondashuvlar ta'lim samaradorligini oshiradi

Tadqiqot ko'rsatkichi	Innovatsion yondashuvlar guruhi	An'anaviy ta'lim guruhi	Farq (foizda)	Izohlar
Hamkorlik va muloqot ko'rsatkichlari (ball)	80	55	+45%	Raqamli texnologiyalar hamkorlikni kuchaytiradi
Tanqidiy fikrlash darajasi (%)	75	50	+50%	Innovatsion yondashuvlarda tanqidiy fikrlash yaxshilanadi
Stress darajasi (%)	20	35	-43%	Innovatsion metodlarda talabalar kamroq stressga duch keladi
O'qishga bo'lgan qiziqish darajasi (%)	92	60	+53%	Raqamli texnologiyalar qiziqishni oshiradi

Ushbu jadval asosida talabalar ijodiy fikrlashining rivojlanishida innovatsion yondashuvlar va raqamli texnologiyalarning ta'siri aniq ko'rinib turadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, innovatsion metodlar o'quv jarayonini interaktiv, qiziqarli va samarali qiladi, natijada talabalar o'zlarining ijodiy salohiyatlarini kengroq namoyon eta oladilar.

Tahlil natijalaridan ko'rinib turibdiki, innovatsion yondashuvlar va raqamli texnologiyalarni uyg'un qo'llash pedagogik jarayonda ijodiy fikrlashni rivojlantirish uchun muhim shartdir. Olingan ma'lumotlar ta'lim muhitining texnologik jihatdan boyitilishi o'quvchilarning diqqatini jamlash, mustaqil o'rganish va o'z fikrlarini ifoda etishda yordam berishini tasdiqlaydi. Raqamli resurslar va interaktiv usullar yordamida talabalar yangi bilimlarni yanada chuqur anglab, uni amaliyotda qo'llashga o'rgatiladi. Bu jarayon o'quvchilarning ijodiy va tanqidiy fikrlash ko'nikmalarini yanada mustahkamlaydi. Shu bilan birga, ta'limdagi innovatsiyalar o'quvchilarning muammolarni yechishda turli yondashuvlarni qo'llash qobiliyatini oshiradi. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, zamonaviy texnologiyalar yordamida ta'lim olgan talabalar murakkab masalalarni ijodiy usulda hal qilishga ko'proq tayyor bo'ladi. Bu esa kelajakdagi kasbiy faoliyatda muhim ustunlik beradi. Innovatsion yondashuvlarni qo'llash orqali ta'lim jarayonining samaradorligini oshirish mumkinligi aniqlandi.

Shuningdek, raqamli texnologiyalar ta'lim jarayonida o'quvchilarning o'zaro hamkorligini rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega. Tahlillar natijasida o'quvchilar birgalikda ishlash orqali yangi g'oyalarni yaratish, fikr almashish va muammolarni yechishda innovatsion yechimlarni ishlab chiqish imkoniyatiga ega bo'lishi aniqlangan. Bu jarayon ijodiy fikrlashni rivojlantirish uchun qulay platforma yaratadi. Raqamli vositalar talabalar orasida muloqot va hamkorlikni faollashtirib, ta'lim sifatini oshiradi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, o'zaro ta'sir va ijodiy fikrlashni rag'batlantiruvchi muhit yaratilganda talabalar o'z qobiliyatlarini yanada yaxshi namoyon eta oladi. Shu bilan birga, innovatsion yondashuvlar o'quvchilarning o'z fikrlarini erkin ifoda etishiga, shuningdek, muammolarni turlicha yondashuvlar bilan hal qilishiga ko'maklashadi. Ta'lim jarayonida raqamli texnologiyalarni samarali qo'llash ijodiy fikrlash va hamkorlikni yanada rivojlantirishga xizmat qiladi. Ushbu natijalar ta'limda innovatsiyalarni kengaytirish va raqamli texnologiyalarning imkoniyatlaridan samarali foydalanish zarurligini ko'rsatadi.

Xulosa. Talabalar ijodiy fikrlashini rivojlantirishda innovatsion yondashuvlar va raqamli texnologiyalarning o'rni juda katta va muhim ekanligi xulosaga kelinadi. Zamonaviy ta'lim jarayonida an'anaviy metodlarni yangilash va raqamli vositalarni joriy etish ta'lim sifatini tubdan yaxshilaydi. Innovatsion yondashuvlar talabalarni faollashtiradi, ularning mustaqil fikrlash va ijodiy qarorlar qabul qilish qobiliyatlarini oshiradi. Raqamli texnologiyalar esa interaktivlikni ta'minlab, o'quvchilarga bilimlarni yanada chuqur va samarali o'zlashtirish imkoniyatini beradi. Shuningdek, bu vositalar yordamida o'quvchilar o'z fikrlarini erkin ifoda eta olishadi va yangi g'oyalarni sinab ko'rish uchun qulay muhitga ega bo'ladilar. Natijada, ta'lim jarayoni nafaqat bilim berish, balki ijodiy salohiyatni shakllantirishga yo'naltiriladi. Innovatsion yondashuvlar ta'limni yanada qiziqarli va samarali qiladi, bu esa o'quvchilarning o'rganishga bo'lgan qiziqishini oshiradi. Raqamli texnologiyalar yordamida o'quvchilar yangi bilimlarni mustaqil ravishda kashf etishga, tahlil qilishga va amaliy qo'llashga o'rgatiladi. Shu bilan birga, bu jarayon ta'lim tizimini zamon talablariga moslashtirishda katta ahamiyat kasb etadi. Shuningdek, innovatsion yondashuvlarning ta'limda qo'llanilishi o'quvchilarning tanqidiy fikrlash va muammolarni ijodiy hal qilish qobiliyatlarini rivojlantirishda samarali vosita sifatida namoyon bo'ladi. Raqamli texnologiyalar ta'lim jarayoniga yangi pedagogik usullarni kiritish imkonini beradi, bu esa o'quvchilarning bilimni o'zlashtirish darajasini oshiradi. O'zaro hamkorlik va muloqot platformalari orqali talabalar yangi g'oyalarni birgalikda ishlab chiqish, tahlil qilish va baholash ko'nikmalarini egallaydi. Innovatsion yondashuvlar va texnologiyalar o'quvchilarning ijodkorligini rag'batlantiradi, shuningdek, ularning o'z-o'zini rivojlantirishga bo'lgan intilishlarini kuchaytiradi. Ta'lim jarayonining shaxsiylashtirilishi va interaktivligi

talabalarni yanada faol va izlanishga undaydi. Natijada, talabalarda mustaqil fikrlash va o'z fikrlarini asoslash qobiliyatlari mustahkamlanadi. Bu holat, o'z navbatida, ularni kelajakdagi professional va shaxsiy hayotida muvaffaqiyatli bo'lishiga zamin yaratadi. Raqamli texnologiyalar yordamida yaratilgan o'quv muhitlari ijodiy fikrlashning rivojlanishida hal qiluvchi ahamiyatga ega. Bundan tashqari, innovatsion yondashuvlar va raqamli texnologiyalar o'quv jarayonining har tomonlama boyitilishiga olib keladi. Ta'lim jarayonida interaktivlikni oshirish, turli multimedia vositalaridan foydalanish va masofaviy o'qitish imkoniyatlarini yaratish o'quvchilarning bilimga bo'lgan motivatsiyasini oshiradi. O'quvchilar yangi ma'lumotlarni qabul qilishda faollashadi, bu esa ularning ijodiy fikrlash qobiliyatlarini mustahkamlashga xizmat qiladi. Innovatsion metod va texnologiyalar o'quvchilarning o'qish jarayonida faolligini oshirib, ularni doimiy izlanishga undaydi. Shu bilan birga, ta'lim sifatining oshishi o'quvchilarning shaxsiy va kasbiy rivojlanishiga ta'sir ko'rsatadi. Raqamli vositalar yordamida o'quvchilar mustaqil bilim olish, o'z fikrlarini yaratish va baham ko'rish imkoniyatiga ega bo'ladilar. Bu esa o'z navbatida, ularning ijodiy fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirish uchun qulay sharoit yaratadi. Innovatsion yondashuvlar ta'lim muhitini doimiy yangilab turishga, pedagoglarning zamonaviy talablarga moslashishiga yordam beradi. Shu tariqa, ta'lim tizimi barqaror ravishda taraqqiy etadi. Yakunda talabalar ijodiy fikrlashini rivojlantirishda innovatsion yondashuvlar va raqamli texnologiyalarning integratsiyasi ta'lim jarayonining samaradorligini oshirishda muhim vosita sifatida xizmat qilmoqda. Bu jarayon o'quvchilarga zamonaviy dunyoning murakkab muammolarini hal qilishda yangi imkoniyatlar ochadi. Innovatsion texnologiyalar va metodlarni qo'llash ta'lim jarayonini yanada interaktiv va individualizatsiyalashgan qiladi. Natijada, talabalar mustaqil va ijodiy fikrlash ko'nikmalariga ega bo'lib, ularni real hayotga tatbiq eta olish qobiliyatini oshiradi. Bu esa kelajakdagi kasbiy faoliyatda ularning muvaffaqiyatini ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Ta'lim tizimining raqamli transformatsiyasi ijodiy fikrlashni rivojlantirishda muhim omil bo'lib qolmoqda. Shu bilan birga, ta'lim jarayonida doimiy innovatsiyalarni joriy etish zarurati hamon dolzarbdir. Innovatsion yondashuvlar va raqamli texnologiyalarning uyg'unligi ta'limning sifatini oshirish, yosh avlodning ijodkorligini rag'batlantirishda hal qiluvchi rol o'ynaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Vygotsky, L. S. (1997). *Educational Psychology*. Boca Raton: St. Lucie Press.
2. Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children*. New York: International Universities Press.
3. Gardner, H. (1999). *Intelligence Reframed: Multiple Intelligences for the 21st Century*. New York: Basic Books.
4. Bruner, J. S. (1961). *The Act of Discovery*. Harvard Educational Review, 31(1), 21–32.
5. Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. New York: Macmillan.
6. Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A Triarchic Theory of Human Intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.
7. Sternberg, R. J. (1996). *Successful Intelligence*. New York: Simon & Schuster.
8. Sternberg, R. J. (2006). *The Nature of Creativity*. New York: Cambridge University Press.

НАРОДНО-КАЛЕНДАРНЫЕ ПРАЗДНИКИ КАК ЭЛЕМЕНТ МАТЕРИАЛЬНОЙ И ДУХОВНОЙ КУЛЬТУРЫ ТАДЖИКОВ ВОСТОЧНОЙ БУХАРЫ

Сафаралиев Бозор Сафаралиевич

*Россия, Челябинский государственный институт культуры
д.п.н., профессор;*

Абдуллаев Кобилжон Файзуллаевич

*Бухарский государственный педагогический институт
Доцент кафедры педагогики*

Аннотация. На основе выявленных материалом периодической печати и научных трудов видных ученых России и регионов Средней Азии, авторами обосновываются неотъемлемый параметр в историческом прошлом духовной культуры таджиков восточной Бухары. Классифицируются составные части народно – календарных праздников по знакам зодиака, названия месяцев как у таджиков, так и иранского календаря, а также соответствующие месяцы григорианского календаря.

Ключевые слова: народно-календарные праздники, восточная Бухара, исчисления времени, земледельческий календарь, культура Средней Азии и Ирана, зороастрийский пантеон, большая и малая чилла, мусульманский лунный календарь, Навруз.

Введение. Источники по проблемам народно-календарных праздников свидетельствуют о том, что у таджикского народа существовали народные праздники, обусловленные как сменой времен года, так и бытовым семейно-домашним укладом, тесно связанные с народной календарной цикличностью.

Л.А. Чибиров, говоря о причинах возникновения календаря, отмечает: «Причины, вызвавшие к жизни календарь, объясняются историческими особенностями жизни народа, экономическими факторами, географическими условиями. Базой же их формирования послужили трудовая деятельность человека, наблюдение за движением солнца и звезд, а также фенологические наблюдения.

Примитивные календари появились еще на первобытнообщинной стадии развития человечества и были выработаны в процессе трудовой деятельности древних людей по смене дня и ночи, по пальцам, при помощи узелков, зарубок на палках, по обращению луны вокруг своей оси (лунные фазы), земли вокруг солнца и другие. Этими довольно нехитрыми способами исчисления пользовались все, без исключения, народы» [18, 117]

Естественно, для проведения сельскохозяйственных работ, земледельцу необходим был календарь, который определял бы точное время вспашки, сева, уборки урожая и т.д. Указывая на обусловленность возникновения наук производством, Ф. Энгельс говорил, что «астрономия уже из-за времени года абсолютно необходима для пастушеских и земледельческих народов» [22, 73-87]

Б.Г. Гафуров касаясь календаря древних иранцев и таджиков, подчеркивает о том, что «Характерным свидетельством синтеза культур Средней Азии и Ирана в ахеменидский период и его значение в культурном наследии народов Ирана и соседних стран является так называемый младоавестинский календарь. Названия месяцев и дней в нем образованы от имен обществ и мифических персонажей зороастрийского пантеона в том его виде, как он был принят и иранскими магами...»[14, 5-37]

Методы. Ниже приведем таблицу названий месяцев солнечного календаря по знакам зодиака, названия месяцев иранского календаря, а также соответствующие месяцы григорианского календаря (см. Таблица 1):

№	Название созвездий зодиака		Название месяцев в иранском солнечном календаре	Соответствующие названия месяцев в григорианском календаре
	Европейские	Арабские		
1.	Овен	Хамаль	Фарвардин	март-апрель
2.	Телец	Соур	Урдбихешт	апрель-май
3.	Близнецы	Джоуза	Хурдад	май-июнь
4.	Рак	Саратон	Тир	июнь-июль
5.	Лев	Асад	Мурдад	июль-август
6.	Дева	Сомболе	Шахривар	август-сентябрь
7.	Весы	Мизан	Мехр	сентябрь-октябрь
8.	Скорпион	Акраб	Абан	октябрь-ноябрь
9.	Стрелец	Коус	Азар	ноябрь-декабрь
10.	Козерог	Джади	Дей	декабрь-январь
11.	Водолей	Дальв	Бахман	январь-февраль
12.	Рыба	Хут	Исфандармуз	февраль-март

Этот земледельческий народный календарь, носящий следы глубокой давности, у горных таджиков сохранялся, хотя и в очень измененной форме, еще в начале XX в. В определенные исторические эпохи календарь претерпевал некоторые изменения. Так, в связи с такими историческими событиями в жизни таджикского народа, как арабское завоевание, набеги монгольских и тюркских народов, он подвергался воздействию календарей этих народов.

Результаты. Из-за отсутствия в быту горных таджиков часов для определения времени суток большое значение имели наблюдения за продвижением солнца и звезд.

Сутки разбивались на следующие части:

- Рассвет (субхидам), или первый утренний намаз (бомдод);
- Утро (пагохи, или сахари);
- Восход солнца (сарофтоб, или офтоб буро);
- Малый полдень (чаштак, или чашти хурдак);
- Полдень (чаштга, или чашти калон, или нимрузи);
- Время после полудня, когда совершался второй дневной намаз (пешин);
- Заход солнца (офтобшин);
- Вечер (бегохи);
- Время совершения первого вечернего намаза (намози аср);
- Время совершения второго вечернего намаза, т.е. 10 часов вечера (намози шом);
- Ночь (шаб);
- Время совершения третьего вечернего намаза, приблизительно 11 часов ночи (намози хуфтан);
- Полночь (ними шаб);
- Окончание первой части ночи (гузашти як поси шаб);
- Окончание второй части ночи (гузашти ду поси шаб);
- Окончание третьей части ночи (гузашти се поси шаб);
- Крик петуха (мургфайрод или авсари), часть, которая тоже разделяется на три части:
 - а) первый крик петуха (файроди аввал);
 - б) второй крик петуха (файроди дувум);
 - в) третий крик петуха (файроди севум) [22, 73-87].

Дневное время определялось по движению солнца. В этих целях почти в каждой доме, в мечетях на стене, на полу отмечались определенные места, на которые через боковые и верхние проемы, служившие для выхода дыма (особенно в припамирских районах) и освещения, падали первые лучи солнца в разные времена года.

С завоеванием Средней Азии арабами и внедрением ислама широко распространился мусульманский лунный календарь. Наряду с другими народами Средней Азии, таджики ввели в обиход счет по лунным месяцам, каждый из которых начинается с новолуния и состоит из двадцати девяти или тридцати дней, как это показано ниже в Таблице 2.

Следует оговориться, что у таджиков бассейна р. Хингоу лунный календарь использовался только отдельными духовными лицами, а также чиновниками аппарата бекства в переписке и канцелярской работе.

Крестьянами-земледельцами были приняты только те месяцы, которые имели связь с мусульманскими обычаями и обрядами, каковыми являлись (и поныне являются) тридцатидневный период поста (руза), праздники рамазан, курбан и др., например, месяцы Сафар, Раджаб, Шагбан и Рамазан.

№	Названия лунных месяцев	Кол-во дней	Народные объяснения значений мусульманских месяцев у таджиков
1.	Мухаррам	30	Золотой песок (зар); считается хорошим месяцем
2.	Сафар	29	Зеркало (ойна); считается несчастливым месяцем
3.	Рабиул аввал (рабиус аввал)	30	Текучая вода (оби равон)
4.	Рабиул сони (рабиус сони)	29	Плод (байза)
5.	Джимодул аввал	30	Серебро (сим)
6.	Джимодул сони	29	Великий наставник (пири бузург)
7.	Раджаб	30	Священный месяц Корана (мохи курьони шариф)
8.	Шагбу (шагбан)	29	Зеленая трава (гиехи сабэ)
9.	Рамазун (рамазан)	30	Сабля (шамшер)
10.	Шаввал	29	Зеленая одежда (джоман сабэ)
11.	Зулкарда (зулкаода)	30	Ребенок (кудак)
12.	Зулхиджа (зульхиджа)	29	Девочка (духтар)

Этот счет, как и мусульманский лунный календарь, больше всего был распространен среди духовенства и специалистов по календарному счету (хисобгар). Крестьяне же знали только те весенние месяцы (хут и хамал), которые имели связь с некоторыми обрядами или с традиционными праздниками.

Способ исчисления времени по частям тела человека, принятый у горцев

Памира и Верхнего Ванта, описывается в статье Л. Майского [21,102-107], в работах до- и постреволюционных авторов А. А. Бобринского [11], М. С. Андреева [2], Н. А. Кислякова [19] и др., где встречаются лишь отдельные, часто крайне отрывочные и случайные сведения о земледельческом народном календаре горных таджиков.

Обсуждение. Неиссякаемая творческая сила народа нашла свое эффективное выражение также в обычаях, верованиях, обрядах, в тонких и точных наблюдениях природы, которые он умело использовал в быту и труде. Именно эти традиции, обычаи, верования, обряды проявляются и в XX в. в различных видах народного искусства – музыке, пении, танцах, народных театральных постановках, в своеобразных семейных обрядах с их традиционными действиями, сюжетами, песнями и шутками, в спортивных играх, произведениях народно-прикладного и декоративного искусства.

Таким образом, перечисленные выше народные календарные праздники и способы определения времени их наступления являются не плодом фантазии отдельных календаристов, а следствием разумной практической необходимости.

Они возникли в прошлом на совершенно реальной основе.

Лишь впоследствии их окутали религиозно-магические суеверия. А праздничные обряды и ритуалы, непосредственно связанные с трудовой деятельностью крестьян, в процессе исторического развития общества способствовали формированию элементов материальной и духовной культуры народов и одновременно выражали ее, содействовали воспитанию человеческой личности, выступая в качестве отражения общественного мировоззрения соответствующего времени.

Литература

1. Абрамзон СМ. (1934) Работы по фольклору Таджикской экспедиции. Сов. этнография. № 1-2. С. 222-223.
2. Андреев М.С. (1930) Краткий обзор некоторых особенностей таджикских говоров. Ташкент. С. 63.
3. Андреев М.С. (1927) По поводу процесса образования примитивных среднеазиатских древних цехов и цеховых сказаний (рисаля). Этнография. № 2 С. 323-326.
4. Андреев М.С, Половцев А.А. (1911) Материалы по этнографии иранских племен Средней Азии. Сб. МАЭ. СПб. Т. 1. Вып. IX. 41 с.
5. Андреев М.С. (1925) По этнографии таджиков. Некоторые сведения. Таджикистан. Ташкент. С. 151-177.
6. Андреев М.С. (1953) Таджики долины Хуф. Верховья Аму-Дарьи. Сталинобад: АН Таджикской ССР, 251 с.
7. Арандаренко Г.А. (1883) Дарваз и Каратегин (Этнограф, очерк). Воен. сб.-СПб., № 11. С. 140-159; № 12. С. 303-319.
8. Арандаренко Г.А. (1889) Досуг в Туркестане. СПб. С. 437
9. Бартольд В.В. (1927) История культурной жизни Туркестана. Л. 256 с.
10. Беленицкий А.М. (1948) Хуттальская лошадь в легенде и историческом предании. Сов. этнография. № 4. С. 162-167.
11. Бобрынской А.А. (1908) Горцы верховьев Пянджа (Ваханцы и ишкашимцы). М. VIII, 150 с.
12. Богомолова К.А. (1952) Следы древнего культа воды у таджиков. Сталинабад: Изд-во отд. обществ, наук АН Таджикской ССР, Вып. 2. С. 109-120.
13. Болдырев А.Н. (1936) К фольклору Таджикистана (Предварит, данные об эпической традиции у таджиков). Тр. Таджикской базы АН ССР. Т. 3.
14. Гафуров Б.Г. (1977) К 2500-летию Иранского государства. История Иранского государства и культуры. М.: Наука. С. 5-37.
15. Громбчевский Б.Л. (1891) Доклад о путешествиях в 1889-1890 гг. Известия Русского географического общества. Т. 27. Вып. 2. С. 97-118.
16. Данскер О.Л. (1956) Народная песня таджиков Дарваза (По материалам Гармской этнографической экспедиции, 1954 г.). Изв. Отд. обществ, наук АН Таджикской ССР. Вып. 10-11. С. 137-151.
17. Ершов Н.Н. (1956) Ремесла таджиков: По материалам Гармской этнической экспедиции, 1954 г. Изв. Отд. общ. наук АН Таджикской ССР. Вып. 10-11. С. 3-11
18. Чибиров Л.А. (1976) Народный земледельческий календарь Осетии. Цхинвали: Иристон. 117 с.
19. Киселева Т.Г. (1996) Социальная активность женщин в российском обществе как предмет социопедагогического исследования: Автореф. дисс...докт. пед. наук. СПб. 50
20. Кисляков Н.А. (1936) Следы первобытного коммунизма у горных таджиков Вахио-Боло. М.-Л. 160 с.
21. Майский П. (1934) Исчисления полевого периода сельхозработы у горцев Памира и Верхнего Ванча. Сов. Этнография. № 4. С. 102-107.
22. Рахимов М. Р. (1957) Исчисления времени у таджиков бассейна реки Хингоу в XIX – начале XX в. Сов. этнография. № 2. С. 73-87.

УДК 726.5:624.042.7(575.1)

ДИАГНОСТИКА И УКРЕПЛЕНИЕ МИНАРЕТА КАЛЯН В БУХАРЕ: СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ И СТРАТЕГИИ СОХРАНЕНИЯ В КОНТЕКСТЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ

*Ильхам Инамжанович Усманходжаев – к.т.н., доцент начальник Управления
геотехнических исследований ГУ ГПИ «Кишлоккурилишлойиха»
Нилуфар Тимуровна Хасанова – начальник Отдела научных исследований и инноваций НИИ
Технического нормирования и стандартизации Министерства строительства и жилищно-
коммунального хозяйства РУз, самостоятельный соискатель ТАСУ*

Аннотация: Архитектурные памятники Узбекистана, включённые в список Всемирного наследия ЮНЕСКО, требуют современного подхода к технической диагностике и реставрации. Одним из наиболее выдающихся объектов культурного наследия является минарет Калян, расположенный в историческом центре Бухары. В настоящей работе представлены результаты комплексного обследования минарета с использованием неразрушающих методов, георадарных сканирований, инженерно-геологических исследований, а также приведена методология оценки его сейсмостойкости на основе международного стандарта EN 1998-3 (Eurocode 8). Предложены конкретные меры по усилению конструкции с учётом исторической аутентичности. Разработанная методика может быть адаптирована к другим объектам культурного наследия Центральной Азии.

Ключевые слова: культурное наследие, минарет Калян, Бухара, сейсмостойкость, Еврокод 8, неразрушающее обследование, реставрация, диагностика.

1. Введение

Историко-архитектурное наследие Центральной Азии, и в частности Узбекистана, представляет собой уникальный синтез цивилизаций, прошедших через регион в течение веков. Минареты, медресе, мавзолеи и мечети, украшающие древние города, не только являются символами исламской архитектуры, но и ценными объектами, отражающими инженерно-строительные подходы, декоративные и конструктивные традиции своего времени.

Сейсмическая активность территории Республики Узбекистан, особенно её юго-западной и центральной части, представляет значительную угрозу для устойчивости исторических зданий, которые были построены задолго до появления современных представлений о конструкционной сейсмостойкости. В этих условиях необходима разработка подходов, сочетающих требования охраны культурного наследия с современными методами оценки технического состояния и рисков.

Целью настоящего исследования является всесторонняя техническая оценка минарета Калян в Бухаре — одного из важнейших объектов культурного наследия, включённого в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО. Работы включают полевое обследование, оценку геотехнических и структурных характеристик, выявление дефектов и трещин, а также применение методик Eurocode 8 для разработки обоснованных рекомендаций по консервации и сейсмозащите.

Настоящая статья базируется на данных обследований, проведённых в соответствии с Постановлениями Кабинета Министров и Указами Президента Республики Узбекистан, включая:

- ПК–161 от 17.04.2024 г. — «О мерах по повышению сейсмостойкости зданий и совершенствованию мониторинга сейсмической опасности»;
- ПФ–144 от 30.05.2022 г. — «О мерах по совершенствованию системы обеспечения сейсмической безопасности»;
- ПК–158 от 16.05.2023 г. — «О дополнительных мерах по обеспечению сейсмической безопасности населения и территорий Республики Узбекистан»;
- Закон «О культурном наследии» (ред. 2021 г.) и Постановление №49 от 23.03.2010 г. о программе по исследованию объектов культурного наследия Бухары.

2. Историко-культурный контекст и описание объекта

Центральная Азия, и в частности, территория современного Узбекистана, обладает богатейшим культурным наследием. Архитектура региона — это отражение взаимодействия древнеперсидских, эллинистических, исламских и тюркских строительных традиций. До IX века постройки возводились преимущественно из сырцового кирпича и глины. После арабского завоевания архитектура приняла исламский характер: появились караван-сарай, мавзолеи, мечети и медресе, соответствующие новым функциональным и религиозным требованиям.

Одним из выдающихся образцов исламской архитектуры XII века является **минарет Калян** (1127 г.), построенный во времена правления Арслан-хана (1102–1130 гг.). Он является доминантой ансамбля Калян в историческом центре Бухары — объекта, входящего в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО.

Минарет Калян (рис.1) представляет собой круглую кирпичную башню высотой **47,5 метров**, с диаметром у основания **10,5 м** и наверху — **5,7 м**. Фундамент уходит в грунт приблизительно на **12 метров**, что соответствует строительным практикам эпохи. Внутри расположена **винтовая лестница из 105 ступеней**, ведущая к ротонде со световыми проёмами. Наружная поверхность минарета оформлена **рельефным кирпичным орнаментом**, разбитым на **10 уникальных поясов**, ни один из которых не повторяет другой.

Особенности конструкции:

- Использование жжёного кирпича и глиняно-гипсового раствора;
- Толщина стен — около **750 мм**, по результатам георадарного зондирования;
- Структура лестницы опирается на внутренний несущий каркас;
- Арочная ротонда поддерживается системой кирпичных сводов, завершающихся сталактитовыми карнизами;
- Инженерно-декоративные приёмы минарета унаследованы от более ранних построек, таких как мавзолей Саманидов.

Рис.1 Общий вид минарета Калян

Историческая значимость минарета Калян обусловлена не только его архитектурными достоинствами, но и долговечностью конструкции. Несмотря на множество землетрясений, прошедших в регионе за последние 900 лет, сооружение сохранилось в почти неизменном виде, что делает его ценным примером устойчивой архитектуры.

Тем не менее, недавние обследования выявили **тревожные признаки старения**, включая:

- вертикальные и наклонные трещины (1,0–5,0 мм);
- отслоение штукатурки и сколы кирпича;
- локальные разрушения ступеней и арочных сводов;
- нарушения сцепления между раствором и кирпичом;
- неравномерную осадку основания.

Эти дефекты представляют потенциальную угрозу при возможной сейсмической нагрузке и требуют оценки устойчивости с привлечением международных стандартов, в частности **EN 1998-3: Eurocode 8**, раздела по существующим зданиям.

3. Методология обследования и применённые подходы

Для проведения всесторонней оценки технического состояния минарета Калян была разработана многоуровневая методология, сочетающая визуальные, инструментальные и аналитические методы. Подход соответствовал как национальным строительным стандартам Республики Узбекистан, так и международным нормативам, в том числе **EN 1998-3 (Eurocode 8. Part 3: Assessment and retrofitting of buildings)**.

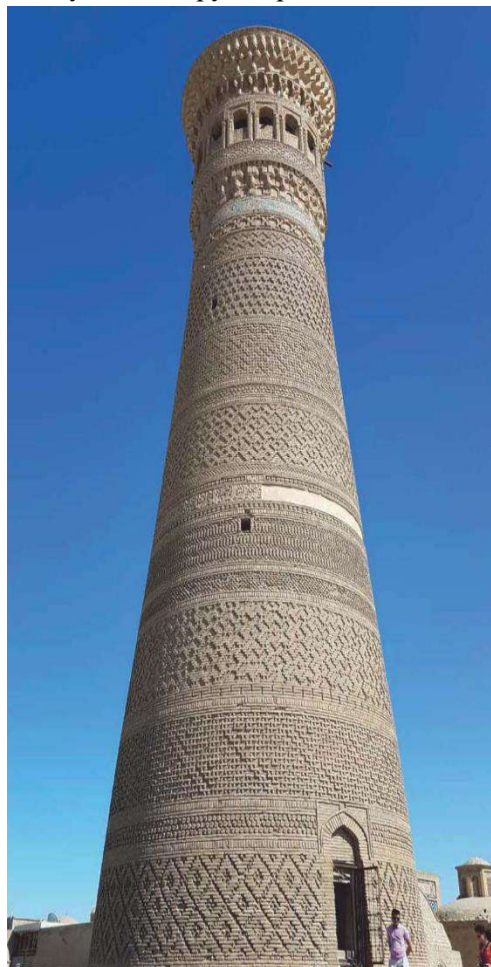
3.1. Визуальное обследование и картирование дефектов

Первоначальный этап включал визуальный осмотр внешней и внутренней частей минарета:

- Проведено **картирование трещин**, в том числе их направление, длина, ширина и расположение;
- Зафиксированы зоны с **отслоением штукатурки, разрушением кирпичной кладки, эрозией швов**;
- Выявлены **неоднородности кладки** и следы вторичного вмешательства при реставрациях прошлых лет.

3.2. Геотехнические и геофизические исследования

Для понимания состояния основания сооружения были применены современные методы инженерной геофизики и геотехники:



Исследование	Метод	Цель
Георадарное зондирование (GPR)	Система SIR-3000	Определение пустот, толщины стен, внутренней структуры
Инженерно-геологическое бурение	Шнековое бурение, анализ керна	Оценка состава, плотности и несущей способности грунта
Сейсморазведка (SEV)	Метод преломления	Выявление границ слоев, водоносных горизонтов, аномалий

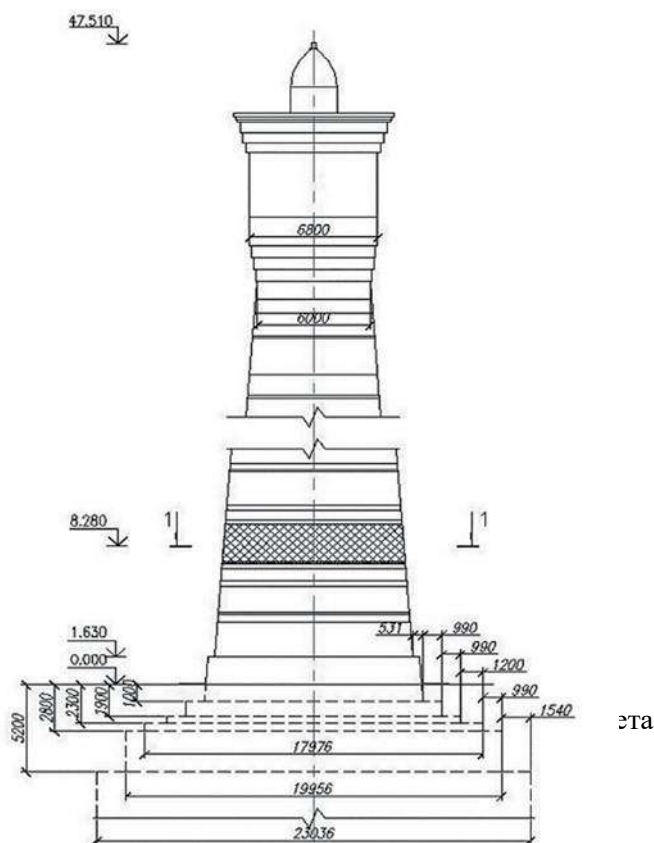
Результаты показали:

- наличие рыхлых и неоднородных слоёв на глубине 8–12 м;
- потенциальную неустойчивость основания при динамических нагрузках (рис.2);
- вероятное проседание в юго-восточной части, соответствующее направлению трещин на фасаде.

3.3. Неразрушающие методы диагностики

Для оценки физико-механических характеристик материалов применялись неразрушающие методы:

- **Склерометрия** — определение прочности кирпичной кладки;
- **Ультразвуковая томография** — определение однородности и трещиноватости кладки;
- **Каротаж стен** — анализ сцепления раствора и кирпича;
- **ИК-съёмка** — выявление зон повышенной влажности и теплопроводности.



3.4. Анализ конструктивной схемы и моделирование

На основе данных обследования была разработана **трёхмерная модель минарета** в среде SAP2000 и ANSYS для оценки его динамического поведения. Использовались параметры, полученные из обследований, а также нормативные данные из **Eurocode 8** и FEMA 356.

Основные расчётные параметры:

Параметр	Значение
Средняя плотность кирпичной кладки	1800 кг/м³
Модуль упругости	2.1×10^4 МПа

Параметр	Значение
Критическая сейсмическая нагрузка (0.2g)	0.25g согласно DBN и EC8
Собственные частоты (1-я мода)	1.2 Гц
Максимальное смещение вершины	7.8 мм при моделируемом толчке 6 баллов

3.5. Классификация по шкале уязвимости (EC8)

На основе анализа и шкалы классификации уязвимости из **EN 1998-3**, объект был отнесён к категории **С (средняя уязвимость)**, с рекомендацией к усилению основания и локальной стабилизации трещин.

4. Международный опыт в сейсмической защите памятников архитектуры

Защита культурного наследия в сейсмоопасных зонах — одна из важнейших задач, с которой сталкиваются инженеры и реставраторы по всему миру. Объекты, подобные минарету Калян, требуют бережного, но технически грамотного подхода, сочетающего современные инженерные решения и сохранение исторической аутентичности.

4.1. Европейские практики — применение Eurocode 8

Европейские страны, в частности Италия, Греция и Португалия, широко применяют **Eurocode 8 (EN 1998)**, особенно его часть **EN 1998-3**, для оценки и усиления исторических зданий. Методика основана на:

- Принципе "*least intervention*" (наименьшего вмешательства);
- Использовании обратимого усиления (например, FRP, инъекции известковых растворов);
- Оценке повреждаемости зданий на основе реальных данных о сейсмической активности и динамике конструкций;
- Применении методов **push-over анализа**, динамических спектров и нелинейного моделирования.

Примеры:

- **Башня Джотто** во Флоренции — усиливалась с применением предварительно напряжённых стальных канатов и шпонок;
- **Минарет Хассана** в Рабате (Марокко) — усиление с применением известково-песчаных инъекций и геомониторинга.

4.2. Примеры в странах Азии

- **Минареты Джама Масджид (Индия)** и **Башня Кутуб-Минар** — исследования с применением лазерного сканирования, георадара и структурного мониторинга;

• В Иране после землетрясения в Баме в 2003 году при реконструкции цитадели Арг-е Бам использовались материалы, идентичные оригинальным, а также **интеграция сеток из углеродного волокна (CFRP)** для усиления стен.

4.3. Технологические решения и инструменты мониторинга

Современные практики реставрации включают:

- **Системы структурного мониторинга** (датчики ускорения, трещиномеры, гироскопы);
- Применение **цифровой фотограмметрии** и **лидар-сканирования** для документирования и отслеживания деформаций;
- Использование **BIM-платформ** для моделирования поведения конструкции в разных сценариях землетрясений.

5. Рекомендации по сохранению минарета Калян

На основании проведённого анализа и сопоставления с международными практиками, предлагаются следующие рекомендации:

Мероприятие	Описание
Усиление фундамента	Инъектирование известково-песчаным раствором в зону основания, с возможным буроинъекционным армированием
Стабилизация трещин	Введение стеклоармированных стержней в зону вертикальных трещин с обратимой фиксацией
Геомониторинг	Установка системы постоянного наблюдения (датчики наклона, вибрации, влажности)
Консервация кладки	Очистка, восстановление кладки оригинальным кирпичом, применение совместимых растворов

Мероприятие	Описание
Создание цифровой модели	Полная 3D-модель для динамического анализа и последующего использования в реставрации и туризме

6. Заключение

Исследование технического состояния минарета Калян в контексте его устойчивости к сейсмическим воздействиям показывает необходимость интеграции традиционных архитектурных знаний с современными инженерными подходами. Минарет представляет собой не только уникальный объект культурного наследия, но и инженерную систему, способную передавать исторические знания о проектировании, строительстве и взаимодействии сооружения с окружающей средой.

В условиях повышенной сейсмической опасности и изменения гидрогеологических условий, особенно в исторических городах, как Бухара, проведение подобных исследований становится неотъемлемой частью стратегий по сохранению культурного наследия. Разработанная методология обследования с применением неразрушающих методов диагностики, геофизических и геотехнических исследований, а также цифрового моделирования (в соответствии с требованиями Eurocode 8 и рекомендациями ICOMOS) может быть применена и к другим памятникам архитектуры, подверженным риску.

Внедрение системы мониторинга, адаптация современных технологий усиления конструкций, таких как волокно-армированные материалы (FRP), а также институциональная поддержка научно-исследовательских проектов в рамках национальных и международных программ, позволят обеспечить устойчивость уникальных памятников и их передачу будущим поколениям.

Список литературы и нормативных документов

Национальные нормативные документы и правовые акты Узбекистана

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 30 мая 2022 года № ПФ–144 «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы обеспечения сейсмической безопасности Республики Узбекистан».
2. Постановление Президента Республики Узбекистан от 16 мая 2023 года № ПК–158 «О дополнительных мерах по совершенствованию системы обеспечения сейсмической безопасности населения и территорий».
3. Постановление Президента Республики Узбекистан от 17 апреля 2024 года № ПК–161 «О мерах по повышению сейсмостойкости зданий и совершенствованию деятельности по мониторингу сейсмической опасности».
4. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 23 марта 2010 года № 49 «О государственной программе по исследованию, сохранению, реставрации и приспособлению для современного использования объектов культурного наследия города Бухары».
5. Закон Республики Узбекистан от 30 августа 2001 года «О защите и использовании объектов культурного наследия» (с последующими изменениями и дополнениями).
6. Закон Республики Узбекистан от 30 августа 2019 года № ЗРУз–560 «О внесении изменений и дополнений в законодательные акты в связи с усилением охраны объектов культурного наследия».

Международные стандарты, нормативы и публикации

7. **Eurocode 8** — Проектирование конструкций с учетом сейсмических воздействий. Часть 3: Оценка и усиление зданий (EN 1998-3:2005). (*Design of structures for earthquake resistance – Part 3: Assessment and retrofitting of buildings* (EN 1998-3:2005)).
8. **ICOMOS Guidelines** (2011) — Руководство ИКОМОС по готовности к рискам для объектов культурного наследия. (*ICOMOS Guidelines on Risk Preparedness for Cultural Heritage*).
9. **UNESCO** (2016) — Методическое пособие: Управление рисками бедствий для объектов Всемирного наследия. (*World Heritage Resource Manual: Managing Disaster Risks for World Heritage*).
10. Asteris, P.G., Chronopoulos, M.P. (2021). *Seismic Analysis of Masonry Structures*, Engineering Structures Journal, Elsevier.
11. Roca, P., Molins, C., Lourenço, P.B. (2010). *Structural Analysis of Historical Constructions*, Taylor & Francis.
12. Крюков, К.С. (1978). Архитектурное наследие Бухары. — Ташкент.

13. Avrami, E., Mason, R., De la Torre, M. (2000). *Values and Heritage Conservation*, The Getty Conservation Institute.
14. Martens, D., Binda, L. (2018). *Seismic Assessment and Conservation Strategies for Historical Masonry Minarets in the Middle East*, *Journal of Architectural Heritage*.
15. Fanning, P., O'Brien, E.J. (2008). *Bridge Monitoring: Design and Application of a Wireless Monitoring System*, *Journal of Bridge Engineering*.

ЖАҲОН ЦИВИЛИЗАЦИЯСИДА БУХОРО ФАЛСАФА ТАРИХИ МАКТАБИНИНГ ЎРНИ

Ойгул Шарипова,
БухДУ Ислом
тарихи ва манбашунослиги, фалсафа
кафедраси профессори в.б. ф.ф.д (DSc),
“Жўйбори Калон” аёл-қизлар ўрта-махсус
ислом таълим муассасаси директори

Ўзбекистоннинг иқтисодий тараққиётида, халқимизнинг ҳаётида, давлатимизнинг сиёсий ҳаётида туб ўзгаришлар амалга оширилди. Халқимиз ўзининг буюк келажagini яратмоқда. Уни яратишда улуғ аجدодларимиз буюк файласуфлар, дин арбоблари, буюк мутасаввиф донишмандлар, улуғ алломалар таълимотини ўрганиш имкониятига эга бўлди. Асрлар мобайнида халқимиз сақлаб келётган умуминсоний, миллий ва маънавий қадриятларни илмий тадқиқ қилиб, ривожлантиришга янги имкониятлар яратилди.

Миллий қадриятларни, урф-одатларни, тарихий, маданий - маърифий меросни тиклаш улуғ мутафаккирларимизнинг таълимотларини ўрганиш, илмий- назарий жиҳатдан таҳлил қилиш шу асосда туғилган фикр ва мулоҳазаларни ёшлар онгига сингдириш, Ўзбекистонда тарбия ишларини тўғри йўлга қўйиш учун дунёвий таълим ютуқларини жорий этиш билан бирга маънавият оламининг мукаддас китоби ва рисоалари, тасаввуф илмининг намояндалари асарларидан илмий равишда кенг фойдаланиш лозимлиги доимо таъкидланади.

Мамлакатимизда маърифий исломни ривожлантириш, буюк алломалар қадамжоларини обод қилишга қаратилган эътибор халқаро миқёсда тан олинмоқда. Хусусан Ислом ҳамкорлик ташкилотининг Таълим, фан ва маданият масалалари бўйича ташкилоти – ISESCO томонидан Бухоро шаҳри Ислом маданияти пойтахти деган эътирофларга ҳам сазавор бўлганлигини биламиз.

Жуда улкан тарбиявий - маърифий, инсонпарварлик моҳиятига эга бўлган улуғ кишилар таълимотини ўрганиш, ўз миллий маънавиятини ривожлантираётган Ўзбекистонимиз халқи олдида турган муҳим вазифалардан ҳисобланади.

Шу мақсадда тасаввуфий ирфоний таълимотнинг буюк асосчиларидан бири сифатида Бухоро фарзанди-Хўжаи Жаҳон Абдулҳолиқ Гиждувоний таълимотини ўрганиш жуда муҳим аҳамият касб этади.

Мухтараам Президентимиз Шавкат Мирзиёев жойларда ижтимоий – иқтисодий ислохотларнинг бориши, амалга оширилаётган бунёдкорлик ишлари ва йирик лойиҳалар билан танишиш, халқ билан мулоқот қилиш мақсадида Бухоро вилоятига таърифини Абдуҳолиқ Гиждувоний ёдгорлик мажмуасида амалга оширилаётган бунёдкорлик ишлари билан танишишдан бошлаган эдилар ва “Китобда ўқиш бошқа, зиёрат қилиб, юракдан ўтказиб ўрганиш бошқа. Бу жой маърифат маркази бўлиши, одамлар ўзига илм олиб кетиши керак” [1] дегандилар.

Бу масканларни обод қилиш билан бирга “Етти пир” ҳақида китоб яратиш, уларнинг илмий меросини тарғиб этиш зарурлиги таъкидланди.

“Бундай маънавий ҳазина бошқа ҳеч қаерда йўқ. Бу хазинани мукамал ўрганиш ,одамларга, ёшларга осон тилда етказиш керак. Мақсадимиз ёшларимиз ўзимизнинг алломаларга эргашсин, меросини билсин, улар билан фахрлансин” [1]. Бухоро фалсафа тарихи мактаби деганимизда Бухорои Шарифни инсоният фалсафий тафаккури тарихида бутун дунёга танитган тасаввуф таълимоти кўз олдимизга келади.

Бухоронинг жуда катта ижтимоий-иқтисодий потенциалга эга ҳудудларидан бири ҳисобланган Гиждувонга жаҳоний шуҳрат олиб келган хожалар-нақшбандия тариқатининг асосчиси-Абдулҳолиқ Гиждувоний таълимотидир. Бу таълимотни давом эттириб, такомиллаштириб, янгиликлар қўшиб ёш авлодни тарбиялашга хизмат қилаётган етти пирнинг маънавий мероси беқиёс аҳамиятлидир.

Абдулхолиқ Гиждувоний асос солган Хожагон тариқати нақшбандия тариқатига асос бўлиб хизмат қилган. Нақшбандия тариқатининг бошқа тариқатларга кўра дунёга машхур бўлишига сабаб унинг ижтимоий фаолликини тарғиб қилганлигидаир.

XV асрнинг мўтабар адиби ва мутафаккири Абдурахмон Жомий тасаввуфнинг йирик намояндалари ҳақида қомусий маълумотларни қолдирган. Бу улуғ зотнинг иккита асарларида: "Нафахотул унс" ва "Баҳористон"да Абдухолиқ Гиждувоний ҳақида ёзиб қолдирган маълумотлар бор. "Нафахотул унс" - ("Қувончли тухфалар") Абдурахмон Жомийнинг тасаввуф аҳли таржимаи ҳоли ва ижодини ўз ичига олган тазкираси 1475- 1476 йилларда ёзилган. Асарда турли даврларда яшаган тасаввуф тариқатининг 600дан зиёд вакили ҳақида маълумот беради. Асарнинг 242-243 бетларида ҳазрат Хўжа Абдухолиқ Гиждувонийга оид тавсиф баён этилган. Алишер Навоий бу асарлардан илҳомланиб, «Насойимул муҳаббат» номли асар яратган. Алишер Навоийнинг «Насойимул муҳаббат мин шамойимул 1футувват» тарихий-фалсафий асарида улуғ зот ҳақида маълумот бериб Хўжа Абдулхолиқ Гиждувоний ҳақида тавсифлар ифодаланган.

"Абдуллонома" тарихий асарининг муаллифи Ҳофиз Таниш Бухорий (XVII аср) "Хожаи Жаҳон Хожа Абдухолиқ Гиждувоний" деб ҳурмат билан ул зотнинг номларини тилга олади.

Ўрта Осиёда тасаввуф тариқати вакиллари, Шарқ халқлари тафаккури ҳақида инглиз олими Ж.С.Трименгэм "Исломда сўфийлик тариқатлари" номли китоб ёзиб, Абдулхолиқ Гиждувоний ҳақида қуйидагиларни баён этади: "Ал - Гиждувонийдан қуйидаги ворисийлик занжири бошланди: Ориф Ревгарий, (вафоти 1259), Маҳмуд Анжир Фағнавий (вафоти 1245 ёки 1272), Азизон Али ар-Рометаний (вафоти 1306 ёки 1321), Муҳаммад Бобо Самосий (вафоти 1310 ёки 1354), Муҳаммад бин Муҳаммад Баҳоуддин ан-Нақшбанд (1318- 1389)". Булар асосан Бухоро атрофидан етишиб чиққан [2].

Улуғ сўфий Хўжайи Жаҳон баланд мартабали, ўзгаларга фақат яхшилик қилувчи инсон бўлганлар.

Барчага яхшилик қилиш, фикрида, сўзда ва амалда ҳам хайрли бўлиш йўли билан бу дунёдаги ҳаётни юксалтириш, ҳақиқий инсоний мартабага ета олиш мумкин.

Каҳру ғазаб, зулму ситам, худбинлик-инсонийликдан узоқлашиш, илоҳийликдан четга чиқиш демакдир. Бу ҳақда улуғ инсонпарвар Гиждувонийнинг қуйидаги мисралари диққатга сазовордир:

Аз хислати бад агар музаҳҳаб боши,
Бо халқи жаҳон жума уаддаб боши,
Бо неку бади жаҳон ба раҳмат мебош.
То назди Худо абди муқарраб боши [3].

Таржимаси:

Агар ёмон хислатлардан тозаланган, софланган бўлсанг,
Жумлаи жаҳон халқига нисбатан адабли, хайрли бўласан,
Жаҳон яхши-ёмонларига нисбатан меҳрибон, раҳмдил
бўлгил,
Ўшанда Худо олдида унга яқин банда бўла оласан.

Ҳақиқатдан ҳам мусулмон диний-фалсафий таълимоти тарихида алоҳида ўрин тутган, тасаввуфнинг "хўжагон" (яъни хўжалар) тариқатига асос солган, Хўжаи Жаҳон деган унвонга сазовор бўлган, Шарқ оламининг ифтихори, буюк бобокалонимиз Хўжа Абдухолиқ Гиждувоний улуғ ориф, мутасаввифдир. Хўжагон-нақшбандия таълимотининг ҳақиқий асосчиси Хўжа Абдухолиқ Гиждувоний таълимоти бўлажак авлодни ҳар томонлама етук, комил инсон қилиб тарбиялашда бебаҳо хазинадир.

Гиждувоний хўжагон тариқатининг ижодкори ҳисобланади. У ўзига хос маънавий, ахлоқий қадриятларга, хусусан, инсонпарварлик, меҳр-шавқат, адолат ғояларига алоҳида эътибор қаратган мутафаккир ҳисобланади. Шўролар даврида авлиёлар, орифлар таълимоти эътибордан четда қолганлиги туфайли, Гиждувоний ҳаёти ва таълимоти ҳозирги давргача махсус, етарли даражада теран ва ҳар томонлама тадқиқ этилмаган. Энди Ўзбекистон халқларининг дунёқарашини шакллантиришда Хўжаи Жаҳоннинг ижтимоий, фалсафий, ахлоқий қарашлари бекиёс аҳамият касб этади. Буюк мутасаввифнинг диний-тасаввуфий мавзуларга тегишли рисоаларида инсоннинг маънавий, ахлоқий жиҳатдан такомиллашишига қаратилган фикр, тавсия, панд-насихатлар мавжуд. Булар катта назарий, амалий, тарбиявий аҳамиятга эга эканлигини бу сиймонинг қаламига мансуб асарлар тасдиқламоқда. Гиждувоний таълимотини ўрганиш бўйича кейинги йилларда анча ишлар амалга оширилди. Хўжагон тариқатининг мазмун - моҳиятини унинг ўзига хос хусусиятларини XIV-XVII асрларда қатор мутаффакирлар тадқиқ этганлар.

Абдухолик Ғиждувонийнинг тасаввуфий, ирфоний, ахлоқий таълимотини ёритишда хорижий шарқшуносларнинг ҳиссаси жуда ҳам сезиларлидир. Масалан, Германиянинг шарқшунос олимаси Аннемари Шиммель ўзининг «Ислом оламининг тасаввуфий таълимоти» асарида ёзадики, Ҳамадонийнинг энг истеъдодли халифи-издоши Абдул Абд ал-Холик Ғиждувоний эдики, ўз муршидининг таълимотини тарғиб этиш, тарқатиш билан бирга, ўзи тасаввуфнинг хўжагон тариқатига янгиликлар киритиб, кейинчалик, Нақшбандия тариқати амалиётининг асосига айланган саккиз қондани ишлаб чиққан. Баҳовуддин Нақшбанд расмий жиҳатдан Хўжагон тариқатининг иноят этувчиси бўлсада, унинг тариқатининг асл моҳиятини ишлаб чиққан ориф Ғиждувоний ҳисобланади. [4]

Англиялик шарқшунос олим Тримингэм Ж.С. ўзининг “Исломда сўфийлик мазҳаблари” номли асарида ёзадики, Нақшбандия анъанаси Баҳовуддинни унинг номи билан юритиладиган тариқатнинг асосчиси ҳисобламайди ва худди шунинг учун ундан (яъни Баҳовуддиндан) муридларининг йўналиши силсиласи ат-тарбия вужудга келмаган. Тариқат тарихига тааллуқли асарнинг муаллифи Фаҳриддин бинни Хусайннинг “Рашахот айн ал-Хайат” номли асарида ёзишча: “Мазкур тариқатнинг бошловчиси Абу Якуб Юсуф ал - Ҳамадоний ҳисобланиб, бироқ унинг халифи руҳий устози - асосчиси шу тариқатнинг янги, унинг амалиётига хос бўлган таълимотнинг яратувчиси Абдухолик Ғиждувонийдир. Мазкур тариқатда қабул этилган амалиётнинг ҳабси дамни руҳий билиб олиш-гносизни ал-Хадирдан ўрганган эди... Аммо Нақшбандия номи билан машҳур бўлган тариқат, замонларнинг вайрон қилувчи таъсиридан қатъий назар мураббийлик, таълим ва маросимнинг софлиги каби Абдухолик Ғиждувоний таълимотининг генийлик, яъни даҳолик таъсирини йўқотмаган”.

Россиялик шарқшунос Алексей Хисматулин “Сўфийлар ҳикмати” номли асарининг Шаҳобиддин, Муҳаммад Порсо, Маҳдуми Аъзам рисоаларининг сўз бошида Абдухолик Ғиждувоний ҳақида қисқача шундай ёзади: “Ҳожагон Марказий Осиёдаги тасаввуфий-диний оқимнинг номидирки, бу оқим турли вақтларда XII-XV асрнинг охиригача турли даражадаги сўфийлар жамоаси ҳисобланарди. Маънавий мерос сифатида қабул қилиб келинган, унинг асосчиси аслида Абдухолик Ғиждувоний ҳисобланади. Ғиждувонийдан Баҳовуддингача мерос сифатида ўтиб келган маънавий силсилани кўриб чиқсак, унда аниқланадики Нақшбандия номи билан тарқалган Ҳожагоннинг мубошири Абдухолик Ғиждувоний ҳисобланади” [5].

Хўжа Абдухолик Ғиждувоний таълимотида ёшларга энг биринчи вазифа сифатида илм олиш лозимлиги таъкидланади. Зеро киши илм билан ўз олдига қўйган барча эзгу мақсадларига эришади. Қуръони Каримда илмли билан илмсиз ҳеч вақт баробар бўла олмаслиги таъкидланган. Каломи шариф оятлари «ўқи» деган хитоб билан бошланади ва бошқа оятларида ҳам илм олиш ва ўрганишга даъват қилинади. Ҳадис китобларида мусулмон шахс учун илмнинг бекиёс зарурлиги баён этилган ҳикматлар беҳисоб: «Бешиқдан то қабргача илм ўрган» деб, илм ҳар нарсадан юқори эканлиги, ҳеч нарса ундан юқори бўла олмаслиги таъкидланган.

«Илм қидиришдан бир қадам ҳам узоқлашма, ҳадис илмини ўрган» дейди мўътабар Хўжаи Жаҳон. Ҳақиқатдан ҳам илм ва ҳаёт тажрибаси билан шуғулланмаслик, узоқлашиш ҳаётда яшашда ноқулайлик, нохушлик, қийинчиликларни келтириб чиқаради.

Ғиждувоний таълимотидаги барча умуминсоний маънавий-ахлоқий қадриятлар: ота-онага, устозларга ҳурмат, катта-ю кичикка иззатда бўлиш, меҳнатсеварлик, ватанпарварлик, ботиний-зоҳирий пок бўлиш, ҳалол меҳнат билан яшаш, доимо яхшилар билан бўлиш, солиқ ишларни амалга ошириш, ҳамда одобли ахлоқли бўлиш, ёмонларга ёмонлик билан жавоб бермаслик, уларнинг ёмонлиги ўзи учун берилган жазо эканлигини тушуниш, ақлга мувофиқ иш тутиш, хайрли бўлиш, илм олиш фарзлиги, ўзгаларга нисбатан меҳрибонлик, дўстлик, иймон, ижтимоий ҳаёт қонуниятларига риоя этиш ва бошқа ажойиб ҳислатларнинг ҳаммаси ҳадисларда мавжуддир ва бу ўғитлар Янги Ўзбекистонда Учинчи Ренессанс пойдеворини қураётган ёшларимизни баркамол бўлиб улғайишларида бебаҳо маънавий хазиналардан бири бўлиб хизмат қилади.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Халқ сўзи. 2019 йил, 30 март №61
2. Трименгэм. Суфийские ордены в исламе. М., «Наука» 1989 С.601.
3. Абдухолик Ғиждувоний. Маслак ал-орифин Инв.№80\16717 а бет.
4. Абдухолик Ғиждувоний. Васиятнома \РКП ИВ. Ез ССР, ИНВ № 3844,-166-199-б.; Абдухолик Ғиждувоний. Мақсад ас-соликин ЕзФАШИ, Бухоро маркази. Инв.№ 2080; Абдухолик Ғиждувоний. Маслак ал-орифин Инв.№80\167 ибн Сино номидаги вилоят кутубхонаси Шарқ бўлими.

КЎҲНА САРОЙ ТАРИХИ ЁЗМА МАНБАЛАРДА

Ҳалим Тўраев

БухДУ профессори, т.ф.д.

Аннотация: Ушбу мақолада ўрта асрлар даврида Бухоро ҳукмдорларининг бошқарувида муҳим аҳамият касб этган Жўйи мулиён саройи тарихи ва у ҳақидаги ёзма манбалардаги маълумотлар баён қилинганю

Калит сўзлари: Бухоро шаҳри, ўрта асрлар, сарой, Жўйи мулиён, ёзма манбалар, Сомонийлар.

Бухоро шаҳри ва атрофида жойлашган ва бизгача сақланмаган кўҳна саройлар тўғрисида асосан ёзма манбалар орқали маълумотга эга бўламиз. Манбаларда саройларнинг номлари, ким томонидан ва қайси ҳудудда қурилгани ҳақида бирмунча маълумотлар сақланган. Маълумотлар биз истаганчалик мукаммал бўлмаса-да, бошланғич тасаввурларни шакллантира олади. Масалан, ўрта асрларда Бухоро шаҳри яқинидаги Жўйи мулиён мавзесида жойлашган сомоний ҳукмдорлари саройи ва ушбу мавзе таърифига доир маълумотларни ўзида мужассам қилган манбалар кўп бўлмаса-да, ҳар ҳолда бор. Булар Истахрийнинг *“Китоб масолик ва мамолик”* (*“Мамлакатларга борадиган йўллар ҳақида китоб”*), Наршахийнинг *“Бухоро тарихи”*, Ҳамдуллоҳ Муставфийнинг *“Тарихи гузида”* (*“Сайланма тарих”*), Давлатшоҳ Самарқандийнинг *“Тазкират уш-шуаро”* (*“Шоирлар тазкираси”*) асарларидир.

Жўйи мулиён мавзеси ҳақидаги маълумотларнинг тарихий манбаларда узук-юлук ҳолда сақланиб қолганлиги, яхлит маълумотларнинг озлиги унинг тарихини кенг тасвирлаш имконини бермайди. Мавжуд маълумотларни киёслаш, мушоҳададан ўтказиш, тиклаш орқалигина ушбу сарой ҳақидаги тасаввурларни шакллантириш мумкин. Сарой вайрон бўлгандан кейин ўтган минг йиллик давр ва қолдиқларининг сақланмаганлиги масалани янада чигаллаштиради. Шундай бўлса-да, сарой тарихи ва мавзе хусусида айрим мулоҳазаларни ўртага ташлаш мумкин.

Бухоро шаҳридан шимоли-ғарб тарафда жойлашган Жўйи мулиён ерлари дастлаб БухорхудоТ Тағшоданинг мулки бўлган [1,32]. Демак, бу ҳудудда сомонийлар томонидан сарой қурилишидан бир неча аср олдин у маҳаллий сулола ҳукмдори ва унинг оила аъзоларига тегишли бўлган. Араблар Бухорони идора қилиб турган замонда бу жойлар араб лашкарбошиси Ҳасан ибн Муҳаммад ибн Толут тасарруфига ўтади.

Жўйи мулиён, шунингдек, Бухоро шаҳрига туташ ташландиқ ва унумдор ерларга меҳри тушган ҳукмдор - бу Сомонийлар сулоласининг биринчи вакили Исмоил Сомоний (874-907) ҳисобланади. Бухоро ўша даврда ҳисор, шаҳристон, рабодларга эга унчалик катта бўлмаган мўъжаз шаҳар бўлиб, атрофи экинзор ва қамишзор ерлардан иборат эди. Улардан бири Даштак, иккинчиси Кораки Алавиён, яъни Али авлоди экинзори деб аталган. Кораки Алавиён шаҳарнинг Нур (Нав) дарвозасига яқин ҳудудни (ҳозирги Зиндон ёдгорлигининг шимолий шарқ қисми) эгаллаган бўлса, Даштак ундан бир қадар яқинроқ масофада жойлашган. Қамишзордан иборат Даштак мавзесини Исмоил Сомоний араб лашкарбошиси Ҳасан ибн Муҳаммад ибн Толутдан ўн минг дирҳамга сотиб олади. Бир йилдан сўнг қамишни сотишдан келган даромад харид харажатини қоплайди ва ўн минг дирҳамни ташкил қилади. Бу иккала мавзе ҳам Сомонийлар даврида обод қилинган. Бирининг ерларидан келадиган даромад жомеъ масжидига вақф қилинган бўлса, иккинчиси деҳқончилик қилиш учун илм аҳлига берилган [1]. Шундан кейингина Исмоил Сомоний Жўйи мулиённи обод қилиш ва сарой қуришга киришади.

Жўйи мулиён шаҳардан бир қадар узоқлиги, ҳавосининг тозаллиги, ерларининг унумдорлиги билан атроф муҳитдаги бошқа мавзелардан фарқ қилган. Исмоил Сомонийнинг бу жойга интилиш сабабларидан бири ҳам шу бўлиши керак. Айнан Исмоил Сомонийнинг ободончилик ишлари туфайли бу ерлар “Жўйи мулиён” номини олди. Унгача фақат ариқча эга бу мавзе топоним сифатида шаклланмаган, бўш ётган ерлардан иборат бўлган. Исмоил Сомонийнинг ўз мавлавийларига нисбатан юксак меҳри, улар тақдири хусусида қайғуриши ушбу мавзенинг обод масканга айланишига ва жой номини олишига сабаб бўлди. “Жўйи мулиён” атамаси “Маволийлар ариғи” ёки “Мавлолар ариғи” деган маънони англатади.

“Жўйи мулиён” атамасининг иккинчи компоненти “мулиён” аслида “маволий” бўлиб, “мавло” сўзининг жамланмасидир. Луғавий маъноси “хожа”, “жаноб”, ижтимоий маъноси эса “озод этилган кул” демакдир [1;98]. Бу мавлолар, яъни озод этилган қуллар Исмоил Сомоний гвардиясида хизмат

қилиб, унинг шахсий хавфсизлигини таъминлаган. Сомонийлар гвардияси жанглarda тобланган, жанг қилиш маҳоратини пухта эгаллаган туркий ғуломлардан иборат эди. Исмоил Сомонийнинг давлат бошқарувини ислоҳ қилиш натижасида ташкил этилган ўнта девондан тўртинчиси, яъни соҳиби шурат девони шу туркий ғуломлар, уларнинг ҳарбий тайёргарлиги, таъминоти масалалари билан шуғулланган [2,288-298].

Кунларнинг бирида Исмоил Сомоний Бухоро ҳисоридан Жўйи мулиён томонга қараб туриб, ёнида турган ҳурматли шахс, яъни отасининг мавлоси, шунингдек, ўзи ҳам кадрлайдиган Симо ул-кабирга шундай дейди: “Бир вақт келса-ю, Худойи таоло бирор сабаб ҳосил қилиб, бу ерларни сизлар учун сотиб олсам ва менга умр берса-ю, бу ерлар сизларники бўлганини кўрсам. Чунки бу ерлар Бухоронинг барча ерларидан қимматлироқ, яхшироқ ва хуш ҳавороқдир” [1,32].

Яхши ният асосида пайдо бўлган бу режа амалга ошди ва Жўйи мулиёнда сарой ва боғлар барпо этилди. Сомонийлар сулоласининг Исмоил Сомонийдан кейинги вакиллари ҳам Жўйи мулиён саройидан ташқи қароргоҳ сифатида фойдаланишган. Масалан, Исмоил Сомонийнинг фарзанди Аҳмад ибн Исмоил (907-914), невараси Наср II ибн Аҳмад (914-943) замонида ушбу сарой ўз мавқеини сақлаб қолди. Манбаларнинг гувоҳлик беришича, баъзан сомоний ҳукмдорлари руҳиятида Бухородан бирмунча совиш ҳолатлари юз бериб, Жўйи мулиёнга эътиборсиз қолган даврлар ҳам бўлган. Наср II ибн Аҳмад Хуросон ўлкаларини таслим қилиб Ҳиротга етгач, шаҳар иқлимининг ўзи учун қулайлиги, ноз-неъматларининг мўл-кўллиги, шаҳар атрофидаги сайргоҳларнинг сўлимлиги туфайли бу шаҳарда узоқ қолиб кетади ва ҳатто пойтахт Бухорони унутишгача бориб етади. Унинг атрофидаги бухоролик амирлар ташвишга тушиб уни Бухорога қайтаришга ҳарчандки уринмасинлар, барча саъй-ҳаракатлар беҳуда кетади. Амир Бухорога қайтишга қўнмайди. Шундан сўнг, Наср II ибн Аҳмаднинг қўлаб мурувватларига сазовор бўлган таникли шоир Рудакийга (860-941) мурожаат қилиб, Наср II ибн Аҳмадни Бухорога қайтишга қўндиришни, бунинг учун амир базмда ўтириб кайфияти чоғ бўлган пайтда унда Бухорога қайтиш истагини уйғотишни сўрашади. Шоир Рудакий шундай йўл тутди. Наср II ибн Аҳмад базмда ўтирган пайтда Бухоронинг жаннатий об-ҳавоси, ноз-неъматлари тўғрисида сўз очиб, Бухорони ёдга солувчи бир қасидани ўқийди ва бу қасида Наср II ибн Аҳмадга жуда маъқул бўлиб, у тезда Бухорога отланади [3,21-22].

Абдулмалик ибн Нух (954-961) ҳукмронлигининг охириги йилларида, аниқроғи 961 йил унинг тўсатдан вафоти туфайли содир бўлган нотинчликлар натижасида Бухоро шаҳри регистонида Наср ибн Аҳмад томонидан қурилган сарой ёниб кетади. Шу сабабли бўлса керак, Сомонийларнинг навбатдаги ҳукмдори Мансур ибн Нухнинг (961-976) тахтга чиқиш маросими Жўйи мулиён саройида бўлиб ўтади. Ҳокимият тепасига келган Мансур ибн Нух шаҳардаги ёниб кетган саройни қайта тиклаган бўлса-да, бир йил ўтиб бу ерда яна ёнғин содир бўлади, натижада сарой буткул ёниб тугайди. Шундан сўнг шаҳар регистонидаги саройнинг ёнғиндан зиён кўрмаган айрим буюмлари Жўйи мулиён саройига қўчирилади. Айтиш жоизки, Бухоро регистонида жойлашган сарой билан Жўйи мулиён саройи масаласида Наршахий ёхуд “Бухоро тарихи”ни арабчадан форсийга ўтирган ўрта аср таржимонлари ноаниқликларга йўл қўйишган. Натижада ёнғин қайси саройда юз бергани “Бухоро тарихи” асарида жумбоқлигича қолмоқда [1,31-32]. Ўрта аср муаллифларидан бири Ибн ал-Асир ўзининг “*Ал-комил фи-т-тарих*” (“*Мукаммал [тўлиқ] тарих*”) асарида Наср ибн Аҳмаднинг ўн уч ой мобайнида сил касаллиги билан оғригани, шу боис унинг учун Бухоро шаҳридаги саройда махсус ибодатхона қурилгани ва у кўп вақтини ибодатга бағишлаганини ёзади. Ёнғин ҳақида гап кетганда, шу иншоот назарда тутилган бўлиши эҳтимоли бор. В.В.Бартольд масалага аниқлик киритишга ҳаракат қилиб, ёнғинга дучор бўлган иншоот Сомонийларнинг айнан Бухоро шаҳри регистонидаги саройи эканлиги тўғрисида қатъий фикрга келади [4].

Жўйи мулиён салкам бир аср ташқи сарой мақомида Сомонийларга хизмат қилган. 999 йилдан кейин, яъни Сомонийлар сулоласи ҳокимиятдан кетгандан сўнг сарой ва боғлар вайронага юз тутди, ижтимоий аҳамиятини йўқотди. Эътиборлиси, шундан сўнг Жўйи мулиён тарихий топоним сифатида ҳам, сўлим боғларга эга мавзе сифатида ҳам, ҳукмдорлар қароргоҳи сифатида ҳам ўрта аср тарихий манбаларида деярли, алоҳида таъкид билан тилга олинмайди. Истисно тариқасида Аҳмад ибн Маҳмуднинг “*Китоби Муллозода*” асарида Жўйи мулиён ариғининг бир бор тилга олинганлигини таъкидлаш жоиз [6,75]. Мовароуннаҳрнинг, жумладан, Бухоронинг ўрта асрлар тарихий географиясига оид махсус асар Ибн Ҳавкалнинг 967 йилда ёзиб тугалланган “*Китоб сурат ул-ард*” (“*Ер сурати китоби*”) асарида ҳам маълумот келтирилмайди [7]. Асарнинг бир боби “Бухоро вилояти ариқлари”га бағишланган ва кўплаб ариқлар номи, рўйхати ҳамда географик жойлашуви қайд этилган бўлса-да, Жўйи мулиён ариғи ва умуман мавзеси хусусида ҳеч нарса дейилмаслиги, таажжуб уйғотади. Ҳолбуки, асар ёзилган пайтда Жўйи мулиён мавзеси мавжуд эди. XIII-XX аср бошларига оид вақфномалар, Бухоро воҳаси аҳоли пунктлари рўйхатларида, шунингдек, нарратив

адабиётларда ҳам ушбу топонимни учратмаймиз [8]. Фақат адолат юзасидан Жўйи мулиён номи тилга олинган ҳижрий 1227/милодий 1812 йилга оид бир ҳужжатни эслатиш мумкин [9,332].

Юқорида тилга олинган ёзма манбаларнинг бирортасида, ҳатто илмий адабиётларда ҳам Жўйи мулиён ҳудуди ва ундаги саройнинг координатлари, Бухоро шаҳрининг қайси тарафида жойлашгани аниқ кўрсатилмаган. Бу ҳолат Жўйи мулиён мавзесининг тарихий жойини аниқлашни мураккаблаштиради.

Истахрий асарида эса фақат Жўйи мулиён ариғи тўғрисида қисқача сўз боради. Шарқшунос В.В.Бартольд масалага аниқлик киритишга бирмунча ҳаракат қилган, лекин етарли эмас. У Жўйи мулиён қишлоғи ва ундаги сарой Бухоро шаҳри қалъаси ва регистонидан унчалик узоқ бўлмаган 2 верст (2 км дан сал ортиқроқ) масофада жойлашганини таъкидлайди, бироқ шаҳарнинг қайси тарафида қад ростлаб турганини ёзмайди [2]. Айнан шу маълумот ўрта аср муаллифлари асарларида мавжуд эмаслиги боис, В.В.Бартольд тахмин қилишдан тийилган ва масалани очик қолдирган.

Бухоролик ўлкашунос Мусо Саиджонов ҳам Жўйи мулиён тарихига қўл уриб унинг тавсифига бирқадар эътибор қаратган. У Сомонийлар Бухоро шаҳри атрофида қўплаб гўзал саройлар қургани, боғлар барпо этгани, улардан энг машҳури ва ҳозирга қадар эски номини сақлаб келаётгани Жўйи мулиён эканини қайд этади [10,48]. Лекин Жўйи мулиён XX асрнинг 20-йилларида Бухоро шаҳрига нисбатан қайси томонда жойлашгани, ўртадаги масофа тўғрисида ҳеч нарса демайди.

Масалага Бухоро шаҳри тарихий топографиясининг билимдони Е.Г.Некрасова бирмунча аниқлик киритган. У мазкур мавзени Бухоро ташқи шаҳрининг шимолий-ғарбий қисмида деб ҳисоблайди ва мавжуд манбалар асосида яратган Бухоронинг топографик харитасида буни қайд этади [11, 248-482]. Умуман олима Бухоро шаҳри атрофидаги сарой ва боғларни шаҳар ҳудудига кирувчи манзил деб талқин қилиб, “ташқи шаҳар” (“внешний город”) (рабод) иборасини қўллайди.

В.В.Бартольднинг ўрта аср муаллифи Истахрийга асосланган фикрларига эргашадиган бўлсак, Жўйи мулиён Бухоро шаҳридан 2,5 км узоқликда жойлашган бўлиб чиқади. Бу эса Бухоро шаҳрига жуда яқин масофа бўлиб, ҳозирги тасаввуримиз бўйича Жўйи мулиёнга нисбатан ноаниқ координат ҳисобланади. Жўйи мулиённинг тарихий ўрни деб қабул қилинган ҳозирги ҳудуд Бухоро шаҳридан 5-6 км шимолда жойлашган. Умуман, Жўйи мулиённинг тарихий ўрни масаласида турли фикрлар, ўзгача қарашлар, ноадекват талқинлар ҳам бўлиши мумкин.

Ўрта аср ёзма манбалари сомоний ҳукмдорларининг шаҳардан ташқарида жойлашган Жўйи мулиён саройи хусусида айрим маълумотларни тақдим этади. Ушбу маълумотлар саройнинг ижтимоий-сиёсий характери, давлат бошқарувидаги ўрни тўғрисидаги тасаввурларимизни бирмунча бойитади.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Абу Бакр Муҳаммад Наршахий. Бухоро тарихи / Форс тилидан А.Расулев таржимаси. Масъул муҳаррир А.Ўринбоев. – Тошкент: Шарқ баёзи, 1993. – Б.32.
2. Бартольд В.В. Туркестан в эпоху монгольского нашествия. Соч. в 9-ти томах. Том I. – Москва: Изд-во восточной литературы, 1963. – С.288-289.
3. Давлатшоҳ Самарқандий. Тазкират уш-шуаро (Шоирлар Бўстони) / Форс тилидан Бўриной Аҳмедов таржимаси. Шеърларни Сулаймон Раҳмон таржима қилган. – Тошкент: Ғафур Ғулом номидаги Адабиёт ва санъат нашриёти, 1981. – Б.21-22.
4. Ибн ал-Асир. Ал-камил фи-т-тарих (Полный свод истории) / Перевод с арабского языка, примечания и комментарии П.Г.Булгакова. Дополнения к переводу, примечаниям и комментариям, введение и указатели Ш.С.Камолиддина. – Ташкент «Ўзбекистан», 2006. – С.113.
5. Бартольд В.В. Туркестан в эпоху монгольского нашествия. Соч. в 9-ти томах. Том I. – Москва: Изд-во восточной литературы, 1963. – С. 162.
6. Аҳмад ибн Маҳмуд Бухорий. Тарихи Муллозода / Сўзбоши, форс тилидан таржима, изоҳлар муаллифлари Ш.Воҳидов, Б.Аминов. – Тошкент: Янги аср авлоди, 2009. – Б.75.
7. Ибн Ҳавқал. Китоб сурат ал-ард / Араб тилидан таржима ва изоҳлар муаллифи тарих фанлари доктори, профессор Ш.С. Камолиддин. - Тошкент: “Ўзбекистон миллий энциклопедияси” давлат нашриёти, 2011.
8. Документы к истории аграрных отношений в Бухарском ханстве XVII-XIX вв / Подбор документов, перевод, введение и примечания О.Д.Чехович. – Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1954; Чехович О.Д. Бухарские документы XIV в. – Ташкент: Изд-во «Наука» УзССР, 1965; Бухарский вакф XIII в. / Факсимиле. Издание текста, перевод с арабского и персидского, введение и комментарий А.К.Арендса, А.Б.Халидова, О.Д.Чехович. – Москва: Наука, 1979; Населённые пункты Бухарского

эмирата (Конец XIX-нач. XX вв). материалы к исторической географии Средней Азии. Под редакцией А.Р. Мухаммеджанова. -Ташкент: Университет, 2001.

9. Собрание исторических документов Института востоковедения имени Абу Райхана Беруни. Том I. Подготовка к изданию С.С.Гуломов, У.А.Султонов.- Ташкент: Фан, 2023. – С.332.

10. Мусо Саиджонов. Бухоро шаҳри ва эски бинолари // “Маориф ва ўқутғувчи” журнали. 1927 йил, № 9-10: Мусо Саиджанов. Город Бухара и его старинные здания / Перевод со староузбекского, подготовка к изданию – Х. Тураев. – Т.: Французский институт исследований Центральной Азии (IFEAC), 2005. – С.48.

11. Мухаммад ан-Наршахи. Тарихи-и Бухара. История Бухары / Вступительная статья Д.Ю.Юсуповой. Перевод, комментарии и примечания Ш.С.Камолиддина. Археолого-топографический комментарий Е.Г.Некрасовой. – Ташкент: SMI – ASIA, 2011. – С.248, 482.

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI VA ROSSIYA DAVLAT ERMITAJ MUZEYI HAMKORLIK YO‘LIDA YOXUD MUZEY XODIMLARINING BUXORO TARIXIGA DOIR TADQIQOTLARI

Ochilov Alisher To‘lis o‘g‘li,

Buxoro davlat universiteti professori, tarix fanlari doktori

Annotatsiya: Ushbu maqolada Buxoro davlat universiteti hamda Rossiya davlat Ermitaj muzeyining o‘zaro hamkorligi hamda muzeyning Buxoro vohasida amalga oshirgan arxeologik tadqiqotlar tarixi bayon qilingan.

Kalit so‘zlar: Buxoro davlat universiteti, 95 yillik, Rossiya Davlat Ermitaj muzeyi, hamkorlik aloqalari, arxeologik tadqiqotlar

Hozirgi globallashuv davrida dunyo miqyosida ilm-fan sohasida keskin tus olib borayotgan shiddatli raqobat, davlatlar o‘zining ma’naviy, iqtisodiy-ijtimoiy holatini yanada yaxshilashga intilishi, raqobatbardosh kadrlar tayyorlash maqsadida O‘zbekiston ham ilm-fan, ta’lim, iqtisodiyot, sanoat, sport, turizm, san’at, madaniyat singari barcha sohalarda tizimli islohotlar olib bormoqda. Olib borilayotgan islohotlar Buxoro davlat universiteti faoliyati rivojiga ham samarali ta’sirini ko‘rsatib kelmoqda.

“Buxoro davlat universiteti [18]– 95 yildan buyon doimo Yangi marralar sari dadil odimlayotgan, O‘zbekistonning, qolaversa, sharif shahar – Buxoroning ma’naviy-ma’rifiy, ijtimoiy-iqtisodiy, madaniy hayotida o‘zining munosib hissasini qo‘shib kelayotgan, pedagogik xodimlari o‘z hayotini muqaddas ilm dargohi bilan bir umrga bog‘lagan, kelajagini o‘ylagan, ilmi, kasbi, faoliyati bilan universitet shoniga shon qo‘shayotgan salohiyatli talabalarga ega Oliy ta’lim muassasasi.”



Universitet ham islohotlar natijasi o‘laroq dunyoning yetakchi Oliy va ilmiy tadqiqot muassasalari hamda turli tashkilotlar bilan keng hamkorlik aloqalari olib bormoqda. Hamkorlik yana bir yetakchi Muzey (Rossiya davlat Ermitaj muzeyi) bilan yo‘lga qo‘yildi.

“Rossiya davlat Ermitaj muzeyi [19] – ikki yarim asrlik tarixga ega, “Hermitning uyi”, “Xolis joy” ma’nolarini anglatuvchi va turli davrlarda turli xil atalgan muhtasham, kolleksiyalarida uch millionga yaqin eksponatlar - rasmlar, haykallar, grafika, ashyolar bor amaliy san’at, tangalar, buyurtmalar va belgilar, qurol namunalari, arxeologik topilmalar va qadim zamonlardan to hozirgi kungacha dunyoning

ko'plab xalqlari tomonidan yaratilgan boshqa qadriyatlar saqlanib kelayotgan Jahondagi eng katta muzeylardan biri."



Buxoro va Ermitajni uzoq tarix bog'lab turadi. Sababi, Buxoro o'z davrida ilm-fan, ma'rifat va madaniyat markazlaridan biriga aylanib, bu shaharda diniy va dunyoviy ilmlar rivoj topgan. Asrlar davomida Buxoroning dong'i butun Sharq bo'ylab faqat ilm-u ma'rifat, madaniyat hamda savdo-sotiq sohasidagina emas, balki Turkistonning yirik ma'muriy markazi sifatida ham taralib kelgan. Shu sababli Buxoro vohasi tarixi, moddiy madaniyati, arxeologik, etnologik va kartografik ma'lumotlar doimo Ermitaj muzeyi ilmiy xodimlarini qiziqtirib kelgan.

Ermitaj ilmiy xodimi A.Y.Yakubovskiy XX asrning 30-yillaridan boshlab Buxoro vohasi hududida antik va o'rta asrlar davrini o'rganish uchun jiddiy arxeologik tadqiqotlar amalga oshirila boshlaganini ko'rish mumkin [1,110-120]. A.Yu.Yakubovskiy ishni Buxoro vohasining shimoliy-sharqiy qismlarida joylashgan mudofaa istehkomlarini tekshirishdan boshladi. Ekspeditsiya faoliyati davomida Qiziltepa, Shoxshoxidon, Abumuslim, Bo'rixona, Ganchxona, Hazora va Dengak singari Kampirdevol bo'ylab bunyod qilingan yodgorliklar o'rganildi. Qiziltepa hududida ilk marotaba qishloq makonlarini tadqiq qilindi. Bu hududda joylashgan ko'hna shahar, qal'a, qo'rg'on, karvonsaroylar o'rni - Ganchtepa, Elmirzatepa, Abu Muslimtepa, Shahri Vayron, Qiziltepa, Oqsochtepa, Lavandoqtepa kabi yodgorliklar misolida o'rganadilar [2,22]. Ularning rejasi, qurilish tartibi aniqlanib, qog'ozga tushirildi, olib borgan tadqiqotlarning hisoboti esa 1940 yilda chop etilgan [3].

A.Yu.Yakubovskiy ekspeditsiyasi to'g'risidagi hisobotida Kampir devori bilan bog'liq muxim tarixiy muammolarga ham to'xtalgan. Jumladan, vohadagi o'troq xalq bilan dasht va cho'l mintaqasida ko'chmanchi chorvachilik bilan shug'ullanuvchi aholi o'rtasidagi munosabatlar masalasiga ham to'xtalgan edi. Ekspeditsiya ishidagi yutuqlardan biri Hazora yaqinidagi arxeologik yodgorlik Deggaron [3] masjidini aniqlab, uni Samoniy maqbarasidan yosh emas, degan xulosalar berildi [4]. Lekin, A.Yu.Yakubovskiy tekshirgan bu yodgorliklar ancha yuzaki ko'zdan kechirib chiqish tartibida, biror arxeologik qazishlarsiz amalga oshirilgan.

1939 yilda Poykend shaharchasida Rossiyaning Ermitaj muzeyining ilmiy xodimi A.Yu. Yakubovskiy ham arxeologik tadqiqotlarni amalga oshiradi. 1939 yildagi ekspeditsiyaning asosiy vazifasi:

1) Paykenda katta qazish ishlarini tayyorlash uchun yana arxeologik qidiruv ishlarini olib borish, chunki bu aholi punkti qadimgi davrlardan XII asrgacha mavjud bo'lgan shaharning tarixi uchun katta qiziqish uyg'otgan.

2) Qirning ustida joylashgan 20 gektar maydonni egallagan qadimgi zamonlarda kuchli devor bilan o'ralgan shaharning qadimiy va markaziy qismini o'rganish.

3) Shahristonning shimoli-sharqiy qismida saqlanib qolgan kuhendiz (qal'a) qoldiqlarini o'rganish. Shahristonning janubi-g'arbdan shimoli-g'arbga cho'zilgan devori qoldiqlarini o'rganishdan iborat bo'lgan [6,48-52].

A.Yu.Yakubovskiy Poykendni tuzilishiga qarab uch qismga bo'ladi. Shaharning bir nechta joyida shurf tashlanadi [6,51-66]. 1940 yilda Davlat Ermitaji xodimi V.N.Kesaev rahbarligi ostida N.P.Kiparisovoy va S.K.Kabanovlar ishtirokida Poykenddagi tadqiqotlarni davom ettirdi. V.N.Kesaev taxmin qilganidek shahar markazida islomgacha bo'lgan davrga taaluqli ibodatxonani topildi. Ammo ishlar binoni bitta devorini ochish bilan chegaralandi [7,26-29]. Tadqiqotchilar shahar atrofi haqida ham qiziqarli malumotlarni berib, Poykendning sharqidagi Badiosiyo manzilgohiga to'xtalib o'tganlar. Tadqiqotchilar arxeologik tadqiqotlari natijasida yig'ilgan malumotlar asosida Poykend sopollari, idishlarning qopqog'idagi rasmlar [8,89-93] va turli xil o'yinchoqlari [9,310-316] haqida bir qancha maqolalar tayyorlashdi.

1940-yildagi tadqiqotlar bilan Davlat Ermitajining Buxorodagi tadqiqotlarida 1980 yillarga qadar to'xtalish sodir bo'ldi.

1981 yilda O'zSSR Fanlar Akademiyasining Arxeologiya instituti xodimi A.R.Muxamedvanov boshchiligidagi Paykendning stratigrafik o'rganish maqsadida statsionar ishlar olib boriladi. Bundan tashqari, ikkinchi Shahriston va shahar atrofidagi hududda 10-asrga oid kulolchilik o'choqlarini qazish, o'lchash va tozalash ishlari olib borilgan. Shaharning sharqiy chekkasida joylashgan Kuxendizda 5,5 x 4,3 m chuqurlikdagi qazish ishlari olib borilib, uning paydo bo'lish vaqtini, shahar tarixining turli bosqichlarida o'zgarib kelgan madaniy qatlamlarning aniqlash uchun foydalaniladi. Natijada Kuxandizning vujudga kelish davri aniqlandi va uning mustahkamlanish vaqti haqida muhim ma'lumotlar olinadi.

A.Y.Yakubovskiy tomonidan ishlab chiqilgan dasturga muvofiq 1981 yilda Rossiyaning Davlat Ermitaji ilmiy xodimi G.L.Semenov O'zbekiston SSR Fanlar Akademiyasining Arxeologiya instituti xodimi A.R.Muxamedvanov bilan hamkorlikda tashkil etilgan qo'shma ekspeditsiyasi Paykend Shahristonning g'arbiy yarmidagi shahar devorlarini o'rganishdan boshladi. Shahriston II ilk Shahristonning g'arb tomon kengayib borishi natijasida vujudga kelganligi, maydoni 7 ga, rejada u to'rtburchak shaklida bo'lib, atrofidagi devorda kamida uchta darvoza bo'lganligi o'rganildi [12]. Paykend shahridagi Shahriston II mudofaa tuzilmalari ilk marotaba o'rganildi. Ushbu tadqiqotlar Poykent mudofaa devori tarixi uchun bir qator ma'lumotlarni berdi [11, 130-153].

Aynan 1981-yildan buyon Davlat Ermitaj muzeyi Buxoro vohasining Poykent arxeologik yodgorligida uzviy Arxeologik tadqiqotlarni amalga oshirib kelmoqda.

2000 yili O'zbekiston Fanlar akademiyasi Arxeologiya instituti va Sankt-Peterburg Davlat Ermitaji qo'shma ekspeditsiyasi Paykend yodgorligini statsionar o'rganish doirasida Paykend arki va I-II shahristonida qazish ishlari olib boradi. Ekspeditsiyaning muhim yutuqlaridan biri ark markazidan IX-X asrlarga oid minora poydevorining qoldiqlarining topilganligidir. U 42x24-25x8-10 sm o'lchamdagi loy g'ishtdan yotqizilgan, strukturaning tashqi diametri 10,6 m, qolgan balandligi 1,3 m. Minoraning asosi uchta devor halqalaridan iborat. Tashqi halqaning kengligi 1,35 m, o'rta halqaning diametri 7 m va kengligi 0,9 m. Markaziy massiv qismning diametri 4,7 m ga etadi. Arxeologik materiallarga (keramika) ko'ra, minoraning qurilishi IX asrga to'g'ri keladi. Paykend minorasi O'rta Osiyoda bunday tuzilmaning eng birinchi namunasidir. Bundan tashqari, u o'sha paytdagi masjid qoldiqlari borligi haqida dalolat beradi [12,133-139].

2001 yili O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Arxeologiya institutining Buxoro arxeologik ekspeditsiyasi, Sankt-Peterburg Davlat Ermitaji va Tayvan Respublikasi Tayvan milliy san'at kollejinining professori Joan Stenli-Beyker boshchiligidagi bir guruh aspirantlari Buxoro viloyatining Qorako'l tumanidagi Paykend yodgorligida tadqiqot ishlarini davom ettirdilar. Tadqiqotlar Paykend arksi va I-II shahristonida olib borilgan.

Ark majmuasida, hovlining g'arbiy devori bo'ylab VIII asrga oid ustun qoldiqlari topilgan. Shimoldan kirish maydoni 10 m² bo'lgan ikkita qo'shni xonaga olib kirgan. Kirish joyiga eng yaqin xonada uchta devor bo'ylab sufalar joylashgan. Janub burchagiga kirish 25 m²lik ikkita qo'shni xonaning majmuasiga olib keladi. Ulardan biri oshxona vazifasini bajargan bo'lsa, ikkinchisi - sufalar va markazdagi podiumlar turar joy bo'lishi mumkin deb taxmin qilingan. Uyning asosiy qismi taxminan 200 kvadrat metr maydonni egallagan. Bu yerda bir-biriga o'xshash beshta sopol idishlar topilgan. Xonaning to'sig'ida boy me'moriy bezak kuzatilgan. Ikkita o'yilgan ustunlar qoldiqlari, palmettali friz va stulga o'tirgan oilaning homiysi bo'lgan soqolli odamning bir necha bor takror muhrlangan tasviri topilgan. Uyda bir nechta ovqat xonalari va polda don qoldiqlari topilgan.

Shunday qilib, uyning asosiy qismi katta zal, markazda sufalar va podium va oshxona bilan ajralib turgan. Xuddi shu uy egasi bilan bog'liq bo'lgan alohida kirish joylari bo'lgan ikkita alohida xonalar do'kon yoki turar joy uchun ijaraga berilishi mumkin deb taxmin qilingan [12, 138-151].

Tadqiqotlar natijasi o'laroq Poykent muzeyi tashkil etildi, antik va o'rta asrlar davri shahri ancha obod etildi.

2002 yilda O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Arxeologiya institutining Buxoro arxeologik ekspeditsiyasi va Davlat Ermitaj muzeyi (Rossiya) Paykend yodgorligida qazish ishlarini davom ettirdilar. Tadqiqotlar o'tgan yillarning asosiy ob'ektlari: ark, I va II Shahristonda olib borildi.

Arkning ilk madaniy qatlamlari ibodatxonaning ichki hovlisida ochiladi, u yerda Somoniylar zamonidagi vayronagarchilik qatlamlari ostida dekorativ friz bilan devorning bir qismi ochilgan. Devor kvadrat g'ishtdan qilingan. Frizning balandligi 40 sm, g'ishtning o'lchami 40-42 x 29-32 x 9-11 sm.

Arkning ikkinchi qazish joyi uning janubiy qismida joylashgan bo'lib, u yerda yo'lakning bir qismi, janubiy devor bo'ylab ilgari ochilgan ikkita koridorga perpendikulyar joylashgan. Uning xarakterli xususiyati sharqiy va g'arbiy devorlar bo'ylab baland 1 m-dan ortiq bo'lgan sufa ochilgan. SHunday qilib, ushbu qismdagi arkning tashqi devoridan kirish kompleksining mavjudligi taxmin qilinadi. Majmua arkda

VIII asrga qadar mavjud bo'lib, uning sharqiy qismi ibodatxonaning hovlisi tomonidan berkitilgan va g'arbiy qismidagi xonalar ham 8 asrga qadar faoliyatda bo'lgan. Ilk o'rta asrlarda ibodatxonaning ichki hovlisi bilan chegaradosh bir nechta xona joylashganligi aniqlanadi.

2002 yil dala mavsumida Shahrison 2 ning rivojlanishi va ko'cha tarmog'ini o'rganish maqsadida ark devorida ishlar davom ettiriladi. Ark devori bo'ylab parallel joylashgan ko'chaning qazish ishlari davom ettirildi. Hammasi bo'lib 1991 yildan 2002 yilgacha 115,4 m ko'cha qazilgan. 9 va 10 uylari chegarasidan ko'chaning shimol tomon burilishigacha 35,7 m ko'cha ochiladi. Uning kengligi 3,5 m gacha. bu ko'cha arkning janubiy darvozasiga borishi aniqlanmagan. Eng qiziqarli topilmalar orasida, uyning 10-sonli oshxona blokida temir tutqichli tosh qozon qayd etilgan [13,99-111].

2003 yildagi dala mavsumida Davlat Ermitaj muzeyi (Rossiya) va O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Arxeologiya institutining qo'shma ekspeditsiyasi Paykent yodgorligini qazish ishlarini davom ettirdilar. Arxeologik qazuv ishlari davomida Paykentda birinchi marta shaharga kirish darvozasi ochiladi. U minoradan sharqda 1 va 2 chi shahrison devorlari chorrahasida joylashgan bo'lib chiqadi. Darvoza eshigining kengligi 2,75 m. To'siqlangan shaharga kirish eshigi Buxoroning Arkiga kirishiga o'xshaydi.

Shahrison 2 ko'cha tarmog'ini qazish ishlari davom ettiriladi. Janubi-sharqiy qismida ko'chalar tarmog'ining buzilishi aniqlanadi. Shimoliy-janub tomon ketadigan ko'chalari bir-biriga parallel ravishda 20 m masofada joylashganligi aniqlanadi [13,152-155].

2005 yildagi dala mavsumida Davlat Ermitaji va O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining Arxeologiya instituti qo'shma arxeologik ekspeditsiyasi Buxoro viloyatining Qorako'l tumanidagi Paykend yodgorligini qazish ishlarini davom ettirdilar. Ish shaharning asosiy qismlarini qamrab olgan to'rtta ob'ektda olib borildi: ark, I, II shahristsans va shahar atroflari. Taxminan 300 m² maydonga ega bo'lgan arkning janubiy qismida ustun poydevorlari ochilgan. Ular rejada to'rtburchak shaklida bo'lib (1,9x1,9m), bo'lib, bir-biridan 3,6 x 3,75 m masofada joylashgan. Jami 17 ta poydevor ochilib, ular uchta qatorda joylashtirilgan. Ushbu bino joylashgan tashqi devorlar ochiq emas edi.

Shahrison 1 da asosan 10-11 asrlarga oid turar-joy binolarining qazish ishlari yakunlanadi. Shahar janubidagi devorlardan tashqarida, shahar darvozalari yaqinidagi karvonarkda qazish ishlari davom etadi. Bu yilgi qazish maydoni 320 m² ni tashkil etgan. Binoning hayotida ikkita asosiy davr qayd etilgan. Birinchi bosqichda bu karvonark bo'lib, keyinchalik u turar joy kvartalining markaziga aylanadi [13,152-155].

2006-2007 yillarda O'zbekiston Fanlar akademiyasi Arxeologiya institutining qo'shma ekspeditsiyasi va Davlat Ermitaj muzeyi (Sankt-Peterburg) Paykend shaharchasini qazish ishlarini davom ettirdilar. Yodgorlikning barcha asosiy qismlari: ark, Shahrison 1, Shahrison 2, shuningdek "janubiy chekka" ob'ektida ishlar olib boriladi.

Arkning shimoliy qismida joylashgan ibodatxona sharqida uning hovlisi bilan chegaradosh (40x40x10 sm) xom g'ishtdan qilingan (balandligi 2,1 m gacha) devor ochiladi. Oldingi qazishmalar natijasida topilgan monumental devor (B-3) yuqori ibodatxona maydonini hovlidan ajratib turgan. Hovlining shimoliy va sharqiy devorlarini 2-qavatda birlashtirilgan to'rt bosqichli zinapoyaning (1,95x1,1m) qoldiqlari kuzatilgan. Ushbu zinapoyadan sharqiy devordan shimoliy devorga o'tish yo'li bo'lgan bo'lishi mumkin bo'lgan. Tadqiqotchilar ta'kidlashicha, ushbu qurilish uslubi Sug'd ziyoratgohlariga xos bo'lgan [14,46]. 2006 yilda arkning janubi-g'arbiy qismida joylashgan masjid poydevori ostida qadimgi davrlardagi qurilish qoldiqlari o'rganilgan [13,241-245].

2008-2009 yillarda O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Arxeologiya institutining qo'shma arxeologik ekspeditsiyasi va Davlat Ermitaji Paykend shaharchasini qazish ishlarini davom ettirdilar. Paykentda olib borilgan qazishmalar shaharning tuzilishini o'rganishga qaratilgan edi. Arkning janubi-g'arbiy qismida olib borilgan ishlar qadimgi Paykentni o'rganish bilan bog'liq o'tgan yillardagi izlanishlarning davomi bo'lgan. Tadqiqotlar ark devoriga ichkaridan tutashgan yo'lak - taroqsimon tizim mavjudligini tasdiqlaydi. Hozirgi vaqtda to'qqizta xona ochilgan: janubda ettita va g'arbiy tomonda ikkita ochilgan. Binolar bitta rejaga muvofiq qurilganligi aniqlanadi.

2010-2011 yillarda Davlat Ermitajining ekspeditsiyasi O'zbekiston Fanlar akademiyasining Arxeologiya instituti bilan birgalikda Paykend yodgorligini o'rganishni davom ettirdi. Qazishmalar Sitadel (ark), Shahrison 1 va janubiy shahar atrofida olib boriladi: Sitadelda to'rtta ob'ekt o'rganiladi: biri shimolda va uchasi janubi-g'arbiy sektor (bo'lim)da. Tadqiqotlar janubi-g'arbiy qismda, 3-4 asrlarga tegishli ark devorida joylashgan kazarmalar deb taxmin qilingan taroqsimon yo'lak majmua (kompleks) siga davom ettiriladi. Yana beshta xona (7, 11, 13, 14, 15) va ularga tutashgan yo'lakning 9 metrlik qismida ochiladi. Taxminan bir xil o'lchamdagi 4,5 x 3,5 m o'lchamdagi xonalarda (7-sondan tashqari) sufalar bo'lgan. Aniqlanishicha, majmua ikki yil ichida jadal sur'atda qurilgan. Tadqiqotchilar majmuani qurilishida yuqori sifatli qurilish materiallaridan foydalanilmaganligini, xona devorlarining gipsli suvoqlarida o'tkir tig'li asbobda tushirilgan vertikal chiziqlar saqlanib qolganini dalil sifatida ko'rsatishadi.

Shunday qilib, arkning janubi va shimolida olib borilgan qazishmalar uning bir vaqtning o'zida devor bilan o'ralganligidan dalolat bergan. Janubda istehkomlar yangi maydonga kengaytirilgan, shimolda esa ular eski binolar tepasida qurilgan. Qazishmalar jarayonida turli xil topilmalar uchragan. Ular orasida mis va kumush tangalar, suyakdan yasalgan soch turmaklari, sirtiga bezak berilgan temirdan yasalgan quti va boshqa topilmalar uchragan. Numizmatik materiallar, Paykend arksi devori majmuasining xronologik davrini aniqlashda muhim topilma bo'lib xizmat qilgan. Mis tangalar so'nggi kushon davri xukmdorlari Xuvishka, Vasudeva va Kanishka 2 (3) tangalariga [15,241-245] taqlid qilib zarb qilinganligi aniqlanadi. Bunday tanga namunalari Buxoro Sug'dining o'ziga xos pul muomalasining xususiyati bilan izohlash mumkin [13,173-191].

2023-yil avgust oyida ham Davlat Ermitaj muzeyining Poykentdagi arxeologik tadqiqotlari Ark va Janubiy Rabot qismlarida amalga oshirildi. Tadqiqot natijasida antik va ilk o'rta asrlarga doir sopol buyumlari, metal buyumlari, tangalar va bir qancha artefaktlar topib o'rganildi. Poykentda olib borilgan arxeologik izlanishlar bo'yicha yillik hisobotlar Ermitaj rahbarligida har yili alohida kitob yoki maqola shaklida e'lon qilinadigan bo'ldi.

Ermitaj va Buxoro o'rtasidagi aloqalar bugun yangi bosqichga ko'tarildi. Sababi, Buxoro davlat universiteti va Davlat Ermitaj muzeyi o'rtasida hamkorlik aloqalari yo'lga qoyildi.



2023 yilning 7-11-avgust sanalarida Buxoro davlat universiteti rektori Xamidov Obidjon Hafizovich boshchiligidagi Qatag'on qurbonlari muzeyi direktori Hamroyev Azalshoh Hazratovich, Islom tarixi va manbahunoshligi, falsafa kafedrasi mudiri Namozov Bobir Bahriyevich, Arxeologiya va Buxoro tarixi kafedrasi dotsenti Ochilov Alisher To'lis o'g'lidan tarkib topgan delegatsiya Buxoro tarixiga doir manbalarni chuqur o'rganish va viloyatning Turizm salohiyatini oshirish maqsadida Rossiya davlatining Sankt Peterburg shahrida bo'ldi! Delegatsiya safarning birinchi kuni (7.08.2023 sanasida) Ermitaj muzeyining Leningrad viloyati Viborg shaharchasidagi Viborg filialiga tashrif buyurdi. Ermitaj-Viborg muzeyida "XIX asr oxiri - XX asr boshlarida Buxoro amiri tomonidan Rossiya imperatoriga yuborilgan hadyalar" ko'rgazmasida ishtirok etildi. Ko'rgazmada Amirlar tomonidan Buxoro tarixi, madaniyati va etnologiyasini aks ettiruvchi, estetik did bilan tayyorlanib Rossiya imperatorlariga sovg'a tariqasida yuborilgan eskponatlar kuzatildi. Ushbu ko'rgazmadan unumli foydalangan holda Buxoro amiri tomonidan yuborilgan "hadyalar" katalogi, ularning tasnifi tuzib chiqildi. Viborg shahrining turizm salohiyati bilan yaqindan tanishib chiqib Buxoroning turizm salohiyatini oshirishda Viborgdan o'rganadigan jihatlar yuzasidan takliflar tayyorlandi!

Arxeologik tadqiqotlardagi hamkorlik 2025-yil avgust oyida ham davom ettirildi. 2025-yil avgust oyida Buxoro davlat universiteti Arxeologiya va Buxoro tarixi kafedrasi arxeologiya mutaxassisligi 2-bosqich magistrantlari Poykent arxeologik yodgorligida o'tkazilayotgan O'zbekiston–Rossiya qo'shma xalqaro arxeologik ekspeditsiyasida ishtirok etdi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Массон М. Е. Наука в Узбекистане за 15 лет (1924-1939) //Археологические исследования в Узбекистане. -Ташкент, 1939. -С. 110-120.
2. Мирзаахмедов Ж.К., Одилов Ш., Пардаев М.Х., Мақсудов Р. Қизилтепа қадимиятидан лавҳалар. -Тошкент,2002. -Б.22.
3. Якубовский А.Ю. Краткий полевой отчёт о работах Зерафшанской археологической экспедиции Эрмитажа. ИИМК в 1939 г – ТОВЭ. Т.П.Л.: 1940.
4. Деггарон- "Козон қўювчи" деган маънони англатади.
5. Нильсен В.А. Мечеть Деггаран в селенни Хазара (Архитектурно-археологический очерк) // Труды ИИА АН УзССР. -Ташкент,1955. -Вып. 7. -С.61.
6. Якубовский А. Ю. Зарафшанская археологическая экспедиция 1939 г // Краткие сообщения о докладах и полевых исследованиях института истории материальной культуры. -М.-Л.,1940. -Вып. IV. -С.48-52.
7. Кесати Р. [Кесаев В.]. Раскопки на Пайкенде в 1940 г. // СГЭ. -Л.,1947. -Вып.IV.-С.26-29.
8. Дьяконов М.М. Керамика Пайкенда//КСИИМК. -М.,1949. -Т.28. -С.89-93.
9. Кипарисова Н.П. Игрушка-водолей из Пайкенда//СА.-М.,1949. -№ 10.; Кипарисова Н.П.Игрушка-водолей из Пайкенда // СА.1948. -С.310-316.
10. Семенов Г.Л. Согдийский город V-XI вв. Формирование плана (по материалам Пайкенда вв Бухарском оазисе и Ак-Бешима в Семиречье). Диссертация в виде научного доклада на соискание ученой степени доктора исторических наук. -Санкт-Петербург,2002.
11. Мухамеджанов А.Р., Семенов Г.Л. Исследование городских стен Пайкенда (результаты работ 1981 г. на шахристане II) // ИМКУ.–Ташкент,1984.-Вып.19. -С.130-153.
12. Семенов Г. Л., Мирзаахмедов Д. К. Раскопки в Пайкенде // Археологические исследования в Узбекистане - 2001 год. -Тошкент,2002. -С.138-151.
13. Мирзаахмедов Д.К., Семенов Г. Л., Малкиель И.К. , Бехтер Э. В., Сапаров Б.Н., Абдуллаев Б., Торгоев А.И. Исследования в Пайкенде в 2002 г. // Археологические исследования в Узбекистане - 2002 год. –Тошкент, 2003. -С.99-111.
14. Раскопки в Пайкенде в 2004 г. // Материалы Бухарской археологической экспедиции (МБАЭ). -СПб., 2005. -Вып. VI. -С.46.
15. Зеймаль Е.В. Древние монеты Таджикистана. -Душанбе, 1983. -С.241-245.
16. Мирзаахмедов Д.К., Омельченко А.В., Сапаров Н.Ж., Торгоев А.И.. Раскопки в Пайкенде в 2010–2011 гг. // Археологические исследования в Узбекистане – 2010-2011 годы. -Самарканд. 2012. –Вып.8. -С.173-191.
17. <https://buxdu.uz/>
18. <https://www.hermitagemuseum.org/wps/portal/hermitage/>

БУХОРО АМИРЛИГИДА МАХАЛЛИЙ ЎЗИНИ-ЎЗИ БОШҚАРИШ ОРГАНЛАРИ

Сойиб Раунов,

*БухДУ Ижтимоий сиёсий фанлар кафедраси
профессори, тарих фанлари номзоди.*

Таянч сўзлар: маҳалла, маҳаллий ўзини-ўзи бошқариш, маҳалла оқсоқоли, шаҳар маҳаллалари, хунарамандлар маҳаллалари, Бухоро яҳудийлари маҳаллалари, қишлоқлар, кўчманчилар маҳаллалари.

Ключевые слова: маҳалля, местное самоуправление, маҳаллинский оқсақал, городские маҳаллы, маҳаллы ремесленников, маҳаллы Бухарских евреев, село, маҳаллы кочевников.

Миллий давлатчилигимиз тарихини ўрганишга жиддий эътибор берилаётган ҳозирги кунда бугунги давр талаби асосида Бухоро амирлигининг маҳаллий ўзини – ўзи бошқарув тизими ва улар фаолиятига раҳбарлик қилган оқсоқолларнинг давлат бошқарувидаги ўрнига доир илмий асарларга эҳтиёж каттадир.

Бухоро амирлигида шаҳар маҳалларининг ички тартиби-қоидалари, гарчи ҳеч бир расмий ҳужжатда ўз аксини топмаган бўлсада, унга барча қатъий амал қилган. Бу кўпчиликка, унинг иродасига ҳурмат-эҳтиром ифодаси бўлган. Кўпчиликнинг бунёдкорлик иродаси ҳашар йўли билан уй, йўл ва кўприклар қуриш, тўй-маъракалар ўтказиш каби тадбирларда яққол намоён бўлган.

Бухоро амирлиги шаҳарларида ҳам, бошқа Ўрта Осиё хонликларидагидек, маҳалла оқсоқолининг ва жамоатчиликнинг фикри ҳал қилувчи аҳамиятга эга бўлган. Шаҳарлар ва йирик қишлоқларда маҳалла маҳаллий ўзини-ўзи бошқарувнинг ўзига хос бир шакли, кўриниши сифатида фаолият кўрсатган. Маҳаллани бошқариш жамоатчилик асосида олиб борилиб, ўзининг тартиб – қоидаларига эга бўлган. Маҳалла аҳолиси бу қоидаларга бўйсунуши шарт бўлган.

Амирликда маҳалла оқсоқолининг ҳақ-ҳуқуқлари, вазифалари қадимдан шаклланиб келган. Маҳалла оқсоқоллари ва унинг ёрдамчилари сайланган. Оқсоқол маҳалланинг маҳаллий ҳокимият олдидаги расмий вакили ҳисобланиб, улар томонидан бу лавозимга тасдиқланиши керак эди. Сайлов ўтганидан сўнг тайинланиш оқсоқолга ёзма ҳужжат-ёрлиқнинг берилиши билан тасдиқланган. Оқсоқол кишиларга уларнинг отадан мерос қолган уй-жойларини шариат қоидалари асосида тақсимлаб бериш ишларини ҳам бажарган. Оқсоқол ўз ҳудудидаги ҳовли жойларнинг олди-сотди ишларига бевосита аралаша олган. Масалан, Бухоро шаҳрида уй-жой олди-сотди савдосида “қўшнининг ҳақи” тамойили амал қилган. Уй-жойни қўшнилар сотиб олмагандан кейингина бегоналар сотиб олиши мумкин бўлган. Бу тамойилнинг бажарилиши устидан назоратни маҳалла оқсоқоли олиб борган.[8-19]

Оқсоқол гузар аҳолиси ўртасидаги келишмовчиликларни ҳал этиб, ишнинг қозигача бормаслигига ҳаракат қилган. Агар бирор кишига нисбатан ҳокимият томонидан айб эълон қилинган бўлса, оқсоқол уни иложи борица кафиликка олган.

Шаҳар миршаббошиси кечаси шаҳарни айланиб юриб ўз одамларидан шаҳарнинг қайси мавзеси ва қайси уйда базм ва ман этилган ўйинлар ўйналаётганлиги тўғрисида маълумотлар олиб, ушбу маълумотлар асосида ўз хизматчилари билан бориб гуноҳкорларни ушлаб, уларга жарима солиб жазолаганлар. Жарима тўлашга қурби етмаганлар қамокка ташланган.

Шу нарсани алоҳида таъкидлаш лозимки, шаҳарда ҳатто, тўй ва руҳсат берилган базмлар ҳам белгиланган вақтда тугаши шарт бўлган ва айрим сабаблар билан ушланиб қолган тўй ёки базм иштирокчилари шу хонадонда тонггача қолишга мажбур бўлганлар.

Шаҳарни ичимлик суви билан таминлаш ва сув иншоотларини вақтида таъмирлашда ҳам маҳаллаларнинг ўрни ва роли жуда катта бўлган.

Шоҳрух ариғини тозалаш ишларига, Бухоро амири кўрсатмаси билан, шу канал сувидан фойдаланувчи шаҳар атрофидаги қишлоқларнинг деҳқонлари ҳам жалб қилинган.

Шаҳар ичидаги майда сув ариқларини тозалаш, асосан, шу ариқлардан фойдаланувчи шаҳарликлар зиммасида бўлган. Ариқлар маҳаллалардаги ҳовлиларгача етиб бормаган ва асосан бир ёки бир неча маҳалла аҳолиси фойдаланадиган ҳовузларни сув билан таъминлаган. Одатда бу ариқларни тозалаш учун маҳалла аҳолисидан пул йиғилиб, ариқларни тозаловчи ишчилар ёлланган.

Бухоро амирлигидаги шаҳарларда, жумладан, Бухоро шаҳрида ҳам муайян соҳаларда фаолият юритадиган ҳунармандлар маҳаллалари ҳам бўлган. Бундай маҳалаларнинг пайдо бўлишида ҳунармандчиликнинг ўрни катта.

Кўп ҳолларда, айрим маҳаллаларда асосан бир касб-кор одамлари –ҳамкасблар истиқомат қилган ва маҳаллалар шунга қараб номланган: Заргарон, Мисгарон, Кўнчилик, Парчабобо, Чаригари, Шарбатдор, Сўзангарон, Эгарчи, Темирчи, Тақачи, Ўқчи ва ҳ.к.

Бундан маҳаллаларни бошқарган оқсоқоллар ҳунармандлар ўртасидаги келишмовчиликларни ҳал қилган, ўзаро муносабатларни тартибга солган.

Юртимиз ҳунармандларининг бошқарув тартиби – бобо, оқсоқол, уста, халфа ва шогирддан иборат бўлиб, уларнинг ҳар бири ўзига тегишли вазифани бажарган. Бобо ҳунармандчилик уюшмасининг раҳбари ҳисобланиб, унинг вазифаси “Рисола” (устав)да кўрсатилган тартиб-қоидаларга усталарнинг сўзсиз риоя қилишларини таъминлаш, усталарнинг сифатли маҳсулот тайёрлашларини назорат этиш, уюшма аъзоларининг барча маъракаларига етакчилик қилиш, усталар ўртасида келиб чиқадиган келишмовчиликларни “Рисола”да кўрсатилган тартибда бартараф этиш, шогирднинг усталик даражасига эришганлиги учун ўтказиладиган “Бел боғлаш” маросимига бошчилик қилиш, бошқа шаҳарлардан кўчиб келган усталарни уюшмага қабул қилиш, шаҳар ҳокимияти вакиллари билан турли масалалардан музокаралар олиб бориш, харидор ва ҳунармандлар ўртасидаги келишмовчиликларнинг қозилик судларида кўрилишида қатнашиш кабилардан иборат бўлган. Бобо бу хизматлари учун ҳеч қандай ҳақ олмаган. Бобо ўз дўкони, халфа ва шогирдларига эга бўлиб, бошқа усталар сингари ўз меҳнати эвазига кун кечирган.[6 -39]

Хунармандлар орасида келиб чиқадиган турли келишмовчиликларни бартараф этган, уста, халфа ва шогирдлар ўртасидаги муносабатларни тартибга солиб турган. Ўлкада ўтказилган хунармандчилик маҳсулотлари кўргазмасида, турли байрамларда усталарнинг ўз маҳсулотлари билан қатнашишларини уюштирган. Оқсоқол ҳам бобо сингари ушбу хизматлари учун ҳеч қандай ҳақ олмаган. Ўз навбатида, у ҳам ўз дўкони, халфа, шогирдларига эга бўлиб, хунари орқасидан кун кечирган. [6 -39]

Бухоро амирлиги ҳудудида уруғи, элати ва миллатига қараб шаклланган маҳаллалар ҳам мавжуд бўлган. Бухоро яҳудийлари маҳаллалари фикримизнинг исботи бўла олади. Биргина Бухоро шаҳрининг ўзида учта Яҳудий маҳалласи фаолият кўрсатган.

Бухоро яҳудийлари маҳаллалари бошида сайлаб қўйиладиган дунёвий бошлиқ – калонтар (каттарок ёки катта) турган. Унинг вазифасига савдо, ижтимоий ҳаётдаги муаммолар, маиший кичик жиноий ишларни кўриб, ҳал қилиш кирган. Шунингдек, у расмий ҳукумат олдида яҳудийлар вакили ҳисобланган.

Бухоро амирлигида қишлоқлар маҳаллий узини-ўзи бошқаришнинг ўзига хос кўриниши сифатида фаолият кўрсатган. Қишлоқ биринчи йирик ижтимоий меҳнат тақсимооти-чорвачиликдан деҳқончиликнинг ажралиб чиқиш маҳсули бўлиб, қишлоқларнинг тарихан шаклланган оиладан кейинги ижтимоий бирлигидир. Дастлабки қишлоқлар кўчманчи чорвадорларнинг қишни ўтказиш учун тайёрлаган жойлари шаклида шаклланган. Қишлоқ сўзининг ўзагида “қишламоқ” сўзининг туриши фикрларимизнинг исботи бўлиб хизмат қилади.

Жуда қадимий тарихга эга бўлган қишлоқ жамоалари жамият тарақиётининг турли босқичларида такомиллашиб, янгича моҳият билан бойиб борган. Бу нарса қишлоқ жамоаларини бошқариш тизимида ҳам, ўзининг ифодасини топган. Қишлоқ жамоаси ҳуқуқий, хўжалик ва ижтимоий меъёр ва мажбуриятларга амал қилинишини мувофиқлаштирган ва назорат қилган.

Амирликда қишлоқ жамоаси маслаҳат кенгаши томонидан бошқарилган. Бу кенгаш оқсоқоллар, мироблар ва дин пешволаридан иборат сайлаб қўйиладиган маъмуриятдан иборат бўлган. “Маслаҳат” жамоа бошқарувининг асосий органи ҳисобланган. Жамоанинг ҳаёт фаолияти билан боғлиқ бўлган муҳим муаммо ва масалаларни муҳокама қилиб, тегишли ечимга келиш унинг ваколатига кирган. Маслаҳат иштирокчилари муаммо ечимини топишда тарихан шаклланган урф-одат ва ананаларга таянганлар. Қарорлар кўпчилик овоз билан қабул қилинган ва у сўзсиз адо этилган. Жамоа урф-одатларини бузганлар ер-сув улушидаш маҳрум қилинганлар.

Бухоро амирлигида чўл ва дашт ҳудудларидаги аҳолини бошқарувига ҳам алоҳида эътибор қаратилган. Бу элларни ҳам халқ томонидан сайлаб қўйиладиган оқсоқоллар – Элбегилар идора қилган. Элбегиларнинг фаолияти эл таркибидаги уруғларнинг чорваси учун ажратилган яйловлардан фойдаланиш, уларнинг уруғлар ва жамоалар ўртасидаги тақсимооти, чорва ҳисобидан солиқ йиғинини ташкил этиш каби фаолият турларидан иборат қилиб белгиланган.

Амирликдаги кўчманчи аҳоли ўртасида суд ишлари оқсоқоллар ёки оқсоқоллар кенгаши томонидан урф-одат бўйича муҳокама қилинган. Баъзи ҳолларда кўчманчи аҳолига нисбатан суд ишларини ҳам мансабдорлар кўрганлар[11-448].

Шундай қилиб, Бухоро амирлигида энг қуйи маҳаллий бошқарув тизими демократик тамойиллар асосида ташкил этилган бўлиб, халқ орасида ижтимоий адолат, юрт ободонлиги ва халқ фаровонлигини таъминлашга хизмат қилган.

Ана шундай узоқ тарихга ва жуда бой анъаналарга эга бўлган маҳаллий ўзини-ўзи бошқариш тизими шўролар ҳокимиятининг мустамлакачилик сиёсати орқали ўз мавқеини йўқотиб, ҳеч қандай ваколатга эга бўлмаган, номигагина фаолият кўрсатувчи ташкилотга айланиб қолди.

Фақат мустақиллик туфайли маҳалла ўзининг тарихий ва ривожланган мамлакатлардаги тушунчада аниқ белгиланган ижтимоий демографик, маданий-маънавий ва ҳудудий-маъмурий бирлик сифатидаги мақомига эришди. У ўз ҳудудидаги фуқаролар ўртасида анъаналар ва урф-одатлар, инсоний, хўжалик, ҳуқуқий муносабатлар бирлигини ташкил этгани ҳолда фуқароларнинг ўзаро ижтимоий муносабатларини боғлаб туриш воситасига айланди.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамыз. - Т: — Ўзбекистон, 2017 й., 485- бет.
2. Зулфикоров А. Маҳалла ва ёшлар тарбияси // Фидокор газетаси 2003 йил 25 февраль.
3. Иброхимов А. Ўзбек маҳалласи. Тошкент, “Маънавият” нашрети. 2007 й., 47 бет.
4. История средних веков. Том-I М.Гос.изд. Политической литературы, 1952 г., стр. 371
5. История евреев.// Нtp hronos/ Km/ru

- 6.Қиличев Р. Туркистонда ҳунармандларнинг ўзини-ўзи бошқарув тартиби// Жамият ва бошқарув, 2004 й, 3-сон. 39-бет.
7. Происхождение Еврейской общины. WWW/Cem 40 ru.
- 8.Раупов С.С. Фуқаролик жамияти: кеча ва бугун. Бухоро, “Дурдона” нашрети, 2016 й., 60 бет.
- 9.Самибоев Х., Ширинбоев Ш. Самарқанд маҳаллаларининг номланиш тарихидан, // Демократлаштириш ва инсон ҳуқуқлари. 2003 й. 3-сон. 52-бет
- 10.Ўрта асрлар тарихидан изоҳли луғат. Т., “Ўқитувчи”- 1979 й., 130 бет
- 11.Эшов Б. Ўзбекистонда давлат ва маҳаллий бошқарув тарихи. “Янги аср авлоди”, Тошкент-2012й., 556 бет.
12. <https://cyberleninka.ru/article/n/adimgi-ba-triyaning-tarihining-ma-alliy-va-adimgi-eron-manbashunosligida-yoritilishi>

БУХОРО – ИЛМЛАР АКАДЕМИЯСИ ЁХУД ЧИНОРЛАР САҲРОДА ЎСМАЙДИ

Раҳимов Комилжон Раҳматович,
*Ўзбекистон Фанлар академияси Абу Райҳон Беруний номидаги
Шарқишунослик институти етакчи илмий ходими,
тарих фанлари доктори*
kom_rah@mail.ru

Ислом оламидаги биринчи мадраса Бағдодда эмас, Бухорода иш бошлаган.

Тарихи уч минг йилга бориб тақалувчи Бухорои шариф VIII–XII асрларда жаҳон маданият-маърифий тамаддунига улкан ҳисса қўшган давлат пойтахти, Мовароуннаҳр узра ислом нуруни баланд сочган минора, йирик илмий марказ, олим ва уламолар жамулжам бўлган, минглаб толиблар бошпана топган муқаддас шаҳар сифатида шуҳрат топган.

Маълумки, ҳар қандай таълим, «Байт ул-ҳикма», академиялар мактабдан бошланади. Исломдаги илк таълим муассасаси Масжиди набавий бўлган. Ул зот у ерда ўтириб, саҳобаларига диндан таълим берган. Ислом ва ахлоқ асосларини ўргатиб, уларга ваъз-насиҳатлар қилган.

Бухорода масжид ислом кириб келишидан бошлаб таълим марказига айланган. Қутайба ибн Муслим бухороликларнинг имкон қадар барчаси жума намозида иштирок этишига, ислом асослари, таълимотлари, дарс ва иршодларини ўз ичига олган хутбани тинглашларига эътибор қаратган. Шу мақсадда амир Қутайба Масжиди Калонга намозга келган ҳар бир кишига икки дирҳамдан пул берган.

Бошланғич таълим муассасаси – мактабда ёш болаларга Қуръони карим, ҳадиси шариф, кироат ва китобат асослари ўргатилган. Бу иш билан ўртача илмий муаллим шуғулланиб, уйда болаларни тўплаб, уларнинг яқинлари берган кичик тўлов эвазига илм ўргатган. Улуғ табиб Ибн Сино ҳам Афшонанинг ана шундай мадраса (мактаб)ларидан бирида ўқиган. Заҳҳок ибн Музоҳим Ҳилолий болаларга Қуръондан дарс бериб, улардан ҳеч нарса олмаган. Шунинг учун унинг мактаби болаларга тўла бўлиб, ўқувчиларнинг сони уч мингга етганди.

Бухорода кенг тарқалган мактаблар қаторида амир, катта мансабдорлар, саркардалар, бойлар фарзандларини ўқитиш ва тарбиялаш, ақлини ривожлантириш, болаларга ахлоқ-одоб, муомала, насаблар илми ва бошқа зарур билимларни ўргатиш учун олим, фақиҳ ва шоирларни хонадонларига чорлаб, улардан тарбиячи сифатида фойдаланганлар.

Шарқ муаррихларининг фикрича, ислом маданияти тарихидаги биринчи тизимли мадраса Бағдодда бўлган. У 459/1066 йили салжукий вазир Низом ул-Мулк томонидан барпо этилган. Аммо манбаларда Бағдод мадрасасидан тахминан икки аср аввалроқ Бухорода тизимли мадрасалар бўлгани ҳақида далиллар бор. Улардан бири 810 йилда Ҳазрати Имом (768–832) томонидан қурилган **Абу Ҳафс Кабир Бухорий мадрасасидир.**

Ушбу олий мадраса Бухородаги энг қадимий олий ўқув юрти, 800–810 йиллар атрофида асос солинган. Илмий фаолиятига ҳозир 1220 – 1210 йил тўлди. Унда машҳур Имом Бухорий ҳазратлари ҳам таълим олган. Абу Бақр Муҳаммад ибн Аҳмад ибн Али ибн Шоҳивайх ал-Қози Бухорога бориб, Абу Ҳафс Кабир мадрасасида ўқиган. IX – X асрларда кўплаб йирик таниқли олимлар шу илм даргоҳида ўқиган. Мадраса билан боғлиқ айрим тарихий ёдгорликлар сақланиб қолган. Шўролар инқилобига қадар дарс ўтилган.

2. Калобод (Гулобод) мадрасаси. Бу мадраса ҳам юқоридаги мадрасанинг тенгдошидир. Унда ҳам Имом Бухорий ва кўпгина машҳур тарихий шахслар таълим олган. 1980 йилларда биноси сақланиб турган. IX аср бошида (800 – 810 й.) қурилган. Шўролар инқилобига қадар дарс ўтилган.

3. Ғарибия мадрасаси. XX аср бошларигача ҳам Бухоро олимлари «Калобод қадимийи ё Ғарибия» деб баҳс юритиб келишган. Шу каби маълумотларга кўра, мазкур олий ўқув юрти ҳам IX аср бошида тахминан, 800 – 810 йилларда қурилган. Шўролар инқилобига қадар дарс ўтилган.

4. Форжак мадрасаси. У тўғридаги дастлабки маълумот Наршахийга тегишлидир [4]. У ҳам тахминан, IX асрда Самарқанд дарвозадан чиқилдиган йўлда қурилган. Бухоронинг энг қадимий мадрасаларидан бири эди. Милодий 937 йили май-июнь ойида ёниб вайрон бўлган. Кейинчалик мадраса қайта таъмирланади. XIII асрда унда мударрис Масъуд Имомзода дарс ўтган. Биноси сақланмаган.

5. Абу Бакр ибн Фазл мадрасаси. IX аср охири ва X аср бошларида қурилган. Биноси сақланмаган.

6. Кулартегин мадрасаси. XII аср бошида (1100 й.) Қадрхон Жабраил ибн Умар ибн Тўғрулхон Кулартегин қурдирган. Биноси сақланмаган.

Бу каби олий мадрасаларнинг Бухорода фаолият юритгани бизни VIII аср ўрталаридан Бухорода масжиддан мустақил тизимли мадрасалар бўлган, деган хулосага олиб келади. Бу ҳақида «Равзат ул-жаннат» («Жаннат боғлари») китоби муаллифи ал-Хавонсорий «Биринчи қурилган мадраса Бухорода бўлган» деб ёзган. Шунингдек, бу фикрни ислом мадрасалари тарихини манбалар асосида ўрганган ироқлик профессор Ножий Маъруф ҳам маъқуллайди.

Умуман олганда, Бухоро шаҳрида Мир Араб мадрасаси бунёд этилишига қадар юқорида зикр этилганлардан ташқари, яна йигирмага яқин турли олий тоифадаги ўқув юрти (мадрасалар) фаолият юритган. Уларнинг қарийб барчасида шўролар инқилобигача дарс ўтилган. Жумладан:

Хония мадрасаси. XIII асрнинг биринчи ярмида Мункахоннинг онаси Суюрук Танибека қурдирган. У анчагина катта ва чиройли иморат бўлган. Вақфли эди, Шайх ул-олам Сайфиддин Бохарзий мутавалли этиб тайинланган. Биноси сақланмаган.

Охунд Хованд мадрасаси. XIV асрнинг биринчи ярмида қурилган. Шўролар инқилобига қадар дарс ўтилган.

Хожа Булғор мадрасаси. Қурилган вақти аниқ эмас. Аммо мазкур шахс 1246 – 1249 йиллари Бухорода илм толибларига устозлик қилгани маълумдир. Шўролар инқилобига қадар дарс ўтилган.

Масъудия мадрасаси. Тахминан, 1260 йиллар атрофида Масъудбек ибн Маҳмуд Яловач қурдирган. Жуда маҳобатли, чиройли ва бой кутуҳонаси бўлган. 1275 – 1276 йилги душман босқинида шаҳрнинг бошқа бинолари қаторида у ҳам вайрон қилинган.

Хожа Муҳаммад Порсо мадрасаси. Бухоронинг машҳур мадрасаларидан бири эди. Хожа Муҳаммад Порсо ҳазратлари ҳижрий 810 йили (1407 – 1408) қурдирган. Шўролар инқилобига қадар дарс ўтилган.

Мирзо Улуғбек мадрасаси. Темурий Мирзо Улуғбекнинг биринчи мадрасаси, 1417 йили август-сентябр ойида қуриб битказилган. Тўртинчи даража тоифали олий ўқув юрти эди. Қурилган пайтда энг олий тоифадаги ўқув даргоҳи эди. Биноси сақланиб қолган.

Амирлар ва олимлар Бухорода илм ўргатиш фан тараққиёти ва динга хизмат қилишини кўзлаб мадрасалар таъсис этишган. Имом Абу Бакр Муҳаммад ибн Фазл «Сиккат ул-ҳадид» (Темирчилар кўчаси)да мадрасага асос солган. Амир Исмоил ибн Аҳмад ас-Сомоний кўплаб мадрасалар қуришни буюрган. Унинг даврида барча мадрасаларнинг сони ислом шарқидаги мадрасалар сонидан кўп эди.

Бу мадрасаларда дин, луғат илмлари, математика ва ҳисоб каби фанлардан дарс берилган. Мадрасаларнинг мударрислари ва талабаларига уларнинг илм олишларига ёрдам берадиган вақф ва ҳадялар бериб турилган. Мадрасалар илмий даргоҳ бўлиши билан бирга, бошқа юртлардан келадиган талабалар учун яшаш маскани ҳам эди. Имом Абу Ҳафс Кабир Бухорий мадрасаси ислом оламининг турли ўлкаларидаги олимлар ва толиби илмларнинг орзу қилган илм даргоҳи бўлган.

Бухорога толиби илмлар ислом шарқининг турли ўлкаларидан ташриф буюришган. Масалан: улар Балх, Ҳирот, Ғубдин, Марв, Насаф, Бастдан келишган.

Бунинг акси ўлароқ, бухоролик толиби илмлар ҳам Шарқ мамлакатларига, хусусан, ўша даврда исломий илм ва маданият пойтахти бўлган Бағдодга илм олиш мақсадида борганлар. Бунга энг ёрқин мисол Имом Абу Ҳафс Кабир Бухорийдир. Бағдодга илм талабида борганлардан яна бири Аҳмад ибн Абдуллоҳ ибн Аҳмад ибн Собит ал-Бухорий бўлиб, у фикҳини ўрганган.

Баъзи бухороликлар Маккаи Мукаррамага боришган. Улардан бири Абу Наср Аҳмад ибн Исҳоқ ибн Шис ас-Саффор ал-Бухорийдир. Санъога борганлардан бири эса Абу Амр Асмо ибн Абу Асмо ал-Бухорийдир.

Бухорода турли фанларнинг ривож топишида амир ва вазирлар томонидан олимлар, фақиҳлар ва мударрислар иштирокида ташкил этилган илмий мажлислар ҳам муҳим аҳамиятга эга бўлган. Бу борада айниқса амир Қутайба ибн Муслим, амир Исмоил ибн Аҳмад, амир Наср ибн Аҳмад, унинг вазири Абул Фазл ал-Балъамий алоҳида ташаббускорлик кўрсатишган.

Шунингдек, Бухорода олимлар мажлиси кўпроқ тарқалган ва унинг аҳамияти юқори бўлган. Уламоларнинг бу мажлислари Қуръони карим тафсири, фикҳ, шариат ҳукмлари, ҳадиси шариф каби ҳар хил йўналишларда бўлган. Шунингдек, тарих, инсоншунослик илми, қозилар ҳукмлари, наҳв-сарф, адабиёт ва шеърят, тасаввуф, табобат илмлари бўйича мажлислар ҳам ўтказилган.

Бундай мажлисларнинг баъзилари олим, фақиҳ, муҳаддислар ва уларнинг табақаларидан бўлган кишилар билан чекланган. Ривоят қилинадики, имом Разийиддин Нишопурий Бухорода тўрт юз олий фақиҳ бўлган даврада ваъз айтган, ана шу дарсларга табиб ар-Розий ҳам келган.

Буюк ипак йўли чорраҳасида жойлашган Бухорои шариф турли мамлакатлардан келган олим ва уламолар билан гавжум бўлган. Жумладан, Абу Исҳоқ Иброҳим ибн Али ал-Форисий, Абул Фазл Муҳаммад ибн Аҳмад ибн Абдуллоҳ ал-Балхий, Абу Аҳмад Муҳаммад ибн Муҳаммад ибн Ҳасан ан-Насафий, Саид ибн Халаф ал-Балхий, Абул Фазл ибн Муҳаммад ибн Аҳмад ал-Марвазий ва бошқалар бухороликлар фарзандларига яхши дарс берганлари, сидқидил хизмат қилиб, юксак мансабларга сазовор бўлганлари туфайли бу шаҳарда катта обрў-эътибор топганлар.

Шунингдек, Бухорога Хоразм, Рай, Марв, Журжон, Шош, Форс, Нишопур, Насаф, Сарахс, Балх, Астробод, Бағдод ва ислом шарқининг бошқа турли шаҳарларидан олимлар келишган.

Хатиб ал-Бағдодийнинг «Бағдод тарихи» асарини варақлаб чиққан киши ўз навбатида Бухоронинг жуда кўп олимлари Бағдодга бориб дарс ўтиб, ҳадис ўргатиб, фатво берганларидан хабардор бўлади. Абу Наср ас-Собитий ал-Бухорийга Халифа Абу Жаъфар ал-Мансур жомесида фикҳдан дарс бериш учун мажлис уюштирилганди. Бу жомеда жуда катта илмий даражага етган, дарс ва фатво беришда катта тажрибага эга кишиларгина дарс бериши мумкин бўлган. Талабаларнинг баъзилари Бағдодда фақатгина бухоролик имомлардан ҳадис ўрганишган. Бағдод аҳли бухоролик олимларни устоз санаб, уларни ҳурмат қилиб, бошқалардан устун қўйишган.

Маълумки, имло таълим даражасининг энг улуғидир. Аҳмад ибн Муҳаммад ал-Калободий ал-Бухорий Бағдодда имом Абул Ҳасан ад-Доракутний ҳаётлик даврида ҳадис айтган ва Доракутний уни мақтаган. Қолаверса, Доракутнийнинг ўзи ҳам Иброҳим ибн Муҳаммад ибн Ханаб ал-Бухорийдан ҳадис ривоят қилган. Абу Муҳаммад Абдуллоҳ ибн Муҳаммад Бофий ал-Бухорий ўз даврининг энг билимдони бўлган ва Бағдодда дарс берган. Унга шогирд бўлган қозиларнинг кўзга кўрингани Абул Ҳасан ал-Мовардий «Ал-Визора» («Вазирлик») китоби муаллифидир.

Бухоролик кўпгина олимлар ҳажга бораётганларида ё қайтаётганларида Бағдодда маданий ҳаётни бойитганлар. Уларнинг баъзилари шаҳарда қолиб, у ерни ўзларига ватан қилиб олганлар. Абу Саҳл Муҳаммад ибн Сулаймон ас-Саълукий ал-Бухорий каби баъзи ҳамюртларимиз Басра шаҳрида дарс берганлар. Айримлари эса Абу Наср Аҳмад ибн Исҳоқ ас-Саффор ва Абдуллоҳ ибн Муҳаммад ибн Яъқуб ас-Субадмуний каби Ҳижозга етиб боришган. Дамашққа Абу Бақр Муҳаммад ибн Занжавайх, Абул Фазл Аҳмад ибн Али ас-Сулаймоний ал-Пайкандийлар боришган. Бухоролик олимлар Хуросон ва Мовароуннаҳр шаҳарларида, Шош, Самарқанд, Журжон, Нишопур, Насаф, Ҳирот, Исфаҳон, Рай, Кеш, Тункат, Иштихон ва бошқа жойларда мафкура, илм ва маърифат борасида ўзлаштирган янгиликлари билан маданий ҳаёт тарзига таъсир кўрсатишган.

Бухоро фақиҳларидан Имом Абу Ҳафс Қутайба ибн Аҳмад ибн Шариҳ ал-Бухорий Қуръони карим тафсири бўйича юксак даражага етиб, «Ат-Тафсир ул-кабир»дек машҳур асарларини яратган.

Бухорода ривожланган фанлардан бири қироат илми бўлиб, у Қуръони карим оятларини тўғри талаффуз қилишни ўргатади. Бу илм шариф шаҳарда учинчи ҳижрий (тўққизинчи милодий) асрдан ўқитилган. Эҳтимол, бу анъанага ундан ҳам олдин асос солинган бўлиши мумкин. Чунки шоир Абу Абдуллоҳ Рудакий (860–941) қироат илмини ҳаёти аввалида ўрганган.

Бухорода энг кўп ривожланиб, гуллаб-яшнаган шариат билимларидан бири фикҳ илми эди. Унинг асослари: усули фикҳ масалалари (у бошқа шариат илмларидан олинган), яъни ҳалол-ҳаром илми бўлиб, яна «боҳабарлик илми» деб ҳам аталган.

Фикҳ илми талабаларга ёшлигидан дарс бериладиган асосий илмлардан бўлиб, фикҳдан сабоқ берганлар орасида Ибн Сино ҳам бўлган. У ханафий мазҳабида фатво берганида ўн икки ёшда эди.

Бухорода фикҳ шу даражада ривожланадики, унинг баъзи фақиҳлари ислом оламининг асосий шахри – Бағдод фақиҳларидан ўзиб кетадилар. Имом Разиюддин ан-Нишопурий, Имом Шамс

ул-аимма ал-Халвоий ал-Бухорий каби баъзи фақиҳлар талаба ва ўқувчиларга эмас, балки фақиҳ ва олимларга дарс берганлар.

Аммо Бухорода янада ривожланган ва кўпроқ гуллаб-яшнаган фан ҳадис илми бўлиб, бу илм ҳақида сўз борганда ҳаёлга дарҳол Имом Абу Абдуллоҳ Муҳаммад ибн Исмоил ал-Бухорийнинг муборак номи келади. У Куръони каримдан кейин турадиган энг тўғри китобни жамлади. Бу Расулуллоҳ (с. а. в.) ҳадисларини ўз ичига олган «ал-Жомеъ ас-Саҳиҳ» китобидир.

Ҳадисга қаттиқ меҳр қўйган Имом ал-Бухорий йигирмадан зиёд китоблар ёзган. «ал-Жомеъ ас-Саҳиҳ», «ал-Адаб ал-муфрад», «аз-Зуафо» кабилар уларнинг энг машҳурларидир. У ҳаётининг барчасини Расулуллоҳ (с. а. в.) ҳадисларини йиғиш ва ўрганиш билан ўтказди. Исломи оламининг турли чеккаларидаги узоқ ўлкалар саёҳатларидан сўнг олим ватани Бухорога қайтади ва 256/869 йили вафот этгач, Самарқанд яқинида жойлашган Хартанг қишлоғида дафн этилди.

Имом ал-Бухорийдан кейин ҳам Пайғамбаримиз ҳадисларини ёдлаш, девонга солиш ва ўрганишга қизиққан олимлар кўп бўлган. Улардан бири Абу Лайс Абдуллоҳ ибн Сурайж ибн Ҳажар аш-Шайбоний ал-Бухорий бўлиб, у такрорсиз ўн минг ҳадисни ёд айтган. Шунингдек, амир Исмоил ибн Аҳмад ас-Сомонийнинг ўзи ҳам ҳадис илмига қизиққан.

VIII–XII асрларда Бухорода луғавий илмлар, яъни тилшунослик илмлари, жумладан араб тили илмлари ҳам ривожланган. «Тилни яхши билган» Аҳмад ибн Али ибн Тоҳир ал-Баскоирӣ, «Тилшунослар имоми» Муҳаммад ибн Аҳмад ибн Муҳаммад ал-Барақӣ, араб илми ва унинг яширин нозик сирларини билган замонаси яктоларидан бири Исҳоқ ибн Аҳмад ибн Шабиб ибн Наср ас-Саффорлар бу соҳада ном қозонишган.

Тилшунос олимлар луғат илмини кўллаб-қувватлашда фаол бўлишган. Абу Иброҳим ал-Фаробийнинг амир Исмоил ибн Нух ас-Сомонийга бағишланган «Девон ул-адаб» китоби бу жиҳатдан алоҳида аҳамиятга эга. Бу катта филологик тўплам бўлиб, сўзларнинг тузилишига биноан тартибга солинган. Пайкендда тилшунослик мажлислари ва суҳбатлари ўтиб турган. Бу ердаги тилшунослардан Али ибн Ҳусайн ал-Пайкендий машҳур бўлган.

Бухорода кенг тарқалган тилшунослик илмларидан яна бири аруз бўлиб, у вазн аҳволи ва шеър мусикаси, қофиялар тартиби, унга тегишли сабаб ва бошқаларни ўрганадиган илмдир. Манбаларда биз номини учратган оз сонли ишоралардан бири Абул Ҳасан ал-Арузийга дахлдор бўлиб, у табиб Ибн Синога кўшни бўлган. Ибн Сино устоздан бу илмни ўрганиш учун унинг ҳузурига кўп борган.

Бухороликлар ислом кириб келишидан анча олдинги асрларда ҳам тарих илмига қизиқишган. Бу ҳолат шох Бидун Бухорхудот (Бухоро шоҳи)нинг қалъани янгиллаганини белгилаши ва қалъа юзига ўрнатилган катта темир қопқага битиб қўйиши мисолида яққол намоён бўлади. Бу билан мазкур янгиланиш ҳақида келажак авлодга хабар етказиш мақсади кўзланган. Яна бухороликларнинг тарихга қизиқишлари қаср ёки ибодатхона қурилиши ёхуд жангдаги ғалабаларни белгилашлари тарзида кўринади.

Сомоний вазирларидан бири Аҳмад ибн Муҳаммад ибн Наср ал-Жайҳонийнинг «Даврлар, халифалар ва амирлар» номли асари ҳам тарихга оид йирик китобдир. Бухорода тарихшунослик соҳаси, хусусан, кишилар, табақалар тарихи ривож топди. Жумладан, Абу Солиҳ Шувайб ибн Лайс ал-Коғазӣ аш-Шарғӣ олимлар насаби ва уларнинг тарихи борасида изланишлар олиб бориб, махсус китоб ёзган.

Лекин ҳақиқий тарихнавислик фанининг шаклланиши тўртинчи X аср ўрталарига тўғри келади. Бу – Абу Бакр Муҳаммад ибн Жаъфар ан-Наршахий (ваф. 959)нинг «Бухоро тарихи» китобининг ёзилиши мисолида кўзга ташланади. Наршахий ўз китобини араб тилида ёзган ва Бухоро билан боғлиқ барча сиёсий ва маданий ҳодисаларни қамраб олган. Унинг ҳолати, фазилат ва яхшиликлари, у ердаги шаҳар, қишлоқ ва марказлар, бозор, йўл, кўча ва бинолар, хусусан, масжидлар ҳақида сўз юритган. Яна унинг девор, анҳор ва теварак-атрофи, девон каби бошқарув томонлари ҳақида ҳам ёзишни унутмаган. Бухоро фозиллари, сомонийлар бошқаруви ҳақида батафсил ёзиб, ислом фатҳи ҳақида ҳам тўхталиб ўтган. Сомонийлар даврида ишлатилган пул, тўқимачилик ва бошқа баъзи саноат тармоқлари ҳақидаги қайдларга ўрин ажратган.

Наршахий бу китобни 332/943 йили амир Нух ибн Насрга тақдим этган. Кейинчалик асар форсчага ўгирилиб, унга баъзи қўшимчалар киритилган ва қисқартиришлар қилинган.

Бухорода тарих илмининг ривожланишида 353/964 йили «Тарих ут-Табарий» («Табарий тарихи») асарининг форсчага таржима қилиниши муҳим аҳамиятга эга бўлди. Асар амир Мансур ибн Нух ибн Наср буйруғига кўра вазир Абу Али ал-Балъамӣ томонидан бу муҳим китобдан бухороликлар бохабар бўлишлари учун таржима қилинган.

Бухорода ўз қимматли фикрлари ва асарлари билан инсоний билимлар соҳасини тадқиқ этган кўплаб файласуфлар ҳам яшаб ижод этганлар. Бизга маълум ёрқин файласуфлардан бири Абу Зайд ал-Балхий (ваф. 933) бўлиб, у фалсафа ва мантикқа доир жиддий тадқиқотлар яратиб кетган комусий олимдир. Европалик таниқли шарқшунос Адам Мец уни ҳурфикрлилик даъватчиларидан бири бўлган деб тавсифлайди.

Шунингдек, Бухоро саройида машҳур файласуф Абу Наср Муҳаммад ибн Муҳаммад ибн Тархон ал-Фаробий фаолият кўрсатган. У амир Мансур ибн Нух ибн Наср ва амир Исмоил ибн Нух учун баъзи китобларни ёзган.

Бухоро файласуфлари сафида Абу Али ибн Сино ҳам бўлиб, у болалигида «Ислоҳ ул-мантиқ» китобини ўқиган. Ана шу замида вояга етгач, у файласуф Абу Абдуллоҳ Иброҳим ан-Нотилий кўлида фалсафани ўқиб ўргана бошлади. Кейинчалик буюк табиб, медицина фанининг асосчиларидан бири бўлиб етишган Ибн Сино башарият тафаккурини бойитди, фалсафа ва мантикқа доир кўплаб китоблар ёзиб қолдирди.

Бухоро файласуфлари ислом фалсафаси соҳасини бойитишга ҳам катта куч сарфлашди. Муҳаммад ибн Абдуллоҳ ибн Шозон сўфийлар сўзларини ва терминларини ўрганиб, уларни китобга йиққан, Абу Бакр Калободий Бухорий эса «ат-Таъарруф ли-мазҳаб аҳл ат-тасаввуф» («Тасаввуф аҳли мазҳабини таништириш») китобини ёзган. Тоҳир ибн Муҳаммад ал-Мутаваллий ас-Суфий тасаввуф ва ирфонга доир «Уюн ул-мажолис ва сурур ад-дорис» («Мажлислар булоғи ва ўрганувчи хурсандчилиги») китобини битган.

Бухоролик файласуфлар сафи ғоят кенг. Уларнинг ҳаммасини эслаб ўтишнинг имкони йўқ. Бу ҳақда Ал-Кирмоний шундай дейди: «Бухоро – ислом дини қуббаси (гумбази), уламолар, обидлар, солиҳлар ва зоҳидлар академиясидир».

Манбаларда Бухорода яна математика, алгебра, ҳисоб, ҳандаса ва кимё илмлари ҳам ривожлангани муҳрланган.

Юқорида баён этилганлардан шу нарса аёнки, VIII–XI асрларда Бухорода илм-маърифат гуллаб яшнаган. Ана шу муқаддас заминда бунёд бўлган илм, маданият ва маънавият гулшанида бир-биридан улуғвор даҳоларнинг қамол топгани, фан оламининг улкан чинорлари осмон қадар юксалгани тасодифий ҳол эмас, балки табиий бир жараён ҳосиласи эканидан далолат беради.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Абдулқодир Ҳусайн. Фан ул-бадеъ («Шеърят»). Биринчи нашр. – Байрут: «Дор уш-шуруқ», 1983.
2. Абдуллатиф ибн Муҳаммад Риёзийзода. Асма ул-кутуб ал-мутаммим ли ал-кашф аз-зунун. Муҳаммад Тўнчи таҳқиқи. – Миср: «Мактабатул хонжий», 1974.
3. Абдулхай Ал-Ҳусний. Ас-Сақофа ал-исламия фи ал-хинд ав маориф ул-авориф фи анваил-улум ва ал-маориф («Ҳиндистондаги ислом маданияти ёки илм ва маърифат турларида совғаларни билиш»). – Дамашқ, 1983.
4. Абдурахмон Жомий. Баҳористон (форсийдан Ш. Шомухамедов таржимаси). – Тошкент: «Ёзувчи», 1997.
5. Абу Иброҳим Исҳоқ ибн Иброҳим ал-Фаробий. Дийвон ул-адаб. Аҳмад Мухтор Умар таҳқиқи. 1-жилд. – Қоҳира: «Ал-Ҳайъа ал-омма ли-шуъун ал-матобийъ ал-амирийя», 1974.
6. Абу Наим Аҳмад ибн Абдуллоҳ ибн Аҳмад ибн Исҳоқ ибн Мусо ибн Михрон ал-Исбаҳоний. Тариху Исбаҳон («Исбаҳон тарихи»). Саййид Кишравий Ҳасан иши. Биринчи нашр. 2-жилд, – Байрут: «Дор ул-кутубил-илмийя», 1990.
7. Абул Баракот Камолиддин Абдурахмон ибн Муҳаммад ал-Анборий. Нузҳат ул-албо фи табақот ал-удабо («Адиблар табақаларида донолар сайри»). Иброҳим Сомирий таҳқиқи. Иккинчи нашр. – Бағдод: «Мактабат ул-Андалус», 1970.
8. Абул Ҳасан Али ибн Муҳаммад ал-Басрий ал-Маовардий. Ал-Визора («Вазирлик»). Муҳаммад Сулаймон Довуд ва Фуад Абдулмунъим Аҳмад таҳқиқи. Биринчи нашр. – Искандария, «Дор ул-жамоа ал-мисрийя», 1976.
9. Алишер Навоий. Мезон ул-авзон \\\ Тўла асарлар тўплами. Ўн жилдли. 10-жилд. – Тошкент: Ғафур Ғулом номидаги нашриёт-матбаа ижодий уйи, 2011.
10. Асомиддин Абдулрауф. Тарих ул-ислом фи жунуб ғарб Асия фи ал-аср ат-туркий («Турклар даврида Осиё жануби ғарбида Ислом тарихи»). – Байрут: «Дор ул-фикр», 1985.

11. Аҳмад ибн Иброҳим ибн Исмоил. Ал-Муъжам фи асоми шуюх Аби Бакр ал-Исмоилий (“Абу Бакр Исмоилий шайхлари номидаги тўплам”). Зиёд Муҳаммад Мансур иши. Биринчи нашр. 2-жилд. – Мадинаи Мунаввара: “Мактабат улулум вал-ҳикам”, 1990.
12. Аҳмад ибн ал-Қосим ибн Халифа ал-Хазражий ибн Абу Усайбия. Уюн ул-анбо фи табақот ал-атиббо (“Табиблар табақаларида хабарлар булоғи”). Наззор Ризо таҳқиқи. – Байрут, “Дор мактабат ул-ҳайя”, 1965.
13. Бадиъ Муҳаммад Жумъа. Мин равоиъ ал-адаб ал-форисий (“Форс адабиётининг энг яхши асарларидан”). – Байрут: “Дор ун-наҳза ал-арабийя ли ат-тибоа ва ан-нашр”, 1983.
14. Брукламон К. Тарих уш-шуъубил-исламиий (“Ислом олами”). Набиҳ Амин Форис ва Мунир Баълабикий арабчага ўгирган. Бешинчи нашр. – Байрут: Дор ул-илм лил-малайин, 1968.
15. Валбер Д. Ирон мозийҳа ва ҳозириҳа (“Эрон мозийси ва ҳозири”). Абдуннаъим Муҳаммад Ҳусайн арабчага ўгирган. Иккинчи нашри. – Қоҳира: “Дор ул-кутуб ал-Мисрийя”. – Байрут: “Дор ул-китоб ал-Лубнанийя”, 1985.
16. Григориус ибн Аҳарун ал-Малтий ибн ал-Абрий. Тариху мухтасар ад-дувал (“Давлатларнинг қисқа тарихи”). – Байрут, “Дор ул-мусайяра”, 1995.
17. Давлатшоҳ Самарқандий. Шоирлар бўстони (Форсидан Б. Аҳмедов таржимаси). – Тошкент: Ғ.Ғулом номидаги Адабиёт ва санъат нашриёти, 1981.
18. Жалолиддин Абдурахмон ибн Абу Бакрас - Суютий. Табақот ул-хуффо (“Ҳофизлар тазкираси”). Али Муҳаммад Умар таҳқиқи. Биринчи нашр. – Қоҳира, “Мактабат ул-ваҳба”, 1973.
19. Жамолиддин Али ибн Юсуф Қифтий. Ахбор ул-уламо биахборил-хукамо (“Ҳакимлар хабарларида олимлар хабари”). Муҳаммад Амин ал-Хонжий таҳқиқи. – Қоҳира, “Матбаат ус-садат”, 1326 ҳ. й.
20. Жамолиддин Абул Фараж ибн ал-Жавзий. Сифат ус-сафва (“Олий нарсаларнинг сифати”). Маҳмуд Фахурий таҳқиқи. 4-жилд. Иккинчи нашр. – Байрут: “Дор ул-маърифа ли ат-тибоа ва ан-нашр”, 1979.
21. Журж Таробший. Муъжам ул-фаласифа (“Фалсафалар қомуси”). Биринчи нашр. – Байрут: “Дор ут-толиа ли ат-тибоа ва ан-нашр”, 1987.
22. Закий Муҳаммад Ҳасан. Ал-Фунун ул-Иронийя фи ал-асрил-исломий (“Ислом даврида Эрон санъати”). – Байрут: “Дор ар-роид ал-арабий”, 1981.
23. Исмоил ал-Бағдодий. Ҳадийят ул-орифин. 6-жилд. – Байрут: “Дор ул-фикр”, 1983.
24. Ислом (энциклопедия). – Тошкент: ЎМЭ, 2004.
25. Крачковский И.У. Тарих ул-адаб ал-жуғрофий ал-арабий (“Араб география адабиёти тарихи”). 1-жилд. Салоҳиддин Усмон Ҳошим арабчага ўгирган. – Қоҳира, “Матбаа лажна ат-таълиф ва ат-таржама ва ан-нашр”, 1963.
26. Маъруф Ножий. Уламо ун-низомийя ва мадарис ул-машрик ал-исламиий (“Тизим олимлари ва ислом шарқи олимлари мактаблари”). – Бағдод: “Матбаат ул-иршод”, 1973.
27. Мустафо ибн Абдуллоҳ ал-Қустунтиний ал-Ҳанафий Ҳожи Халифа. Кашф уз-зунун ан асоми ал-кутуб ва ал-фунун (“Китоблар ва санъатлар номлари ҳақидаги гумонларни очиш”). 1-жилд. – Мадинаи мунаввара: “Дор ул-фикр ли ат-тибоа ва ан-нашр ва ат-таълиф”. –
28. Мустафо аш-Шакъа. Бадиуззамон ал-Ҳамадоний. – Қоҳира: “Мактаба ал-Қоҳира ал-ҳадиса”, 1959, 28-бет; Ross E. D.. Persian Art, Luzas and company, – London, 1930.
29. Мусъир ибн Муҳалхил Абу Дулаф. Ар-Рисолат ус-сония (“Иккинчи рисола”). Бутрус Булгаков ва Анас Холидов таҳқиқи. Муҳаммад Мунир Мурсий арабчага ўгирган. – Қоҳира: “Дор ул-кутуб”.
30. Муҳаммад ибн Ҳусайн ибн Муҳаммад ас-Суллаймий. Табақот ус-суфийя (“Сўфийлар табақалари”). Нуриддин Шариба иши. Иккинчи нашр. – Ҳалаб, “Дор ул-китоб ан-нафис”, 1986.
31. Муҳаммад ибн Шокир ибн Аҳмад ибн Абдурахмон ал-Катбий. Фавот ул-вафаът ваз-зайл алайҳа (“Вафотнинг ўтиши ва унинг оқибатлари”). Дор ус-сақофа / Матобиъ дору содир. 1-жилд. – Байрут, 1973.
32. Муҳаммад Али ибн Али ибн Муҳаммад ал-Форукий Ат-Тахонавий. Кашшофу истилоҳот ал-фунун ва ал-улум ал-исламиий. 1-жилд. – Байрут, “Дору содир”.
33. Муҳаммад Абдулазим аз-Зарқоний. Манҳал ул-ирфон фи улум ал-куръон (“Қуръон илмларида билим чашмаси”). 1-жилд. – Байрут: “Дору ихя ал-кутуб ал-арабийя”.

34. Муҳаммад Ғиёсуддин Ғиёс ул-луғот. Иборат аз се жилд. Жилди 1. – Душанбе: “Адиб”, 1987.
35. Муҳаммад ибн Али ас-Сомилва Абдуллоҳ ибн Солиҳ ал-Ариний. Шиър уд-даъва ал-исламийя фи ал-аср ал-аббосий ас-салис (“Учинчи Аббосий асрида ислом даъвати шеърят”). Биринчи нашр. – Ар-Риёз: “Дор ул-хилол”, 1401 ҳ.й.
36. Муҳаммад Тўнчи. Кутуф мин ал-адаб ал-форисий (“Форс адабиётидан шодалар”). Иккинчи нашр. – Байрут: “Дор ул-анвор”, 1968.
37. Назар Абдуллатиф Ал-Ҳадисий ва Саъид Абдуллатиф ал-Ҳадисий. Аш-Шуъбия – нашъатуҳа ва татаввурӯҳа (“Миллатчилик – пайдо бўлиши ва ривожланиши”). Биринчи нашр. – Бағдод: “Дор уш-шуъун ас-сикофа ал-омма”, 1990.
38. Назор Абдулкарим Султон ал-Ҳамдоний. Ал-Имом ул-Бухорий (“Имом Бухорий”). Биринчи нашр. – Бағдод, “Дор ул-анбар ли ат-тибоа ва ан-нашр”, 1989.
39. Очиллов Э. X–XII асрларда Мовароуннаҳрда араб тилидаги адабиёт \ “Ўзбек тили ва адабиёти, 2006, 5-сон, 3–14-бетлар.
40. Очиллов Э. Барҳаёт сиймолар. – Тошкент: “Ўзбекистон”, 2012.
41. Очиллов Э. Ҳаёт муаллими \ Саъдий Шерозий. Маърифат ёғдуси. – Тошкент: “Ҳилол-нашр”, 2015, 3–24-бетлар.
42. Раҳимов К. Бухорони “Қуббат ул-ислом” этган аллома. – Тошкент, “Splendid Idea”, 2021. – 258.
43. Раҳимов К. Бухоро: “Қуббат ул-ислом” шахри. – Тошкент, “Splendid Idea”, 2021. – 252.
44. Садриддин Салим Бухорий. Бухоронинг табаррук зиёратгоҳлари. – Тошкент: “Наврўз”, 2015.
45. Салоҳиддин Халил ибн Ойбек ас-Сафдий. Нақт ул-ҳамаён фи нақт ул-ҳамаён (“Ҳамаённинг ҳазилларида Ҳамаённинг донолиги”). Аҳмад Закий иши. Матбаат ул-Жамолийя би-Миср, 1911.
46. Sayyid Maqbul Ahmed. A history of Arab-Islamic geography, Al al-Bayt University, – Amman, 1995.
47. Тоҳо Нидо. Ар-Рудакий. Одоб факультети журнали. Искандария университети, 1967, 21-сон, 6-бет.
48. Умар Ризо Каҳҳола. Муъжам ул-муаллифин (“Муаллифлар луғати”). 4-жилд. – Байрут: “Дор ихя ат-турос ал-арабий”.
49. Фозил Аҳмад Ат-Тоий. Ибн Сино ва кимияху (“Ибн Сино ва унинг кимёси”) \ “Мажаллат ул-муҷаммиъ ал-илмий ал-Ироқий” (“Ироқ Фанлар академияси журнали”), 1978, 29-сон, 59- ва ундан кейинги бетлар.
50. Шамсиддин Муҳаммад ибн Абдурахмон ас-Саховий. Ал-Иълон би ат-тавбиғ ли ман замма ат-тарих (“Тарихни таҳқирлаган кишига огоҳлантириш эълон қилиш”). Франц Рознсал таҳқиқи. – Бағдод, “Матбаат ул-оний”, 1963.
51. Шаҳобиддин Абдулҳай ибн Аҳмад ал-Ҳанбалӣ. Шазарот уз-заҳаб фи ахбор мин аз-заҳаб (“Олтин ҳақидаги маълумотларда олтин шодалар”). Абдулқодир ва Маҳмуд ал-Арноут таҳқиқи. Биринчи нашр. 4-жилд. – Дамашқ / Байрут: “Дору ибн Касир”, 1989.
52. Ҳамза ибн Юсуф ас-Саҳмӣ. Суолот Ҳамза ибн Юсуф ли ад-Доракутний ва ғайрихи мин ал-машойих фи ал-жарҳ ва ат-таъдил (“Ҳамза ибн Юсуфнинг Доракутний ва бошқа машойихларга жароҳат ва адолат борасидаги саволлари”). Муваффақ Абдуллоҳ Абдулқодир таҳқиқи. Биринчи нашр. – Риёз: “Мактабат ул-маориф”, 1984.
53. Ҳасанхожа Нисорӣ. Музакири ахбоб (Форс тилидан И.Бекжон таржимаси). – Тошкент: “Халқ мероси”, 1993.
54. Ҳусайн ибн Муҳаммад ибн ал-Ҳасан ад-Диёр Бакрий. Тарих ул-хомис фи ахвол анфас ан-нафис (“Нафис нафслар аҳволида бешинчи тарих”). 2-жилд, – Байрут, “Муассаса шаъбон ли ан-нашр ва ат-тавзиъ”.
55. Ҳусайн Амин. Ад-давлат ас-Сомонийя (“Сомоний давлати”). \ “Араб тарихчиси” журнали, 1980, 15-сон, 1980, 10-бет.

Annotatsiya. Mazkur ilmiy maqolada Buxoro shahrining ilm-fan va madaniyat markazi sifatidagi tarixiy o‘rni va ahamiyati tahlil qilinadi. Buxoroning fan va madaniyatining rivojlanishiga qo‘shgan beqiyos hissasi, jahon ilm-fani taraqqiyotiga ta’sir etgan buyuk allomalarning hayoti va ijodi, shaharning madaniy merosi va bugungi kundagi ahamiyati yoritiladi hamda Buxoroning ilm taraqqiyotidagi jahon sivilizatsiyasining eng muhim markazlaridan biri sifatidagi rolini belgilovchi omillar ko‘rib chiqiladi.

Kalit so‘zlar: Buxoro, ilm-fan, madaniyat, allomalar, islom sivilizatsiyasi, tarix, meros, madrasalar, kutubxonalar, islom arxitekturası, tasavvuf.

Kirish. Buxoro – Markaziy Osiyoning gavhari, ming yillar davomida ilm-fan va madaniyat markazi sifatida shakllangan shahar. Islom dinining keng tarqalishi bilan Buxoro Islom olamining muhim ma’naviy va intellektual markazlaridan biriga aylandi. Bu yerda islom ilm-fani, madaniyati va san’ati yuksak darajaga ko‘tarildi, jahon sivilizatsiyasiga bebaho hissa qo‘shgan buyuk allomalar yetishib chiqdi. Mazkur maqola Buxoroning Islom ilm-fani va madaniyati markazi sifatidagi o‘rni ilmiy jihatdan tahlil qilishga qaratilgan.

Mamlakatimizda inson qadriini yuksaltirish, sog‘lom dunyoqarash va milliy tarbiya tizimini ishlab chiqishga, ta’lim va tarbiyani taraqqiyot drayveriga aylantirish, mafkuraviy xurujlarga qarshi milliy g‘oya asosida birgalikda kurashish sohasida islohotlar olib borilmoqda. “Yangi O‘zbekiston mafkurası ezgulik, odamiylik, insonparvarlik g‘oyasidir. Biz mafkura deganda, avvalo, fikr tarbiyasini, jamiyatda milliy va umuminsoniy qadriyatlar barqarorligini tasavvur qilamiz. Ma’naviy qadriyatlarimizni asrab-avaylash va rivojlantirish, shu asosda yosh avlodni ezgulik, umuminsoniy g‘oyalar ruhida voyaga yetkazish, ularda xalqimizning ma’naviy va ma’rifiy ideallariga yot bo‘lgan zararli ta’sirlarga qarshi immunitetini kuchaytirish masalasi bugun har qachongidan ham dolzarbdır” [7,262].

O‘zbekiston Respublikası Prezidentining 2023-yil 11-sentabrdagi PF-158- son “O‘zbekiston – 2030” strategiyası to‘g‘risida”, 2022-yil 28-yanvardagi PF-60- son “2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyası to‘g‘risida”, 2020-yil 6-noyabrdagi PF-6108-sonli “O‘zbekistonning yangi taraqqiyot davrida ta’lim-tarbiya va ilm-fan sohalarini rivojlantirish choratadbirlari to‘g‘risida” farmonlari, 2018-yil 14-avgustdagi PQ-3907-son “Yoshlarni ma’naviy-axloqiy va jismoniy barkamol etib tarbiyalash, ularga ta’lim-tarbiya berish tizimini sifat jihatidan yangi bosqichga ko‘tarish chora-tadbirlari to‘g‘risida”, 2021-yil 26-martdagi PQ-5040-son “Ma’naviy-ma’rifiy ishlar tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”, shuningdek, O‘zbekiston Respublikası Vazirlar Mahkamasining 2021-yil 18-yanvardagi 23-son “O‘zbekistonda yoshlarga oid davlat siyosatini 2025-yilgacha rivojlantirish konsepsiyası kabilarda mavzuga oid vazifalar ijrosini ta’minlash bo‘yicha tegishli chora-tadbirlar rejasi belgilab berilgan.

Buxoro azaldan ilm-fan, madaniyat, san’at va ma’rifatning yorqin markazlaridan biri bo‘lib kelgan. Uning bu maqomi tarixiy, geografik va ma’naviy jihatdan chuqur ildizlarga ega. Ushbu ilmiy asoslar bir qator jihatlarni belgilab beradi (1-rasmga qarang).

1. Geografik va tarixiy qulaylik

2. Ilm-fan markazi sifatida

3. Madaniyat va san'at markazi sifatida

1-rasm. Buxoroning ilm-fan sohasidagi asosiy markazlari

Ushbu ilm-fan markazlarining tarixiy, geografik va ma’naviy jihatdan chuqur ildizlari quyidagicha ilmiy izohlandi:

1. Geografik va tarixiy qulaylik:

- Buyuk Ipak Yo‘lining Chorrahasi: Buxoro Buyuk Ipak Yo‘lining asosiy chorrahalaridan birida joylashganligi tufayli turli sivilizatsiyalar, g‘oyalar, bilimlar va madaniyatlar almashinadigan markazga aylangan. Bu holat shaharda bilim va san’atning rivojlanishi uchun zamin yaratgan.

- Qadimgi ildizlar: shaharning tarixi ming yilliklarga borib taqaladi. Uning boy tarixi davomida ko‘plab olimlar, shoirlar, san’atkorlar va mutafakkirlarning vataniga aylangan.

2. Ilm-fan markazi sifatida:

- Madrasalar va kutubxonalar: Buxoro Islom sivilizatsiyasining "Oltin davri"da eng yirik ta'lim va ilm markazlaridan biri bo'lgan. Shaharda yuzlab madrasalar (masalan, Mir-i-Arab, Ulug'bek madrasalari) faoliyat yuritib, tibbiyot, matematika, astronomiya, falsafa, fiqh va ilohiyot kabi fanlar chuqur o'rganilgan. Buxoro kutubxonalari boyligi bilan mashhur bo'lgan, ularda minglab noyob qo'lyozmalar saqlangan.

- Buyuk olimlar va mutafakkirlar beshigi: Abu Ali ibn Sino (Avitsenna): Tibbiyot, falsafa, fizika, kimyo va astronomiya sohalarida ulkan kashfiyotlar qilgan, asarlari asrlar davomida Yevropa universitetlarida darslik sifatida o'qitilgan. Imom Buxoriy: Hadis ilmining sultoni hisoblangan, "Al-Jome' as-Sahih" asari Qur'ondan keyingi ikkinchi muqaddas kitob sanaladi.

Buxoroda o'zining ilm-ma'rifat sohasidagi ilmiy asarlari bilan nom qozongan allomalar: Abu Hafs Kabir Buxoriy – Hanafiy mazhabining mashhur faqihlaridan biri; Narshaxiy – "Buxoro tarixi" asari bilan mashhur bo'lgan buyuk tarixchi; Rudakiy – Fors-tojik mumtoz adabiyotining asoschilaridan biri; "Sharq shoirlarining otasi" nomi bilan tanilgan; Bahouddin Naqshband – Naqshbandiya tariqatining asoschisi, islom olamida katta hurmatga sazovor bo'lgan buyuk so'fiylar shular jumlasidandir.

3. Madaniyat va san'at markazi sifatida:

- Me'morchilik: Buxoro o'ziga xos me'morchilik maktabiga ega bo'lgan. Somoniylar maqbarasi, Poi Kalon majmuasi (Kalon minora, Kalon masjidi, Mir-i-Arab madrasasi), Labi Hovuz majmuasi, Chor Minor madrasasi kabi asrlar sinovidan o'tgan me'moriy obidalar jahon me'morchiligining durdonasi hisoblanadi.

- Amaliy san'at: Zardo'zlik, kulolchilik, misgarlik, yog'och o'ymakorligi, gilamdo'zlik kabi amaliy san'at turlari Buxoroda yuksak darajada rivojlangan. Bu hunarmandchilik turlari orqali noyob va bezakli buyumlar yaratilgan.

- Adabiyot va musiqa: Shaharda adabiyot, xususan, she'riyat va nasr keng rivojlangan. Musiqa san'ati ham gullab-yashnagan, maqom san'ati rivojlanishiga Buxoroning hissasi katta.

Ma'naviyat va ma'rifat: Buxoro islom olamining muqaddas shaharlaridan biri, "Islomning Tayanchi" ("Qubbatul Islom") deb atalgan. Yetti Pir ziyoratgohlari shaharning ma'naviy ahamiyatini yanada oshiradi.

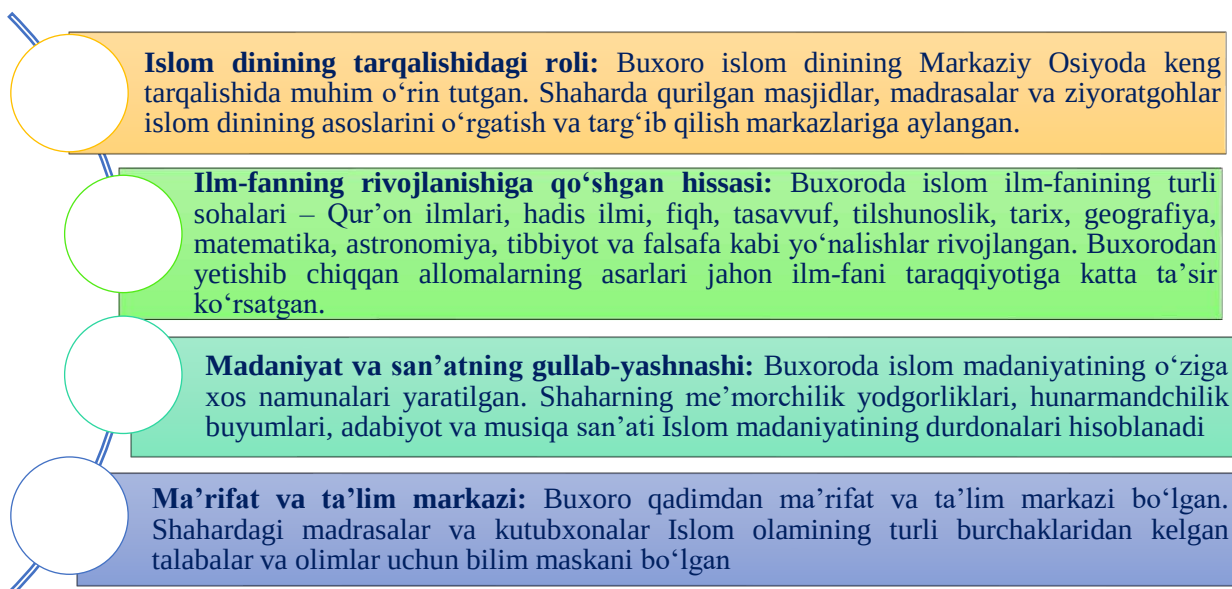
Qadimdan Buxoroda ilm olishga, ma'rifatga intilish jamiyatda yuksak qadriyat sifatida qadrlangan. Bu nazariyaga ko'ra, ota-onalarning farzandlarini madrasalarga berish istagi, ulamolarning jamiyatdagi yuksak mavqeyi, ilmiy bahslarning keng tarqalganligi ilm-ma'rifat rivojiga mustahkam zamin yaratgan. Ushbu tahlillar mazkur mavzuni quyidagi nazariy yo'nalishlar asosida o'rganish zaruratini ta'minlaydi:

"Islom Renessansi" yoki "Oltin asr" nazariyasi: Buxoro, xaddi sinagandek, X-XII asrlarda (ba'zi manbalarda IX-XIII asrlar) Islom olamida ilm-fan, san'at va falsafaning gullab-yashnagan davri – "Islom Renessansi"ning asosiy markazlaridan biri sifatida qaraldi. Bu nazariyaga ko'ra, Buxoro Sharq va G'arb o'rtasidagi intellektual ko'priq vazifasini bajargan, qadimgi Yunon, Hind va Eron ilmlarini o'zlashtirib, ularga yangicha mazmun baxsh etgan.

"Bir nechta sivilizatsiyalar o'zaro ta'siri" nazariyasi: Buxoro qadimdan Buyuk Ipak Yo'lida joylashganligi sababli, turli xalqlar, madaniyatlar va dinlar (zardushtiylik, buddizm, xristianlik va islom) o'zaro ta'sir qilgan o'choq bo'lgan. Bu nazariyaga ko'ra, ilm-ma'rifatning rivojlanishiga ana shu o'zaro boyitish jarayoni katta ta'sir ko'rsatgan.

"Ilm markazlarining ko'chishi" nazariyasi: Tarixda ilm-fan markazlarining bir mintaqadan boshqasiga ko'chishi kuzatilgan. Bu nazariya Buxoroning Bag'dod inqirozidan keyin ilm-fan va ma'rifatning asosiy o'chog'iga aylanishini, keyinchalik uning o'rnini boshqa shaharlar (masalan, Samarqand, Damashq, Qohira) egallaganini tahlil qiladi.

Buxoro bugungi kunda ham o'zining boy merosini asrab-avaylab, jahon madaniy merosining ajralmas qismi sifatida e'tirof etilmoqda (UNESCO ro'yxatiga kiritilgan). Shahar ilm-fan, madaniyat va turizm markazi sifatida o'z nufuzini saqlab qolgan va dunyoning turli burchaklaridan kelgan olimlar, tadqiqotchilar va sayyohlar uchun qiziqish uyg'otishda davom etmoqda. Bu yerda muntazam ravishda ilmiy anjumanlar, madaniy tadbirlar va san'at festivallari o'tkazilmoqda. Buxoroning ilm-fan olamidagi o'rnini belgilovchi asosiy omillar quyidagilardan iborat (2-rasmga qarang).



2-rasm. Buxoroning ilm-fan olamidagi o‘rnini belgilovchi asosiy omillar

Buxoro jahon ilm-fani va madaniyatiga bebaho hissa qo‘shgan ko‘plab buyuk allomalarni yetishtirib chiqargan. Jumladan,

Imom al-Buxoriy: Hadis ilmining sultoni, "Sahih Buxoriy" to‘plamining muallifi. Uning hadislar Islom olamida eng ishonchli manbalardan biri hisoblanadi.

Abu Ali ibn Sino (Avitsenna): O‘rta asrlarning eng buyuk faylasuflaridan biri, tabib, matematik, musiqashunos va shoir. Uning "Tib qonunlari" asari bir necha asrlar davomida Yevropa va Osiyo tibbiyot maktablarida asosiy qo‘llanma bo‘lib xizmat qilgan.

Abu Bakr Muhammad ibn Ja‘far Narshaxiy: Tarixchi va geograf, "Buxoro tarixi" asarining muallifi. Uning asari Buxoroning o‘rta asrlardagi hayoti va madaniyati haqida qimmatli ma‘lumotlar beradi.

Abu Nasr Farobiy: Sharqning buyuk faylasufi, musiqashunos, matematik va astronom. U Aristotelning asarlariga sharhlar yozgan va falsafa, mantiq, etika va siyosat sohalarida muhim asarlar yaratgan.

Abdulkoliq G‘ijduvoni: Tasavvufning yirik namoyandasi, "Xo‘jagon" tariqatining asoschisi. Uning ta‘limoti insonni ma‘naviy kamolotga erishishga undagan.

Buxoro shahri Islom madaniyatining betakror yodgorliklariga boy. Shaharning me‘morchilik obidalari, masjidlar, madrasalar, minoralar, maqbaralar va karvonsaroylar Islom san‘atining yuksak namunalari hisoblanadi. Ulardan eng mashhurlari quyidagilardir:)

Poi Kalon majmuasi: Kalon minorasi, Kalon masjidi va Mir Arab madrasasidan iborat bo‘lgan bu majmua Buxoroning ramzi hisoblanadi. Ismoil Somoniy maqbarasi: o‘rta asrlar me‘morchiligining durdonasi, Somoniylar davridan qolgan eng qadimgi binolardan biri. Chor Minor madrasasi: o‘ziga xos me‘moriy uslubga ega bo‘lgan madrasa, to‘rtta minorasi bilan mashhur. Ulug‘bek madrasasi: Mirzo Ulug‘bek tomonidan qurilgan madrasa, o‘rta asrlar ilm-fanining markazi bo‘lgan. Labi Hovuz majmuasi: hovuz atrofida joylashgan madrasalar, masjidlar va karvonsaroylardan iborat bo‘lgan majmua, Buxoroning sayyohlik markazlaridan biri.

Bugungi kunda Buxoro nafaqat tarixiy merosni saqlab qolgan shahar, balki zamonaviy ilm-fan va madaniyat markazi hamdir. Buxoro davlat universiteti va boshqa oliy ta‘lim muassasalarida ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda, yangi avlod olimlari va mutaxassislari yetishib chiqmoqda. Buxoroning boy madaniy merosi sayyohlarni jalb qilmoqda va shaharning iqtisodiy rivojlanishiga xizmat qilmoqda. Buxoro Islom olamining madaniy poytaxti sifatida e‘tirof etilgan va bu shaharning xalqaro nufuzini yanada oshirmoqda.

Xulosa qilib aytganda, Buxoro shunchaki shahar emas, balki asrlar davomida ilm-fan, ma‘rifat va insoniyatning yuksak madaniyati beshigi bo‘lib kelgan jonli tarixiy obida. Uning ilmiy va madaniy merosi nafaqat O‘zbekiston, balki butun dunyo uchun bebaho qadriyat hisoblanadi. Shaharning boy tarixi, bebaho madaniy merosi, buyuk allomalari va zamonaviy yutuqlari Buxoroning Islom sivilizatsiyasiga qo‘shgan ulkan hissasini yaqqol namoyon etadi. Buxoroning Islom olamidagi o‘rnini saqlab qolish va yanada mustahkamlash, shaharning ilmiy va madaniy salohiyatini rivojlantirish – bugungi kunning muhim vazifalaridan biridir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O'zbekiston tarixi (uch jildlik). – T.: Fan, 2011.
2. Buxoro tarixi. – T.: Sharq, 1996.
3. Imom al-Buxoriy. Sahihi Buxoriy. – T.: Qalam, 2008.
4. Abu Ali ibn Sino. Tib qonunlari. – T.: Abu Ali ibn Sino nashriyoti, 1994.
5. Narshaxiy. Buxoro tarixi. – T.: O'zbekiston, 1991.
6. Islom sivilizatsiyasi: manbalar, tarix, falsafa. – T.: O'zbekiston milliy ensiklopediyasi Davlat ilmiy nashriyoti, 2004.
7. Mirziyoyev Sh.M. Hozirgi zamon va Yangi O'zbekiston. – Toshkent: "O'zbekiston", 2024.

BUXORO MUSIQA FOLKLORINING UMUMIY MUSIQA TA'LIMI TIZIMIDAGI O'RNI VA JAMOA BO'LIB KUYLASHGA O'RGATISHNING O'ZIGA XOS JIHATLARI

Rajabov To'xtasin Ibodovich,

BuxDU Musiqa ijrochiligi va madaniyat kafedrasini mudiri, pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

Annotatsiya: maqolada Buxoro musiqa folklorining umumiy musiqa ta'dimi tizimidagi o'rni, maktab musiqa madaniyati darslari jarayonida bolalar folklor qo'shiqlarini o'rgatishning pedagogik shart-sharoit va imkoniyatlari xususida fikr bildirilgan.

Kalit so'zlar: musiqa folklori, ta'lim tizimi, musiqa faoliyati, folklor qo'shiqlari, musiqa san'ati, qo'shiq o'rgatish, jamoa bo'lib kuylash, malaka va ko'nikma.

Folklor barcha san'atlar bilan uyg'unlikka ega bo'lib, shuning barorbarida hech biriga o'xshamaydigan sifatlari bilan o'ziga xos xususiyat kasb etadi. Bu san'at turi o'z tarkibiga musiqa, raqs, hunarmandchilik, tasviriy, badiiy va boshqa san'atlar bilan omuxta tasavvurlarni uyg'otadi. Shu bois, "tengsiz ma'naviy boyligimiz bo'lmish mumtoz san'at, xalq ijodining nodir namunalari asrab-avaylash va rivojlantirish, uni kelgusi avlodga bezavol yetkazish" muhim ahamiyat kasb etadi [1].

Xalq og'zaki ijodining o'tmish tarixi, buguni va kelajagini o'zida ifoda etuvchi, taqdiri bilan uzviy, chambarchas bog'liq ijodiy jarayondir. Donishmandlar tomonidan uni el adabiyoti, deb e'tirof etilishi ham bejiz emas. Xalqning o'zligini bilish uchun, dastavval, uning ijodi, jumladan, folkloriga nazar solish lozim bo'ladi. Chunki, xalq ijodi bu chinakam ma'nodagi doimiy harakat, o'zgarish va rivojlanishda san'atdir. Buni ijrochilikda ko'radigan bo'lsak, xalq ijodi namunalari har galgi ijroda an'analarning davomiyligi saqlagan holda muttasil yangilanib, o'zgarib, takomillashib boraveradi.

Ma'lumki, umumiy ta'lim maktablari musiqa madaniyati darslarida jamoaviy aytim faoliyatining o'rni alohida. Zero, kuylash jarayonida o'quvchilarga musiqiy, axloqiy-estetik tarbiya berish nazarda tutiladi. Musiqa ta'limi jarayonida o'quvchilar milliy musiqiy meros durdonalari, jahon xalqlari musiqa madaniyati eng sara namunalari bilan bir qatorda o'zbek xalq musiqa ijodiyoti – folklor qo'shiqlarini tinglab, kuylab bahramand bo'lishlari lozim.

Xalq ijodi namunalari ko'plab variantlilikka ega ekanligi ham buni ifodalab turadi. Shuningdek, ko'p variantlilik xalq og'zaki ijodining o'ziga xosligini ta'minlab beruvchi eng muhim jihatlardan biri ekanligini ta'kidlash o'rindir.

Folklor san'atining yana bir jihati – u jamiyatning ijtimoiy-iqtisodiy, madaniy taraqqiyoti bilan uzviy bog'liq. Xalq hayotidagi tarixiy o'zgarish, rivojlanishlarga ko'ra, ular ham o'zgarib, takomillashib boraveradi. Davr o'tishi bilan qaysi bir janrlar yoki uning namunalari butunlay yo'qolib, o'rniga yangilari yuzaga kelgan. Shu bois ham ularda ko'p qatlamlilik mavjud bo'lib, uzoq ijro davomida bir necha davrlarda ham o'z izini qoldirgan. Zero, "Bu xazina insonga hayotda barqarorlik bag'ishlaydi, uning qarashlari shunchaki boylik orttirish yo'lida kun ko'rishga yo'l qo'ymaydi, fojealar vaqtida omon saqlab qoladi va moddiy qiyinchilik kunlarida irodani mustahkamlaydi"[2].

Hozirgi paytda dunyoning deyarli barcha mamlakatlaridagi tegishli san'at muassasalarida folklor sektorlari mavjud. Shuningdek, turli mamlakatlarda xalqaro yoki muayyan mintaq bo'yicha har xil jamiyatlar ham bor. Masalan, YUNESKO huzuridagi Etnologiya va folklor xalkaro jamiyati, Xalq musiqasi xalqaro kengashi, Folklor o'rtoqlik jamiyati kabilar shunday ilmiy tashkilotlardir.

Millatimizning eng asosiy o'zligini anglatuvchi ona tilimiz nafaqat so'z va ohang boyligiga, ifodaviy xususiyatlari bilan, balki, o'lkamizning turli vohalarida yashovchi xalqlarning o'ziga xos "sheva"larda muloqotlari, hayot tarzlarida esa o'zaro farqli madaniy udumlarni qo'llashlari bilan ham ajralib, ko'zga tashlanib turadi.

Bu xususiyatlar O'zbekistondagi har bir vohaning boshqa sohalarda bo'lgani kabi musiqa san'ati amaliyotida ham o'ziga xos tarzda namoyon bo'ladi. Musiqa san'atining muayyan vohalardagi bunday o'ziga xoslikni umumiylikda ifodalashi mahalliy musiqiy uslub deyiladi.

Mustaqillik davrida folklor tamomila yangicha mazmun va mohiyat kasb etdi. "Xalq baxshisi" unvonining joriy etilishi bu folklor san'atiga e'tibor davlat miqyosi darajasi ekanini ko'rsatadi. Folklor san'atiga bag'ishlangan ko'plab anjuman, festivallarning bo'lib o'tishi bu san'atning ma'naviy hayotimizda o'rni balandligidan dalolat beradi. Biroq shunday bo'lsada, butun dunyoga xos bo'lgan variantlarda sekinlashish, buzilish jarayonlari, ustoz-shogirdchilik an'alariga rioya etmaslik, an'anada chekinish va ich ovozinging yo'qolib borishi kabi xususiyatlar bu san'atni ham o'z ta'sirini o'tkazmoqda. Bunday vaziyatda esa folklor san'atini ko'proq targ'ib qilish, o'rganish, tadqiq etish samarali natija beradi. Buni so'nggi yillarda mamlakatimizda yosh avlodni milliy musiqa merosimizga mehr uyg'otish, qadtimiy musiqa san'atimiz durdonalaridan bahramand etish borasida talay ishlar amalga oshirilishida ham ko'rishimiz mumkin.

Umumta'lim maktabida musiqa va san'at ta'limi mazmunini yanada oshirish, tarbiya jarayoni samaradorligini oshirishda 2017-yil 6-aprelda Vazirlar Mahkamasining 187-sonli qarori bilan qabul qilingan Davlat ta'lim standartining ahamiyati katta bo'ldi[3].

Davlat ta'limi standartida musiqa madaniyati darslari uchun ishlab chiqilgan milliy o'quv dasturida o'quvchilarni milliy musiqa san'atiga hurmat va e'tibor bilan qarash, mahalliy ijrochilik uslublari va ularga doir musiqiy o'quv materiallarini, jumladan musiqa folkloriga oid asarlarni o'rgatishning tarbiyaviy ahamiyati ta'kidlab o'tilgan. Masalan, musiqa ta'limida o'zlashtirish uchun 6-sinf musiqa darsligida mumtoz musiqa, kuylar, ashulalar, Shashmaqom mumtoz musiqamizning asosi ekanligi, "Farg'ona-Toshkent", "Buxoro-Samarqand", "Surxandaryo-Qashqadaryo" va Xorazm ijrochilik uslubi, mumtoz musiqaning madaniyatimizdagi o'rni, o'zbek zamonaviy musiqasi, estrada musiqasi, musiqa san'ati bo'yicha ko'rik-tanlov va festivallari, Sharq xalqlari hamda Yevropa mumtoz musiqasiga oid materiallar o'z aksini topgan. Shuningdek, dasturda folklor musiqasi va dostonchilik san'ati bo'yicha 2- ta mavzu ham kiritilgan.

Musiqa ta'limida umumiy o'rta ta'lim tizimi uchun "Milliy o'quv dasturi"ning ishlab chiqilishi va bosqichma-bosqich amaliyotga joriy etilishi ahamiyatga molik muhim masalalardan biridir. Bu hujjatga asosan, amaliy fanlar, jumladan, musiqa madaniyati ta'limida o'quvchi-yoshlarga milliy musiqa san'atiga mehr-muhabbatini oshirish, mahalliy ijrochilik uslublari va unga doir musiqiy materiallarni o'quvchilarga o'rgatish, fanga oid "Estetik madaniyat va ijodkorlik", "O'zini-o'zi rivojlantirish va asrash", "Amaliy faoliyatni rivojlantirish" kabi kompetensiyalarni shakllantirish vazifasini amalga oshirilmoqda [4].

Shuni ta'kidlash joizki, o'zbek xalq musiqa folklori qatorida viloyatimiz maktablarida ham musiqa madaniyati darslarida mahalliy ijrochilik uslubiga oid asarlarni o'rgatish, Buxoro folklor qo'shiqlarini jamoa bo'lib kuylash asosida o'quvchilarni ma'naviy-axloqiy, estetik tarbiyalash ishlarini o'rganish bo'yicha maxsus dastur va rejalar ishlab chiqildi. Maktab o'qituvchilarining folklor musiqasi asosida o'quvchilarni ma'naviy axloqiy - estetik tarbiyasiga oid fikr va mulohazalarini aniqlash hamda umumlashtirish kabi ishlar ham amalga oshirildi.

Birinci navbatda, musiqa madaniyati darslarida xalq og'zaki ijodiyoti, ayniqsa, Buxoro folklor qo'shiqlaridan o'quvchilarni ma'naviy-axloqiy, estetik tarbiyalash jarayonida qay darajada foydaliniylayotganligi, bu borada amalga oshirib kelinayotgan muayyan ishlar, qo'llanilayotgan shakl va usullar bilan tanishish, o'rganish, tahlil qilish, maktablarda musiqa madaniyati fanidan dars berib kelayotgan o'qituvchilarning Buxoro folklor qo'shiqlari haqidagi tasavvuri, bilish darajasi, ularni ijro etish mahorati, o'quvchilarga o'rgatib kelayotgan shart-sharoitlari va mazmun-mohiyatini tushuntirib berish mahorati, o'z fikrlarini o'zaro qiyoslab, masalaga estetik tarbiya nuqtai-nazardan yondashish bo'yicha mavjud holatini aniqlashga harakat qilindi.

Biroq, shuni ham ta'kidlash o'rinliki, 5-7-sinflar musiqa darsliklarida folklor qo'shiqlari, jumladan, Buxoro bolalar musiqa folkloriga oid ma'lumotlar mavjud emas. Bu esa o'smir yoshdagi o'quvchilar musiqa madaniyati darslarida o'zining vohasiga doir xalq musiqa ijodiyoti asarlaridan to'la bahramand bo'la olmaydi.

Xulosa sifatida aytish mumkinki, kichik yoshdagi o'smir o'quvchilar musiqa darslarida o'qituvchilar folklor qo'shiqlari, jumladan Buxoro bolalar mahalliy musiqa folkloridan namunalar tanlab, o'rgatishni amalga oshirsalar, o'quvchilarning folklor musiqasiga qiziqishi yanada ortadi. Bu esa musiqa madaniyati darslari samaradorligini oshirishga yordam beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyoyevning "Xalqaro baxshichilik san'ati festivali" ochilishiga bag'ishlangan tantanali marosimdagi nutqi. // "Xalq so'zi", 2019, 7-aprel.

2. Milliy istiqloq g'oyasi: asosiy tushuncha va tamoyillar. T.: O'zbekiston. 2000.- B.43.
3. Umumiy o'rta va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limining davlat ta'lim standartlarini tasdiqlash to'g'risida" gi 187-sonli qarori. (Musiqi madaniyati fanidan Davlat ta'lim standarti). 2017 y. 6-aprel.
4. Umumiy o'rta ta'limning Milliy o'quv dasturi. Musiqi madaniyati. -Toshkent. 2021
5. Rajabov Tuxtasin Ibodovich. Effectiveness of the process of teaching Bukhara children folk songs in music class. <https://www.eurchembull.com/issue-content/effectiveness-of-the-process-of-teaching-bukhara-children-folk-songs-in-music-class-7277ECB> European Chemical Bulletin. ISSN 2063-5346 Eur. Chem. Bull. 2023, 12 (Special Issue 4), 16389-16397.
6. Rajabov, To'xtasin. "UZLUKSIZ TA'LIM TIZIMIDA O 'ZBEK MUSIQA FOLKLORINI O 'RGATISH DOLZARAB PEDAGOGIK MUAMMO SIFATIDA." IJODKOR O 'QITUVCHI 2.21 (2022): 21-31.

“BUXORO SHASHMAQOMI” YOSH AVLODNI MA'NAViy- MA'RIFIY RIVOJLANTIRISHDA MUHIM OMIL SIFATIDA

MUSTAFAYEV BAXTIYOR IBRAGIMOVICH,

BUX.DU Musiqi ijrochiligi va madaniyat kafedrasi professori

Kalit so'zlar: “Buxoro Shashmaqomi”, kasbiy musiqi ta'limi, musiqi maktabi, uslub, musiqiy-ma'rifiy faoliyat, nota yozuvi, “Nasr va Mushkulot”, maqom sho'balari, hofiz-sozandalar, professional musiqi.

Ключевые слова: “Бухарский Шашмаком”, профессиональное музыкальное образование, музыкальная школа, стиль, музыкально-просветительная деятельность, “Наср и Мушкулот”, части макома, певцы-музыканты, профессиональная музыка.

Key words: Bukharian “Shashmakom”, education of professional music, music school, style, musical- education activity, “Nasr and mushkulot”, parts of makoms, singer- musicians, professional music.

Ushbu maqolada “Buxoro Shashmaqomi” yosh avlodni ma'naviy-ma'rifiy rivojlantirishda muhim omil sifatida xizmat qilishi, maqom va maqom yo'lidagi asarlarni ta'lim tizimiga kiritish, yoshlar tarbiyasida maqom san'atidan foydalanishning ahamiyati haqida fikr yuritilgan.

В данной статье рассматривается роль “Бухарского Шашмакома” как важного фактора повышения духовно-образовательного уровня молодого поколения, вопросы использования произведений макомов в системе образования.

This article examines the role of the national art of maqom as an important factor in raising the spiritual and educational level of the younger generation, and the use of maqom works in the education system.

Hozirgi musiqi ta'lim-tarbiyasi tizimi o'zida Shashmaqomni uzok o'tmishdan san'at sifatida o'rganilib, tadqiq etilib kelinayotganligi, musiqi maktablari an'analari, ilg'or amaliy tajribalar maxsuli sifatida takomillashayotganligi bilan ahamiyatlidir. Ayniqsa, Mustaqillik yillarida o'zbek milliy maqom san'atining noyob namunalarini keng targ'ib etish, uni asrab-avaylash va rivojlantirish, yosh avlod qalbida milliy mumtoz san'atimizga hurmat va e'tibor tuyg'ularini kamol toptirishda O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 17-noyabrdagi “O'zbek milliy maqom san'atini yanada rivojlantirish chora tadbirlari to'g'risida” gi PQ-3391-sonli Qarorda “Xalqimiz, xususan yosh avlodni maqom san'ati bilan keng tanishtirish orqali ularda milliy o'zlikni anglash tuyg'usi yuksak badiiy-estetik did va tafakkurni kamol toptirish” vazifasi qo'yildi [1].

Qarorga binoan, Shaxrisabz shahrida 2018 yilning 6-10-sentabr kunlari o'tkazilgan Xalqaro maqom san'ati anjumani katta ahamiyatga ega bo'ldi. Prezidentimizning Xalqaro Maqom san'ati anjumani ochilish marosimida so'zlagan nutqida: “Maqom ohanglari, maqom ruhi va falsafasi har bir inson qalbidan, avvalo, unib-o'sib kelayotgan yosh avlodimizning ongi va yuragidan chuqur joy olishi uchun bor imkoniyatlarimizni safarbar etishimiz zarur” ekanligi alohida ta'kidlanib, “Agar biz asl, haqiqiy san'atni bilmoqchi, o'rganmoqchi bo'lsak, avvalo mumtoz maqom san'atini bilishimiz, o'rganishimiz kerak”. “Agar biz san'atni, madaniyatni ko'tarmoqchi bo'lsak, avvalo, mumtoz maqom san'atini ko'tarishimiz kerak” ligi alohida e'tirof etildi [2].

Har bir xalqning o'zi uchun e'zozli, qimmatli bo'lgan ma'naviy boyliklari, musiqiy qadriyatlari mavjud. Bular asrlar davomida avlodlardan avlodga o'tib kelgan, hozirgi kunda ham o'zining ahamiyati va mohiyati, qadrini yo'qotmagan, shu xalqning iftixor manbayiga aylangan durdonalaridir. Milliy maqom

asarlari kishilar ma'naviy- ma'rifiy va axloqiy olamining shakllanishi va rivojlanishida, ularning ma'naviyatini kamol topishida bebaho badiiy qimmatga ega bo'lgan qadriyatlardan biridir. Bu qadriyat inson faoliyati, tafakkurining yuksak cho'qqisi hamda badiiy ijodkorligining mahsulidir.

Tarixiy ma'naviy meros sanalmish "Qobusnoma" asarida ta'lim-tarbiya masalalariga alohida e'tibor berilgan. Shogirdlarga musiqa ta'lim-tarbiyasi, uning ijtimoiy hayotdagi ahamiyati haqida qimmatli mulohazalar bayon etilgan. Jumladan, asarda "... Agar hofiz bo'lsang, xushfe'l, quvnoq bo'l, hammavaqt o'zingni toza tut, sendan yoqimli hid kelib tursin, shirinso'z bo'l, o'z ishingga mashg'ul bo'l. Qo'polso'z, qovog'i soliq bo'lmagil, hamma vaqt og'ir yo'l (maqom) larni chalaverma va hamma vaqt yengil kuy larni ham chalaverma, negaki odamlarning hammasi bir xilda emas, tabiatlari ham bir-biriga muvofiq emas..." [3, 114-115].

Shashmaqom XVIII asr o'rtalarida Buxoroda saroy kasbiy musiqachilari va musiqashunos olimlari tomonidan olti maqomdan iborat turkum tarzida ifoda topganligi uchun "Buxoro Shashmakomi", deb yuritiladi. U kasbiy-ustozona musiqa namunasi bo'lib, yirik hajmga ega, murakkab tuzilishli, umumiy soni 250 dan ziyod ashula, cholg'u asarlarni o'z ichiga olgan tizimli musiqiy majmuadir.

Mang'it amirlari davrida Buxoroda ilm-fan, madaniyat va san'at, me'morchilik, xattotlik, hunarmandchilikning rivojlanishida sulola vakillarining ibratli ishlari muhim ahamiyat kasb etgan.

Musiqashunos olim Otanazar Matyoqubov o'zining "Maqomot" kitobida Amir Muzaffarxon, Amir Abdulahadxon va Amir Olimxonlarning sozparvarligi va ularning musiqa san'atiga ixlosi baland bo'lganligini ta'kidlab, Amir Muzaffarxonning malakali maqomxon, hofiz va sozandalar tayyorlash maqsadida Buxoroda maxsus Shashmaqom maktabini tashkil etganligini aytib o'tadi [4, 58].

Professor Fayzulla To'rayevning yozishicha; "Said Olimxon ham ota-bobolari singari soz san'atiga, hofizu mutriblarning iste'dod va qobiliyatlariga befarq bo'lmagan. U o'tmish ajdodlari kabi o'z saroyida maqomxon ustozlarni to'plab, Shashmaqomni mukammallashtirish va uni asrab-avaylab, keyingi avlod vakillariga yetkazishga alohida e'tibor bergan [5,17].

Shogird "Shashmaqom"ning cholg'u va aytim yo'llarini puxta o'zlashtirishi uchun turkumning tuzilishi, tarkibi, usul xususiyatlarini ham bilishi muhim bo'lgan.

Maqomlarning cholg'u bo'limlarida bir xil nom bilan ataladigan cholg'u qismlari bo'lib, ularning ohanglari turlicha bo'lsa-da, doyra usullari bir xildir. Ular "Tasnif", "Tarje", "Gardun", "Muxammas" va "Saql" mashhurdir.

Shashmaqomning ashula bo'limi sho'balari ham bastakorlik san'ati an'analari mahsuli sifatida yuzaga kelgan. Shashmaqomning deyarli hamma cholg'u yo'llari peshrav ohanglaridan tuzilgan. Peshrav yo'llarini tinglab ko'rilsa, pastga pog'onama - pog'ona harakat qilayotgan peshrav tuzilmalarining ichida ohang yuqoriga harakat qilishini va kuyni tashkil etadigan xonalar yuzaga kelishini ajratib olish mumkin.

"Naqsh" - bu atama bezak ma'nosida ishlatiladi va shashmaqomning nasr deyilgan sho'balariga moslanib bastalanadi. Naqshlar yengilroq ashula bo'lib, murakkab va vazminroq ijro etiladigan nasr sho'balariga ulanib aytiladi. Naqshlar taronalardan kuy tuzilishi jihatdan boshqa ashula yo'llaridan ajralib turadi. Endi taronalar shakliga kelsak, o'tmishda ular to'rtlik, ya'ni ruboyi she'rlarni va shu she'rlarga mos kichik shakldagi ashulalarni ifodalagan.

"Sarahbor" - "Sar" - tojikcha bosh, "axbor" - arabcha xabar so'zining ko'pligi, ya'ni ashula turkumlari tuzilishidan darak beruvchi bosh ashula yo'li, qisqasi, ashula bo'limining bosh mavzusi ma'nosidir. Olti maqomning har birida ular maqomlar nomi bilan qo'shib, sarahbori Buzruk, saraxbori Rost, saraxbori Navo, saraxbori Dugoh, saraxbori Segoh va sarahbori Iroq deb nomlanadi.

"Talqin" - nomi sho'balari Iroqdan tashqari hamma maqomlarda uchraydi va talqini Uzzol, talqini Ushshoq, talqini Bayot, talqini Chorgoh, talqini Segoh, deb yuritiladi. Talqin yo'llari Uzzol, Ushshoq, Bayot, Chorgoh, Segoh, Nasr va Ufar yo'llari bilan hamohang va bu sho'ba qismlari bir-birining ritmik variantlaridir. Ularning taronalari esa, Saraxborlardagi kabi vazifani bajaradi.

"Nasr" - ko'mak, zafar ma'nosida ular Shashmaqomda o'n to'rttadir. Ular: Buzrukda - Nasrullohi, nasri Uzzol, Rostda - nasri Ushshoq, Navro'zi sabo, Navoda - nasri bayot, Orazi navo, Husayniy Dugoh, Segohda - nasri Segoh, Navro'zi Xoro, Navro'zi ajam, Iroqda- Muxayyari Iroq bo'lib, Ular 6/4 takt o'lchovidagi doira usulida ijro etiladi.

"Ufar" - maqomlarning yakunlovchi qismi bo'lib, sho'xroq doira usulida ijro etiladi. Har bir maqomning sho'balari va ularning taronalari turkum tarzida ijro qilinib, Ufar bilan tamomlanadi va oxiri suporish (ya'ni topshirish ma'nosida) bilan tamomlanadi. Bu suporishlar sarahborlarning ashula boshidagi jumalaridir. Suporish turkumni sarahborga uzatadi va u bilan yakunlanadi.

Maqom tarixiga oid maxsus adabiyotlarda bitilishicha: "Maqom va maqom yo'lidagi asarlarni ta'lim tizimiga kiritish masalasi, ayniqsa, jadidlarning diqqat markazida bo'lgan. Musiqiy - ma'rifiy faoliyatning namunasi sifatida Abdurauf Fitrat 1921-yil 10-avgustda Buxoro hukumati farmoni bilan 1-

Sharq musiqa maktabini tashkil etdi. Bu maktabda bolalarning musiqiy ta'limi saboqlari og'zaki musiqa-pedagogikasiga mansub-an'anaviy uslubda olib borilar edi. Musiqa maktabida Ota Jalol, Ota G'iyos, Domla Xalim Ibodov, Usto Shodi, Xoji Abduraxmon kabi ustozlar maqom va maqom yo'lidagi kuy-ashulalarni, ularning usullarini yosh talabalarga o'rgatishar edi. Mashhur xofiz-sozandalar maktabda murabbiy sifatida faoliyat ko'rsatib, o'zlarining musiqiy-ijrochilik faoliyatlarini pedagogik ishlari bilan uyg'un holda amalga oshirishgan. Shu tariqa maqom ijrochiligi, milliy musiqamiz targ'iboti, shogirdlar tayyorlash vazifalari, ustozu-shogird an'analari davom etdi. Sh. Soxibov, F. Shaxobov. M. Ashrafiy, M. Burxonov singari bo'lgusi katta san'atkorlar bu yerda talim olishib, kelajakda ustoz - sanatkor darajasiga erishdilar.

"Ustoz-shogird" an'analari qadriyat sifatida-yoshlarda hofiz va sozandachilik kasbiy mahoratini tarbiyalash, ularning ma'naviy-ma'rifiy saviyasini oshirish, izlanish, ijod qilish, muhimi har tomonlama yetuk shaxsni shakllantirishda o'ziga xos tarbiyaviy ta'sir ko'rsatishi bilan ahamiyat kasb etgan. Yana bir jihati shundaki, "Ustoz-shogird" likda ta'lim oluvchining o'z qobiliyat, imkoniyatlariga ishonchi, irodaviy sifatleri shakllanishi, qolaversa shogirdning ijtimoiy faolligi ustozlar nazoratida bo'lgan.

Kasbiy musiqa ta'limi usuliyatida shogirdlikka qabul qilishning o'ziga xos qoida-tartiblari bo'lgan. Jumladan, balog'atga yetmagan o'smirlar shogirdlikka qabul kilishmagan, shogirdlarning hatti-harakati, yurish-turishi, axloq-odobi ustozlari tomonidan nazorat qilib borilgan. Binobarin, xalq orasida Shashmaqom musiqasini targ'ibot etish, undan saboq berish mas'uliyati nihoyatda katta bo'lgan. Levicha xofizga - Ota Jalol, Shohnazar Sohibovga - Levi Boboxonov, Muxtor Ashrafiy, Mutal Burxonov, Ma'rufjon Toshpo'latov, Tolibjon Sodiqovlarga - Domla Halim Ibodov ustozlik qilishgan. Shu tariqa ustoz-shogirdlik an'analari keyingi avlod vakillari tomonidan davom ettirilib rivojlantirildi.

Buxoro maqom maktabida shogirdlarning imkoniyat va salohiyatlariga qarab Shashmaqomning "Nasr" va "Mushkulot" qismlari chuqur o'rgatilar edi. Shu bois, o'sha davrlarda aksariyat shogirdlar makomlarning alohida shu'balari mohir ijrochisiga aylangan edilar. Jumladan, Usta Shodi Shashmakomni ustozlari Ota Jaloldan o'rganib doira va nay sozlarida ijro etgani, shuningdek xalq orasida maqomlarning murakkab sho'balardan - Saraxborlarni, ayniqsa zo'r mahorat bilan kuylashi bilan mashhur edi. Domla Halimni esa xalq asosan maqom Savtlarini mohir ijrochisi sifatida e'zozlagan.

Maqomlar asosan og'zaki, an'anaviy tarzda, ustozdan shogirdga o'tib, yashab keldi. Shogirdlar o'z ustozlari ijrosidagi maqom namunalarini xotiralariga saklab, amaliy ijrolar jarayonida o'rganib kelganlar, ularni ijodiy o'zlashtirganlar.

Albatta, o'z davrida Sharq olimlari tomonidan o'ziga xos musiqiy nota yozuvi yo'llari ixtiro etilgan, biroq, ular amaliyotda keng joriy bo'lmaganligi bois, XX asr boshlarida maqomlarni besh chiziqli nota tizimi asosida yozib olish ishlari muhim ahamiyat kasb etdi va bu ish bir necha bor amalga oshirildi.

1924-yilda Abdurauf Fitrat tashabbusi bilan Ota Jalol Nosir, Ota G'iyos Abdug'anilar etnograf Viktor Uspenskiy bilan hamkorlikda "Buxoro Shashmaqomi" ni ilk bor notaga olishdi. Akademik Yunus Rajabiy ulkan ma'naviy xazina bo'lmish "Shashmaqom" turkumini va "Farg'ona - Toshkent" maqom yo'llarini nota yozuvlariga muhrlab, XX - asrning 50- yillari va 60-70- yillari davomida bosmadan chiqardi.

Buxoro maktabi an'alarini davom ettirgan san'atkorlar Boboqul Fayzullayev, Shonazar Sohibov, Fazliddin Shaxobovlar ham hamkorlikda 1950-yilda "Buxoro Shashmaqomi" ning mukammal nusxasini notaga ko'chirishga muvassar bo'lishdi. "Buxoro Shashmakomi" ning nota yozuviga olinishi yurtimiz musika madaniyati tarixida muhim voqea sifatida qayd etilib, xalkimizni o'lmas ma'naviy boyligiga aylandi va kelajak avlod o'rganishi, o'zlashtirishi va ustoz-shogirdlik an'alarini yanada rivojlantirish uchun meros bo'lib qoldi.

Buxorolik taniqli xofiz, sozandalar shogird tayyorlash barobarida o'z farzandlarining milliy merosni o'zlashtirishlariga, musiqiy ta'lim - tarbiyasiga ham jonbozlik ko'rsatishgan. Gabriel xofiz o'g'li - Soson Benyaminovga, ustod Domla Xalim o'g'li Olim Xalimovga, Shohnazar Sohibov o'g'li - Telman Sohibovga ustozlik qilishgan.

Xalq kuylari va "Shashmaqom" shu'balari ustozdan-shogirdga ogzaki tarzda o'rgatilib kelinganligi bois har bir xofiz maqomlarni el orasida kengroq yoyish, ularga yanada umrboqiylik bag'ishlash maqsadida shogirdlar tayyorlash ishi bilan shug'ullangan. Ustozlar kasbiy musiqa ta'limi usuliyoti maktabi mansub bo'lajak sozanda-xofizlarga saboq berishda san'atkor odobi me'yorlarini, mezonlarini singdirishda qimmatli tavsiyalardan foydalanishgan. Sozanda Haydar Musayev o'zining shogirdlik davrlarini eslab, shunday aytgan edi : "Men musiqa maktabida Levichadan ta'lim olishda ko'pincha uning uyida bo'lar edim. Onam axtarib kelganlarida meni doim shu yerdan topardi. Levicha shogirdlarining malakasini oshirmok uchun ularni bazmlarga olib borardi. U tanbur chertib, biz unga jo'r bo'lardik" [6,75-76].

Xalq musiqasi ta'lim-tarbiya tizimidan asta-sekin olib tashlangan o'tgan asr davrida ham musiqa ijrochiligidan ustoz-shogirdlik an'anasi tor doirada bo'lsa-da davom ettirildi.

Mamlakatimiz mustaqillikka erishgandan keyin barcha sohalar qatori musiqa madaniyatida ham juda katta o'zgarishlar yuz berdi. O'rta Osiyoning eng qadimiy xalqlaridan bo'lgan o'zbek xalqi madaniyati va ma'naviyati tarixini uning tarkibiy qismi bo'lmish musiqa madaniyati tarixini o'rganishga alohida e'tibor berila boshlandi. Endilikda "Ustoz-shogird" an'anasi yoshlarda ijodiy izlanishni vujudga keltirishi, musiqiy-pedagogik va badiiy ijrochilik jarayonida ularning individual xususiyatlarini inobatga olgan holda yondashishi, shogirdidagi musiqiy iqtidorni yanada rivojlantirish uchun qulay shart-sharoitlar va imkoniyatlarni yaratishi bilan ahamiyatlidir.

Milliy musiqiy tarbiya xalq nomi uning tarixi, qadriyatlarini bilan chambarchas bog'liq. O'tmish musiqiy-pedagogik meros va an'analar yoshlar tarbiyasi uchun muhim vosita bo'lib xizmat qiladi. Ta'lim muassasalarida milliy musiqiy tarbiyani samarali tashkil etishda "Ustoz-shogird" an'analari muhim sanaladi.

Respublikamizda milliy musiqa, maqom san'ati ilmi va amaliyotini rivojlantirish maqsadida ta'lim tizimining barcha bo'g'inlaridagi muassasalarining o'quv rejasiga "An'anaviy xonandalik va sozandalik" fanlarining kiritilganligi ustoz-shogird qadriyatlarini zamonaviy sharoitda yanada takomillashtirishga keng imkoniyatlar berdi.

Umumta'lim maktablari musiqa madaniyati darslarida milliy maqom san'ati asoslarini o'rgatish zamonaviy ta'limning asosiy vazifalaridan biridir. Musiqa madaniyati ta'limi dasturida bunga alohida e'tibor qaratilgan. Musika madaniyati fanidan 6-sinf darsligida "Shashmaqom-mumtoz musiqamiz asosi" mavzuida tinglash uchun "Tasnifi Buzruk" kuyi tavsiya etiladi. Yettinchi sinf darsligida 2-chorak 1-mavzu-Maqom tushunchasi. Shashmaqom, 2-mavzu - Shashmaqomning cholg'u (mushkulot) va ashula (nasr) bo'limi berilgan bo'lib, musiqa tinglashda "Nasrulloiy" maqom aytim yo'lini tinglash tavsiya etiladi. Musiqa savodxonligida "Ota Jalol Nosirov" hayoti va ijodi o'rganiladi [7, 39].

Xullas, qadimiy o'zbek milliy musiqa madaniyati gultoji bo'lmish "Buxoro Shashmaqomi" san'ati va ilmi bilan asrlar davomida maxsus shug'ullanuvchi kasbiy musiqa maktablari shakllangan, rivojlangan hamda takomillashib kelgan. Ko'p asrlik tarixga ega bo'lgan ushbu babaho xazinadan yosh avlodni ma'naviy-ma'rifiy rivojlantirishda muhim omil sifatida foydalanish hamisha dolzarb bo'lib qolaveradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 17-noyabrda "O'zbekiston milliy maqom san'atini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida" PQ - 3391-sonli qarori // "Xalq so'zi". 2017. - 18-noyabr.
2. Prezident Shavkat Mirziyoyevning "Xalqaro maqom san'ati anjumani" ning ochilish marosimidagi nutqi". // "Xalq so'zi". 2018 y. - 7-sentabr.
3. Qobusnoma. Toshkent, "O'qituvchi" nashriyoti, 1967. - B.114-115.
4. Matyoqubov O. Maqomot. Toshkent "Musiqa" nashriyoti. 2004. - B. 58.
5. To'rayev F. Mutribot qalbidan uchgan navolar (Saylanma). Toshkent "Navro'z" nashriyoti. 2018. - B.17.
6. Xaimov Y. Levicha xofiz. Toshkent. 1975. - B. 75-76.
7. Musiqa madaniyati fani o'quv dasturi (1-7 sinflar) Toshkent. 2017. - B.39.
8. Rajabov Tuxtasin Ibodovich. Effectiveness of the process of teaching Bukhara children folk songs in music class. <https://www.eurchembull.com/issue-content/effectiveness-of-the-process-of-teaching-bukhara-children-folk-songs-in-music-class-7277ECB> European Chemical Bulletin.ISSN 2063-5346 Eur. Chem. Bull. 2023, 12 (Special Issue 4), 16389-16397.
- 9 Rajabov, To'xtasin. "UZLUKSIZ TA'LIM TIZIMIDA O 'ZBEK MUSIQA FOLKLORINI O 'RGATISH DOLZARAB PEDAGOGIK MUAMMO SIFATIDA." IJODKOR O'QITUVCHI 2.21 (2022): 21-31.

BUXORO YOSHLARINING INTELLEKTUAL VA KREATIV SALOHIYATI: KELAJAKNI BUNYOD ETISHDAGI O'RINLARI

Xaydarova Lobar Xalimovna

Buxoro davlat universiteti

Xotin-qizlar bilan ishlash bo'limi boshlig'i

Аннотация. Mazkur ilmiy maqolada Buxoro viloyati yoshlarining intellektual va kreativ salohiyatini rivojlantirish yo'llari, mavjud imkoniyatlar, ularning hudud va mamlakat kelajagini bunyod etishdagi o'rni hamda ahamiyati tahlil qilinadi. Maqolada yoshlarning zamonaviy bilimlarni egallashi, innovatsion

g'oyalarni ishlab chiqishi, tadbirkorlik faoliyatini yo'lga qo'yishi va, umuman, ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyotga hissa qo'shishidagi o'rni keng qamrovli yoritiladi.

Kalit so'zlar: Buxoro yoshlari, intellektual salohiyat, kreativlik, yoshlar siyosati, innovatsiya, tadbirkorlik, zamonaviy bilimlar, bandlik, hududiy rivojlanish, kelajak.

Kirish. Har bir davlat va jamiyatning istiqboli uning yoshlariga, ularning intellektual va kreativ salohiyatiga bog'liq. Buxoro viloyati, tarixiy boy merosga ega bo'lish bilan birga, zamonaviy rivojlanishning yangi bosqichiga qadam qo'ymoqda. Bu jarayonda viloyat yoshlarining hal qiluvchi o'rni bor. Ularning bilimli, zamonaviy ko'nikmalarga ega, innovatsion fikrlaydigan va kreativ yoshlar sifatida tarbiyalanishi, Buxoroning kelajak taraqqiyotining asosiy kafolatidir. Buxoro yoshlarining intellektual va kreativ salohiyatini shakllantirish, ulardan samarali foydalanish va ularning bunyodkorlikdagi o'rnini ilmiy-amaliy jihatdan tahlil qilishga qaratilgan.

Bugungi kunda hayotga izchillik bilan tatbiq etilayotgan yoshlarga oid davlat siyosati yoshlarning zamon talablari darajasida ta'lim olishi, o'sib-ulg'ayishi, o'z bilim va salohiyatini namoyon etishi uchun zarur sharoitlarni yaratishda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Xususan, mustaqil fikrlaydigan, milliy va umuminsoniy qadriyatlarga hurmat bilan qaraydigan, o'zining qat'iy hayotiy e'tiqod va qarashlariga ega bo'lgan, "halollik vaksinasi" bilan emlangan, milliy mentalitetimizga yot zararli ta'sirlarga qarshi turishga qodir yoshlarni tarbiyalashga xizmat qilmoqda.

Jahondagi globalashuv jarayonlari, innovatsion jamiyatga bo'lgan ehtiyoj, fan-texnika taraqqiyoti yoshlar uchun ko'plab imkoniyatlar yaratishi bilan bir qatorda, ularning oldiga tezkor qarorlar qabul qilish, innovatsion tafakkurni shakllantirish, intellektual salohiyatni oshirish kabi ko'plab talablarni qo'ymoqda [1].

Mavzu doirasidagi ilmiy mulohazalarni o'rganish davomida intellektual salohiyat va kreativ salohiyat tushunchalariga izoh berishni lozim topdik.

Intellektual salohiyat (Intellectual Capacity/Potential): Bu shaxsning yoki guruhning fikrlash, tushunish, o'rganish, mantiqiy xulosa chiqarish, muammolarni hal qilish, axborotni qayta ishlash, yangi bilimlarni o'zlashtirish va qo'llash kabi kognitiv qobiliyatlarini bildiradi. Intellektual salohiyat quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- ✓ aqliy qobiliyatlar: xotira, diqqat, idrok, tasavvur, tahlil qilish va sintez qilish qobiliyatlari.
- ✓ mantiqiy tafakkur: sabab-oqibatni aniqlash, tizimli o'ylash, xulosalar chiqarish.
- ✓ bilim va tajriba: o'rganilgan nazariy bilimlar va amaliy tajribalar asosida qaror qabul qilish.
- ✓ o'rganish qobiliyati: yangi axborotlarni tez va samarali o'zlashtira olish.
- ✓ muammolarni hal qilish: turli murakkab vaziyatlarda optimal yechimlar topa olish.

2. Kreativ salohiyat (Creative Capacity/Potential): Bu shaxsning yoki guruhning yangilik yaratish, original g'oyalarni shakllantirish, mavjud narsalarga yangicha yondashish, noan'anaviy yechimlar topish, tasavvur kuchini ishga solish kabi ijodiy qobiliyatlarini bildiradi. Kreativ salohiyat quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- ✓ original fikrlash: noto'g'ri, o'ziga xos va yangi g'oyalarni shakllantira olish.
- ✓ tasavvur kuchining rivojlanganligi: mavhum narsalarni tasavvur qila olish va g'oyaviy modellar yaratish.
- ✓ moslashuvchanlik (fleksibility): turli yo'nalishlarda fikrlay olish, o'z fikrini o'zgartira olish va yangi yondashuvlarga ochiq bo'lish.
- ✓ oqimchanlik (fluency): qisqa vaqt ichida ko'plab g'oyalar yoki yechimlar taklif qila olish.
- ✓ orginallik (originality): o'ziga xos, boshqalarnikidan farq qiluvchi yechimlar yaratish.
- ✓ tafsilotlarga e'tibor (elaboration): g'oyalarni batafsil ishlab chiqish va mukammallashtirish.
- ✓ risk qabul qilishga tayyorlik: yangi va noaniq vaziyatlarda harakat qilishdan qo'rqqmaslik.

Demak, "Intellektual va kreativ salohiyat" deganda, shaxsning nafaqat bilimli va tushunchaga ega bo'lishi, balki shu bilimlar va tushunchalardan foydalanib, yangi, original va samarali yechimlar, g'oyalar, mahsulotlar yoki xizmatlarni yarata olish qobiliyati tushuniladi.

Zamonaviy dunyoda, ayniqsa, bu ikki salohiyatning birgalikda rivojlanishi juda muhim hisoblanadi. Chunki, faqat bilimli bo'lish yoki faqat kreativ fikrlashning o'zi kamlik qiladi. Bilimni ijodiy qo'llash orqali haqiqiy yangilik va taraqqiyotga erishish mumkin. Aynan shu sababli ta'lim, biznes va jamiyatning boshqa sohalarida "intellektual va kreativ salohiyat"ga katta e'tibor qaratilmoqda.

Yoshlarning intellektual salohiyati ularning bilim, ko'nikma va tafakkur tarzini o'z ichiga oladi. Buxoro yoshlarining bu boradagi salohiyatini oshirish uchun quyidagi yo'nalishlar muhim (1-rasmga qarang).



1-rasm. Buxoro yoshlarining salohiyatini oshirish yo'nalishlari

Ushbu yo'nalishlarning har biri o'ziga xos alohida imkoniyatlarga ega bo'lib, quyidagicha mazmuni aks ettiradi:

1. Ta'lim tizimini modernizatsiya qilish:

-Zamonaviy o'quv dasturlari: Umumta'lim maktablari, kasb-hunar kollejlari va oliy ta'lim muassasalarida fanlarni chuqur o'rganish, tanqidiy fikrlash, muammolarni hal qilish ko'nikmalarini rivojlantirishga qaratilgan yangicha uslub va dasturlarni joriy etish.

-IT va zamonaviy texnologiyalarga o'rgatish: Dasturlash, robototexnika, sun'iy intellekt, kiberxavfsizlik kabi yo'nalishlarda yoshlarni tayyorlash. Buxoroning turizm va xizmat ko'rsatish sohalarida raqamli yechimlarga bo'lgan ehtiyoj yuqori.

-Chet tillarni o'rganish: Jahon hamjamiyati bilan integratsiyalashish, xalqaro loyihalarda ishtirok etish va zamonaviy bilimlarni o'zlashtirish uchun ingliz va boshqa yetakchi tillarni o'rganishni rag'batlantirish.

2. Ilmiy-ijodiy faoliyatni qo'llab-quvvatlash:

-Ilmiy-tadqiqot ishlariga jalb etish: Maktab va universitetlardagi ilmiy to'garaklar, loyihaviy faoliyatlarni faollashtirish. Yosh olimlar va izlanuvchilarni rag'batlantirish, ularning natijalarini amaliyotga tatbiq etish mexanizmlarini yaratish.

-Ilmiy konferensiyalar va seminarlar: Buxoro yoshlarining ilmiy tafakkurini rivojlantirish maqsadida doimiy ravishda ilmiy anjumanlar, seminarlar va "krugliy stol"lar tashkil etish.

-Iqtidorli yoshlarni aniqlash va qo'llab-quvvatlash: Iqtidorli o'quvchi va talabalarni aniqlash, ularga grantlar, stipendiyalar va ijodiy muhit yaratib berish.

Buxoro yoshlarining kreativ salohiyati va innovatsion tafakkuri jahon talablaridan kelib chiqqan holda integrativ ta'lim dasturlarini joriy etish orqali rivojlantirib borilmoqda.

Ma'lumki, kreativlik – yangi g'oyalar, yechimlar va mahsulotlar yaratish qobiliyati bo'lib, ushbu qobiliyat bugungi globollashuv jarayonida barcha uchun muhim ustuvorlik kasb etmoqda. Buxoro yoshlarining kreativ salohiyatini oshirish viloyatning innovatsion rivojlanishi uchun zarur talablardan biri hisoblanib, bunda:

-innovatsion ekotizimni yaratish

-kreativlikni rag'batlantiruvchi muhit yaratish

1. Innovatsion ekotizimni yaratish:

-startup va innovatsion loyihalarni qo'llab-quvvatlash: yosh tadbirkorlik tashabbuslarini moliyaviy, maslahat va inkubatsion dasturlar orqali qo'llab-quvvatlash. Buxoroda turizm, IT, qishloq xo'jaligi, hunarmandchilik sohalarida yangi mahsulot va xizmatlar yaratishga e'tibor qaratish.

-innovatsion markazlar va texnoparklar: yoshlarning o'z g'oyalarini amalga oshirishi uchun zarur moddiy-texnik baza (laboratoriyalar, kovorking markazlar, 3d printerlar va h.k.) yaratish.

-g'oya va tanlovlari: yoshlarni muayyan muammolarga yechim topishga yo'naltirilgan kreativ tadbirlarni tashkil etish.

2. Kreativlikni rag'batlantiruvchi muhit yaratish:

-San'at va madaniyatga e'tibor: Buxoroning boy madaniy merosidan ilhom olgan holda, yosh rassomlar, musiqachilar, yozuvchilar va dizaynerlarni qo'llab-quvvatlash.

-Muammoli yechimlarga yo'naltirilgan loyihalar: Mahalliy muammolarni (masalan, ekologiya, kommunal xizmatlar, madaniy obyektlarni saqlash) hal etishga qaratilgan kreativ loyihalarni rag'batlantirish.

Kelajakni bunyod etishdagi yoshlarning o'rni beqiyos bo'lib, XXI asrda yoshlarning faol harakati ijtimoiy jamiyat taraqqiyoti uchun muhimdir. Shu jumladan, Buxoro yoshlarining intellektual va kreativ salohiyati viloyatning ijtimoiy-iqtisodiy rivojida hal qiluvchi o'rin tutadi. Bular quyidagilarda o'z aksini topadi:

1. **Tadbirkorlik va bandlik:** Yoshlarning o'z biznesini boshlashi, yangi ish o'rinlari yaratishi viloyat iqtisodiyotining mustahkamlanishiga xizmat qiladi. Xususan, Buxoroning turizm, milliy hunarmandchilik, IT va xizmat ko'rsatish sohalarida yosh tadbirkorlarning o'rni katta.

2. **Innovatsion rivojlanish:** Yoshlarning yangi g'oyalari va tashabbuslari Buxoroning iqtisodiyotini modernizatsiya qilish, raqamlashtirish va zamonaviylashtirishga turtki beradi.

3. **Madaniy va ijtimoiy taraqqiyot:** Yoshlar zamonaviy bilimlar, Yevropa va Osiyo an'analarini uyg'unlashtirgan holda, Buxoroning madaniy jamoatchiligini yangi bosqichga olib chiqadi, ijtimoiy integratsiyani mustahkamlaydi.

4. **Hududiy rivojlanish:** Viloyatning chekka tumanlaridagi yoshlarning ham intellektual va kreativ salohiyatini yuzaga chiqarish, ularni rag'batlantirish orqali hududlar o'rtasidagi rivojlanish farqlarini kamaytirish mumkin.

5. **Madaniy merosni saqlash va rivojlantirish:** Yoshlar zamonaviy vositalar (sotsial tarmoqlar, media) orqali Buxoroning boy tarixiy-madaniy merosini targ'ib qilishda muhim ahamiyatga ega.

"O'zbekiston – 2030" strategiyasida yoshlarning zamonaviy kasblar bilan mashg'ul bo'lishini ta'minlash uchun har bir viloyatda bittadan "Kreativ park"lar faoliyatini tashkil etish, ularga yiliga kamida 40 ming nafar yoshlarni jalb qilish, har yili 500 nafar iste'dodli yoshlarni xorijning nufuzli oliy o'quv yurtlariga o'qishga yuborish, maktab bitiruvchilarining kamida 2 ta xorijiy til va 1 ta kasb egallashini ta'minlash, kitobxon yoshlar sonini 5 million nafarga yetkazish, "Top-500" ga kiradigan xorijiy universitetlar bilan hamkorlikda kamida 50 ta qo'shma ta'lim dasturi asosida "ikki diplomli tizim"ni joriy etish kabi maqsadlar o'rin olgan.

Xulosa. O'zbekistonning yangi taraqqiyot bosqichida sog'lom, bilimli, madaniyatli yoshlar mamlakat taraqqiyoti va kelajagini belgilab beruvchi hamda jamiyatda ijobiy o'zgarishlarni amalga oshirishda harakatlantiruvchi kuchdir. Yoshlarga oid davlat siyosati, avvalo, har bir davlatning ichki siyosati bo'lib, yoshlar va davlat o'rtasidagi munosabatlarni muvofiqlashtirishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, yoshlarga oid davlat siyosati hech qachon yakunlangan tizimni anglatmaydi. Bu sohadagi izchil va hayotchan islohotlar davr talabi va mavjud shart-sharoitdan kelib chiqib, takomillashtirib boriladigan uzluksiz jarayondir.

Buxoro yoshlarining intellektual va kreativ salohiyati – bu viloyatning bugungi kuni va ertangi kunining asosidir. Ularni to'g'ri yo'naltirish, zamonaviy bilim va ko'nikmalar bilan qurollantirish, ularning g'oyalari va tashabbuslarini qo'llab-quvvatlash, innovatsion va kreativ muhit yaratish – bu davlat va hudud rahbariyatining asosiy vazifalaridan biridir. Yoshlarning salohiyatini to'liq yuzaga chiqarish orqali Buxoro o'z tarixiy o'rnini mustahkamlab, zamonaviy sivilizatsiyada yanada yorqinroq kelajakni bunyod eta oladi. Yoshlarning intellektual va kreativ rivoji nafaqat viloyat, balki butun mamlakat taraqqiyotiga bevosita xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Vazirlar Mahkamasining 2021-yil 18-yanvardagi "O'zbekistonda yoshlarga oid davlat siyosatini 2025-yilgacha rivojlantirish KONSEPSIYASI23-son qarori

2. O'zbekiston Respublikasining "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni va "Yoshlar siyosati asoslari to'g'risida"gi Qonunlari.

3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining yoshlar bilan ishlash, ularning bandligini ta'minlash, intellektual va kreativ salohiyatini yuzaga chiqarishga doir farmon va qarorlari.

4. Buxoro viloyati hokimligining yoshlar va tadbirkorlikni qo'llab-quvvatlashga oid davlat dasturlari.

5. "ZiyoNET", "Yoshlar IT-Markazlari" va boshqa yoshlarga oid platformalar faoliyati tahlili.

O'ZBEKISTON ARXITEKTURA YODGORLIKLARINING KADASTR HUJJATLARI YARATISH MUAMMOLARI VA USULLARI

Avazov Alisher Saidmurodovich

Kadastr agentligining Fazoviy ma'lumotlar infratuzilmasi, geodeziya, kadastr yo'nalishida kadrlarni qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirish markazi direktori, doktorant,

Salimov Orif Muslimovich

Toshkent arxitektura qurilish universiteti professori, Ilmiy rahbar.

Annotatsiya: O'zbekiston arxitektura yodgorliklarining tarixi to'g'risida ma'lumotlar bazasini to'plash va ularni ro'yxatga olish, baholash, qo'riqlash va nazorat qilish muhim ahamiyatga ega bo'lib, arxitektura yodgorliklarning qurilish usullari va badiiy yechimlarini o'rganishdan iborat.

Kalit so'zlar: konstruktiv yechim, gumbaz, peshtoq, ta'mirlash, turizm, topografiya, yodgorlik, geodeziya, fotofiksatsiya.

Respublikamiz mustaqillikka erishgandan boshlab barcha sohalar kabi geodeziya, kartografiya va kadastr sohalarini rivojlantirishga ham katta e'tibor beriladi. Geodezik, topografik va kadastr masalalarini a'lo darajada yechish uchun Kadastr agentligi va hukumatimiz tomonidan hozirda olib borilayotgan ilmiy va amaliy ishlarni yanada takomillashtirish maqsadida sohaga doir yangi geodezik texnika va texnologiyani jalb qilish asosiy vazifalardan biriga aylanmoqda [1].

O'zbekiston tarixiy shaharlaridagi turar-joylari va arxitektura yodgorliklarini saqlashning asosiy usullari mamlakatimizda hozirgi kunning eng dolzarb muammolaridan biri bo'lib qolmoqda.

Hozirgi paytga kelib Buxoro shahrining o'zida 660 ta tarixiy yodgorliklar mavjud bo'lib ushbu yodgorliklar bo'yicha **Madaniy meros agentligida arxitektura yodgorliklari to'g'risida to'liq ma'lumotlar ishlab chiqilmagan**, ya'ni ushbu tarixiy inshootlarni saqlashning 20 ta pozitsiya (obyektiv) bo'yicha ma'lumotlar bazasi to'liq ravishda ishlab chiqish zarur. O'zbekistonda mustaqillik sharofati bilan, biz bugungi kunda xalqimiz hayotining ko'p asrlik tarixi davomida yaratgan qimmatbaho merosiga egamiz.

Muhtaram Prezidentimiz Sh.M.Mirziyoyev tashabbusi bilan qadimiy yodgorliklar, san'at va tabiatni muhofaza qilish ishlari bo'yicha oldimizda o'tmish yodgorliklari va san'atini saqlash hamda ta'mirlash vazifasi turibdi. Me'moriy yodgorliklarning muhofaza ro'yxati tuziladi, ta'mirlash ishlari olib boriladi. Oxirgi yillarda tarix va ta'mirlash ishlariga katta e'tibor berilmoqda. O'zbekistonning tarixiy shaharlaridagi noyob inshootlarni ta'mirlash sifatini keskin yaxshilashga qaratilgan qator muhim hukumat qarorlari qabul qilinadi.

O'zbekiston Respublikasining 2001-yil 30-avgustdagi ***“Madaniy meros obyektlarini muhofaza qilish va ulardan foydalanish to'g'risida”***gi 269-II-sonli qonun qabul qilindi. Ushbu qonun, madaniyat va me'morchilik yodgorliklarini muhofaza qilish va ta'mirlash bilan bir qatorda binolarning saqlanishi va ulardan samarali foydalanish uchun barcha qulayliklarni ko'zda tutadi. Shuning uchun bugungi kunning eng real (asosli yoki amaliy) va istiqbolli muammolaridan biri me'moriy yodgorliklardan foydalanish ishlarini rivojlantirish muammosidir [2].

O'zbekiston arxitektura yodgorliklarining tarixi to'g'risida ma'lumotlar bazasini to'plash va ularni ro'yxatga olish, baholash, qo'riqlash va nazorat qilish muhim ahamiyatga ega. Undan tashqari, me'moriy yodgorliklarning qurilish usullarini o'rganish muhim.

Kelajak avlod uchun arxitektura yodgorliklarini saqlash, muhofaza qilish bo'yicha hujjatlar bazasini to'plash asosida O'zbekistonning qadimgi shahar madaniyatini shakllanishi va rivojlanishi tarixi haqidagi ma'lumotlarni to'plash va o'rganish muhim ahamiyatga ega. Bu tarixiy shaharlarda qad ko'targan dastlabki qal'alar, qo'rg'onlar va ularning tarixiy topografiyasiga e'tibor qaratiladi.

Me'moriy yodgorliklarini ta'mirlash oldi loyihasini yaratish muammolari yechimlarini va qurilishlarning xususiyati va qiymati toifalar bo'yicha quyidagi tasniflash o'rganiladi:

I – toifa (yodgorliklarning muhofaza hududi):

II – toifa (yodgorlik sifatida mahalliy muhofazaga loyiq):

III – toifa (mahalliy me'moriy an'analar uchun xarakterli bo'lgan me'moriy-badiiy qiziqishga ega bo'lgan, Toshkent qurilishlariga xos koloritni yaratuvchi binolar):

IV – toifa (me'moriy jihatdan neytral, (o'rtamiyona) bo'lsa ham, o'zining masshtabiligi, tektonik sifatleri, yodgorliklar xom-ashyosi, qurilishning konstruktiv uslublari bilan yodgorliklar uchun munosib bo'lgan muhitni yaratuvchi binolar):

V – toifa (tarixiy muhitga muvofiq bo'lmagan, yodgorliklarga zarar yetkazuvchi, yodgorliklarni tomosha qilish sharoitini yomonlashtiruvchi bino va inshootlar, yodgorliklar qiyofasini buzuvchi taqab solingan yoki ustiga qurilgan qurilmalar):

Muallif tomonidan Toshkent shahrida olib boriladigan ishlar natijalari sarhisob qilingan, bu natijalar ushbu ishda bayon etiladigan mezon va talablarni aniqlash mumkin bo'lgan tadqiqot ishlaridan iborat.

Mamlakatimiz hududida davlat geodezik tayanch tarmog'ini yer o'lchash tizimi texnologiyasi bo'yicha amalga oshirish masalasiga va ishlab chiqarish korxonalari uchun yangi zamonaviy elektron teodolit, taximetrlar va nivelirlar xarid qilish bo'yicha ko'p mablag'lar ajratildi va ularni qo'llashga jiddiy ahamiyat berilmoqda.

Hozirda mamlakatimizdagi arxitektura yodgorliklarini tomosha qilish uchun minglab sayyohlar tashrif buyurishmoqda. Ularni turistik xaritalari va boshqa tarixiy yodgorliklarga tegishli ma'lumotlar bazasini internet tarmog'iga kiritish orqali chet el sayyohlarining qiziqishi oshadi va tashrif buyurishadi. Demak, tarixiy yodgorliklar haqidagi ma'lumotlar bazasini yaratish sayyohlar sonini oshirishga, ekspluatatsiya qilish va hokazolar uchun juda muhimdir. Shuning uchun ham ushbu mavzu dolzarb hisoblanadi.

Respublikamiz istiqbolli yo'lini tanlab, mustaqillikka erishganidan so'ng sanoatda, qurilishda, ishlab chiqarish va xalq xo'jaligining boshqa ko'pgina tarmoqlarida barqaror ilimga asoslangan rivojlanishni talab

etmoqda. Bu xususta O'zbekistonning dovruq'ini jahonga taratayotgan va iqtisodiyotini rivojlantirishda katta hissasi bo'lgan me'moriy obidalarni saqlash, ta'mirlash va kelgusi avlodlarga o'z holicha yetkazib berish maqsadida ularni geodezik usulda suratga olish muammosi ulkan bilim va tajribani taqozo etadi.

Topografik-geodezik ishlar tizimida zamonaviy texnologiyalarga asoslangan GPS va GLONASS sun'iy yo'ldosh tizimlarini, geoinformatsion tizimlarni, raqamli va lazerli-elektron o'lchash va hisoblash texnikalarini, shuningdek, lazerli skanerlash texnologiyalarini ishlab chiqarishga tatbiq etish hozirgi zamon talabidir. Maxsus o'lchash vositalari va usullari zamon talablarini e'tiborga olib, fan-texnikaning so'ngi yutuqlariga tayangan holda ishlab chiqarilmoqda.

Zamonaviy geodezik o'lchash ishlari sanoat korxonalarida, qurilishda, ishlab chiqarish korxonalarida va xalq xo'jaligining boshqa turli sohalarida sanoat va fuqaro qurilishida, yo'llar, bino-inshootlar, truboprovodlar, kanallar, aerodrom, stansiya va boshqa obyektlarning o'rnini aniqlash, ularning plan va kartalarda o'rnini belgilash, loyihalarini chizish va ularni joyga ko'chirish, qurish, ulardan foydalanish, me'moriy obidalarni geodezik usulda suratga olishda, arxitektura yodgorliklarini ta'mirlash maqsadida ularning geometrik o'lchamlarini aniqlashda va me'moriy obidalarda sodir bo'ladigan buralish, egilish, siljish, og'ish va boshqa turdagi deformatsiyalarni aniqlashda qo'llaniladi.

Maxsus geodezik o'lchash vositalari va usullari zamon talablariga uyg'unlashtirib, fan va texnikaning so'ngi yutuqlariga tayangan holda ishlab chiqarilmoqda. Arxitektura yodgorliklarini geodezik va fotogrammetrik usullarda suratga olishning nazariyasi va amaliyotida katta tajribalar to'plangan [3].

Hech kimga sir emaski, O'zbekiston Respublikasi o'zining barcha tabiiy boyliklari va resurslari bilan bir qatorda, arxitektura yodgorliklari bilan olamga tanilgan. Bugungi kunda millionlab sayyohlar va boshqa ishbilarmon odamlar mamlakatimizga arxitektura yodgorliklarimizni tomosha qilib zavq olish maqsadida dunyoning turli burchaklaridan kelishmoqda. Bundan ko'rinib turibdiki, mamlakatimizning iqtisodiy salohiyatini ko'tarishning yana bir yo'li turizm sohasini kengaytirib, sayyohlarga xizmat ko'rsatish sohasini rivojlantirish, sayyohlar tashrif buyuradigan arxitektura yodgorliklarini saqlash, ta'mirlash, qayta tiklash va ulardan zamonaviy maqsadlarda foydalanishdan iborat.

Bugungi kunda Farg'ona viloyatida 6 ta Davlat muzeyi, 4 ta xalq muzeyi, 30 ta jamoatchilik muzeyi va 50 tadan ortiq maktab muzeylari, 2400 tadan ortiq tarixiy obidalar mavjud bo'lib, shulardan 1500 tasi arxeologik, 819 tasi me'moriy hamda 80 tasi monumental obidalardan iborat. Agar me'moriy obidalar o'z vaqtida ta'mirlab turilmasa, ularning umri tez qisqaradi. Arxitektura yodgorliklarini saqlash, ta'mirlash va qayta tiklash ilmiy ahamiyat kasb etadi.

Me'moriy obidalarining cho'kishi, og'ishi, buralishi, siljishi va boshqa turdagi deformatsiyalarini kuzatish ishlari mutaxassislarning oldida turgan eng ma'suliyatli ishlardan hisoblanadi. Buning ahamiyati shundan iboratki, ushbu kuzatish natijalaridan oqilona foydalanish ulkan samara beradi, arxitektura yodgorliklarining yemirilishi, shikastlanishining oldini oladi va ularning bevaqt ishdan chiqishiga yo'l qo'ymaydi.

Arxitektura yodgorliklarining deformatsiyalarini kuzatish, ularning texnik holatini aniqlash va ularni geodezik usulda suratga olish o'ziga yarasha murakkab jarayon hisoblanadi. Chunki, ular o'zaro zich joylashgan va murakkab geometrik shakllarga hamda o'ziga xos konstruktiv va badiiy yechimlarga ega. Ularda o'ziga xos aniq geodezik o'lchash ishlari bajarilishi lozim.

Arxitektura yodgorliklarining umrini yanada uzaytirish va ularni kelgusi avlodga o'z holicha yetkazish uchun obidalarining texnik holatini tekshirgan holda va o'z vaqtida ta'mirlash ishlari bajarish darkor. Arxitektura yodgorliklarini saqlash va ta'mirlash tadbirlari va ishlari hozirgi kunda ilmiy va amaliy ahamiyatga egadir. Chunki, ular o'z vaqtida ta'mirdan chiqarilmasa, ko'plab salbiy va noxush oqibatlarga olib kelishi mumkin.

Ma'lumki, arxitektura yodgorliklarini o'z holida saqlash, ularni tiklash, ta'mirlashga doir bo'lgan muammolar va amalga oshirilishi lozim bo'lgan barcha tadbirlar va ishlar arxitektura yodgorliklarining konstruksiyasi va boshqa alohida xususiyatlarini tubdan o'rganishni talab qiladi. Shu bilan birga arxitektura yodgorliklarini ta'mirlash maqsadida ularning o'lchov va ta'mirlash chizmalari va loyihalari bajarilishi shart. Shu maqsadda esa arxitektura yodgorliklarining geometrik o'lchamlarini olish va ularning texnik holatini baholashda geodezik usullarning ahamiyati juda kattadir.

Yuqorida keltirilgan barcha tadbirlarni bajarish va arxitektura yodgorliklarini ta'mirlash jarayonidagi boshqa muammolarni yechish hamda ushbu ishlarni tez va soz, yuqori aniqlikda amalga oshirish uchun arxitektura yodgorliklarni geodezik usulda suratga olish texnologiyasini yaratish va yaxshi o'rganish zarurati paydo bo'ladi [4].

Tarixiy yodgorliklarning texnik holati va kompleks ma'lumotlar bazasini yaratishda, ma'lumotlar bazasi boshqa soha mutaxassislari tomonidan foydalana olish imkoniyatini yaratib beradi va asos sifatida xizmat qiladi.

Oldimizga qo'yilgan muammoning ishlab chiqish darajasi bo'yicha chet el va O'zbekistonda ko'plab tadqiqotlar va qilingan ishlar ma'lumotlar bazasini yaratish tarixiy binolarni kelajak avlod uchun saqlash, ta'mirlash, qayta qurish va qayta tiklash uchun asos demakdir, shunday ekan, ushbu masala dolzarbligidan tashqari uning aniqligi va sifati yuqori bo'lishi talab etiladi. Yuqori aniqlikdagi ma'lumotlarni tayyorlash va olish uchun, albatta, zamonaviy asboblarni va texnologiyalarni qo'llash lozim bo'ladi.

Ushbu muammoli tadqiqot ishlarini olib borish uchun arxitektura yodgorliklarini kelajak avlod uchun saqlash muammolari, konservatsiya qilish usullari zamin, poydevor va konstruksiyalarni kuchaytirish va yodgorliklarning zilzilabardoshligini oshirish kabi masalalarni hal etishda quyidagi masalalar yechimlari taklif etiladi, ya'ni:

- arxitektura yodgorliklari o'lchamlarini aniqlash;
- zamonaviy geodezik asboblarni qo'llab, devor sirti, gumbazlar, interyerdagi badiiy elementlarning qiyin shakllarga ega bo'lgan elementlarning o'lchamlarini aniqlash va chizmalarini yaratish;
- arxitektura yodgorliklari poydevorining cho'kishini aniqlash va uni bashorat qilish;
- gumbaz va peshtoqlarning sirtlari tekislikka yoyish, uning ishchi chizmalarini yaratish va sirtlarni modellash;
- devor sirti yuzasini zamonaviy asboblarni yordamida o'lchab uning topografik planini tuzish;
- devor, gumbaz, peshtoq va boshqa elementlarni stereofotogrammetrik usulda suratga olish va frontal chizmalar, qir-qimirlarini chizish texnologiyasini.

O'zbekistonda hozirgi kungacha texnika va kompyuterlashtirishning bu yo'nalishda taraqqiy etmaganligi hamda zamonaviy texnologiyalarning takomillashmaganligi uchun bu masala to'liq mukammal yechilmagan. Biroq, arxitektura yodgorliklari haqida ma'lumotlar bazasini yaratish ilgaridan harakat qilib kelinmoqda.

Hozirgi kunda zamonaviy asbob-uskunalarining zamonaviy dasturlar va kompyuterlarning paydo bo'lishi sababli ma'lumotlar bazasini yaratish imkoniyati paydo bo'ldi. Ma'lumotlar bazasi o'z ichiga rasmlar, chizmalar, tarixiy muhandislik, me'moriy, geodezik, geologik, kartografik kabi 20 ga yaqin ma'lumotlarni o'z ichiga oladi. Ma'lumotlar bazasiga xohlagan vaqtda o'zgartirishlar kiritish, turli xil tillarda, rang-barang, foto va videosuratlar yordamida to'ldirish mumkin.

Shunday qilib, ilmiy izlanishlarning amaliy ahamiyati natijasida chet-ellik homiylari tomonidan investitsiya kiritishi, grantlarni yuritish va shahrimizga keluvchi mahalliy, hamda xorijiy sayyohlarning tashrif sonini ko'paytirishi uchun muhim rol o'ynaydi. Undan tashqari, dunyo xalqlari va sayyohlari O'zbekistonning tarixiy shaharlaridagi arxitektura yodgorliklari tarixi bilan yaqindan tanishtirish uchun xizmat qiladi.

Shuningdek, tarixiy obidalarini saqlash, ta'mirlash, qayta qurish va qayta tiklash bilan shug'ullanadigan ta'mirshunos-arxitektorlar, tarixchilar, arxeologlar va manbashunoslar uchun ma'lumotlar bazasini yaratish usullaridan asos sifatida foydalanishadi. Ta'mirlash ishlari uchun ma'lumotlar bazasida keltirilgan epigraflar yozuvlar va chizmalardan amaliy ishlarni bajarishda foydalanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasining "Davlat kadastrlari to'g'risida" qonuni. T., 2000.
2. O'zbekiston Respublikasining "Madaniy meros obyektlarini muhofaza qilish va ulardan foydalanish to'g'risida"gi Qonuni. 30.08. 2001. №269-II.
3. В.Д.Фельман, Д.Ш.Михелев. Основы инженерной геодезии. М., Высшая школа. 2001.
4. Д.О.Джураев, Н.В.Ковалев. Городской и земельный кадастр. Учебное пособие. Т., 2004.

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI GELIOTEXNIKA MAKTABINING QISQACHA TARIXI (1956-2000 YILLAR)

Axtamov Rustam Axtamovich

BDTU Elektr va energetika muhandisligi kafedrasi dotsenti, t.f.n

Axtamov Bahodir Rustamovich

Geliofizika, qayta tiklanuvchi energiya manbalari va elektronika kafedrasi o'qituvchisi

Rustamov Nurmurod Bahodirovich

BDTU muqobil energiya manbalari yo'nalishi magistranti

Annotatsiya: Ushbu maqolada 1950-2000-yilgacha bo'lgan davrda Buxoro davlat universiteti (oldingi BDPI)da quyosh energiyasidan foydalanish sohasida olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlari haqida qisqacha ma'lumot berilgan.

Kalit so'zlar: *Geliotexnika, quyosh suv chuchitgichi, quyosh sovutgichi, quyosh energiyasi, gelioissiqxonalar, gelioquritgichlar, xlorella, suspenziya, chigitni impulsli nurlantirish, quyosh suv isitgichi*

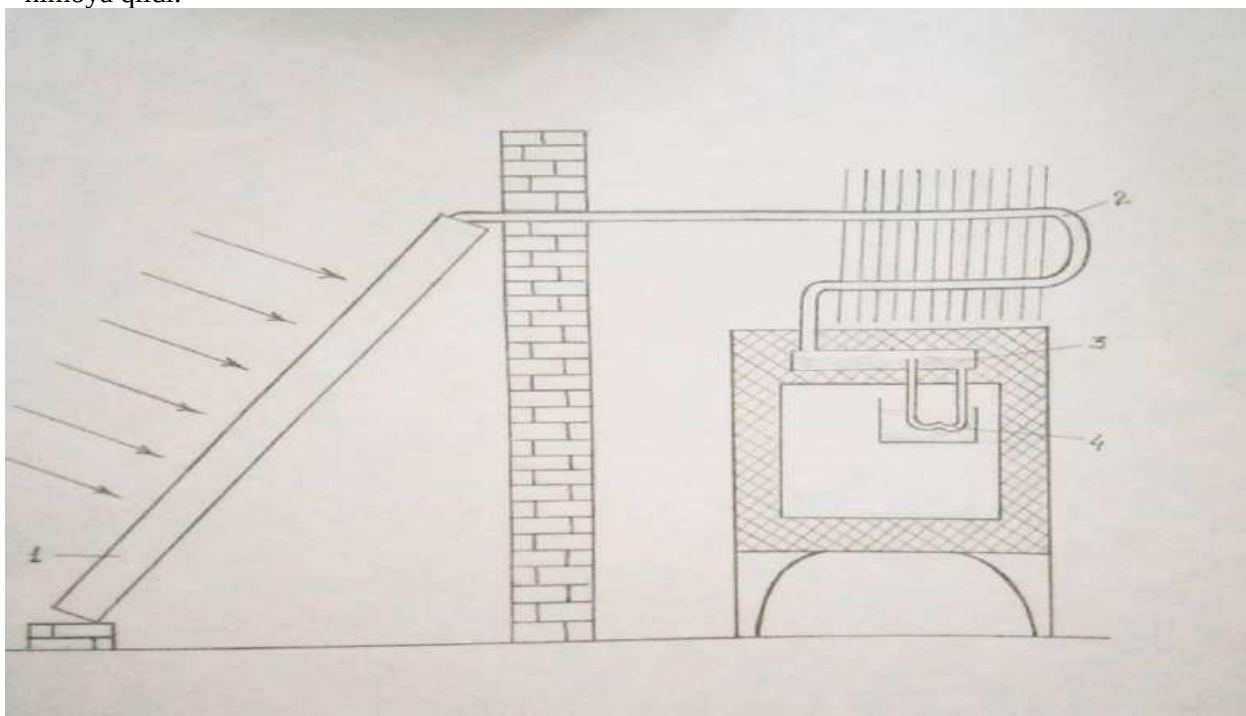
Ma'lumki, keyingi yillarda muqobil energiya manbalaridan, jumladan, quyosh energiyasidan ishlab chiqarishning turli sohalarida foydalanishga doir olamshumul ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu sohaning rivojlanishida O'zbekiston olimlarining, ayniqsa, Buxoro davlat universiteti (oldingi BDPI) olimlarining ham hissasi katta.

Buxoroda geliotexnikaga doir ilmiy-tadqiqot ishlarining boshlanishi o'tgan asrning 50- yillariga to'g'ri keladi.

1944-1968-yillarda BuX DPI ning umummiy fizika kafedrasini boshqargan Q.B. Boybo'tayev o'tgan asrning 50-yillarida dunyoga taniqli geliotexnik olim V.A. Baum ilmiy rahbarligida quyosh energiyasidan foydalanib ishlovchi suv isitish qurilmalarining optimal konstruksiyasini yaratish sohasida ilmiy tadqiqotlar olib boradi va 1956-yilda Moskvadagi G.M. Krijijanovskiy nomidagi ilmiy-tadqiqot instituti ixtisoslashgan ilmiy kengashda "Turli tizimli quyosh suv isitgichlarini qiyosiy tahlil etish" mavzusida nomzodlik dissertatsiyasini himoya qiladi. Shundan so'ng, Buxoroga qaytib kafedrada ishlayotgan J. Murodov, B. Nizomov, M. Qhhorov, B.M. Ochilov, O. X. Shodiyev, R.R. Avezovlar quyosh energiyasidan foydalanishga doir ilmiy tadqiqotlar olib borishga jalb qiladi.

1952-yilda umumiy fizika kafedrasida o'qituvchilik faoliyatini boshlagan J.M. Murodov 1959-yilda Moskvadagi G.M. Krijijanovskiy nomidagi energetika ilmiy- tadqiqot institutining aspiranturasiga o'qishga yuborildi. U kishi 1965-yilda shu institutning ixtisoslashgan ilmiy kengashida "Sutka davomida uzluksiz ishlovchi maishiy quyosh sovutgichini yaratish imkoniyatlari" mavzusidagi dissertatsiyasini himoya qildi. J.M. Murodov tomonidan tavsiya etilgan quyosh sovutish qurilmasining muzlatgish qismida 3-4 kg muz hosil qilinar, bu esa sovutish kamerasing haroratini tashqi haroratga nisbatan 10-15 °C pastroq bo'lishini ta'minlar edi.

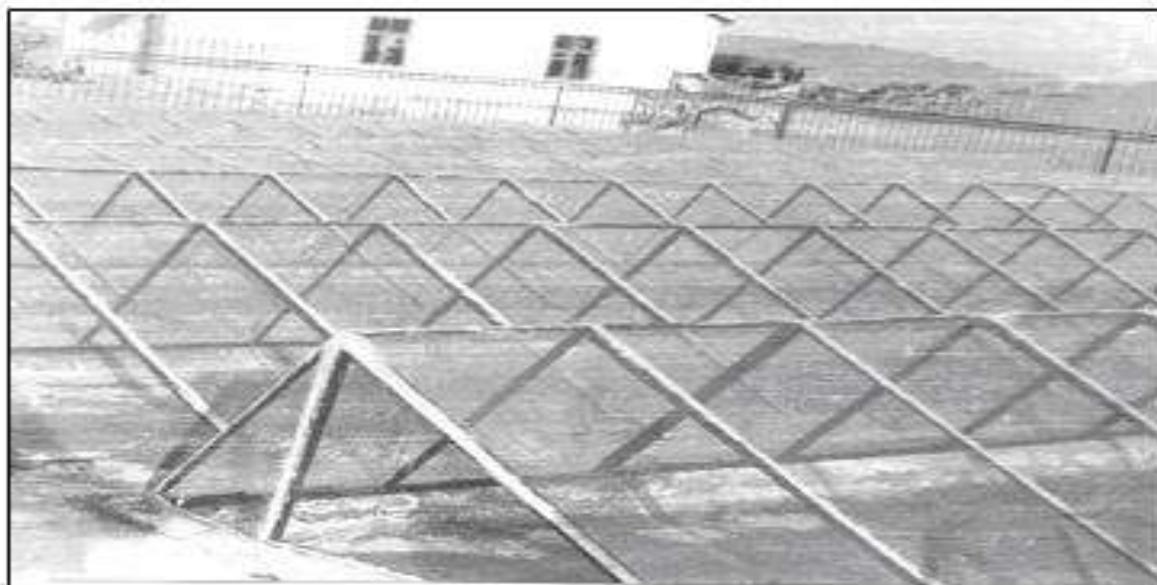
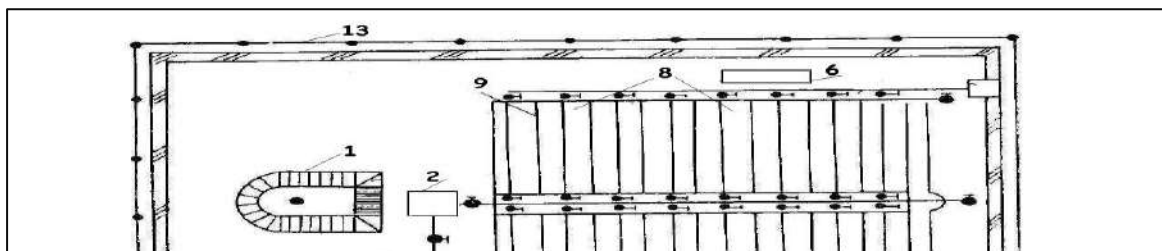
Bu sohadagi ilmiy-tadqiqot ishlarini umumiy fizika kafedra o'qituvchisi O.X. Shodiyev davom ettirib, "Snejok" nomli quyosh sovutgichini loyihasini yaratdi va 1974-yilda nomzodlik dissertatsiyasini himoya qildi.



1-rasm. Quyosh sovutgichining sxemasi.

Kafedrada ilmiy-tadqiqot ishlarining jadallashishida professor B.M. Ochilovning hissasi juda katta. U kishining ilmiy ishlanmalari asosida Qizilqum sahrosining "Boymurodquduq" ovulida foydali sathi 700 m² bo'lgan sutkasiga 4-5 tonnagacha toza ichimlik suvi hosil qilib bera oladigan ulkan quyosh suv chuchitgich qurilmasi qurildi. Bu qurilma dunyoda mavjud bo'lgan shu turdagi qurilmalardan o'zining unumdorligi, ishlatilishi oddiyligi bilan farq qilar edi.

a)



b)

2-rasm. Parnik tipidagi quyosh suv chuchitgichining (Qizilqum, Boymurodquduq ovuli) joylashuv sxemasi (a) va umumiy ko'rinishi (b).

Shundan so'ng o'sha davrdagi O'zbekiston Maorif vazirligi BDPI ga ilmiy-tadqiqot ishlari rivojlantirish maqsadida 20000 so'm ajratgan. Ana shu e'tiborga olinib, institut huzurida geliotexnikaga oid ilmiy-tadqiqot ishlari olib borish uchun institut huzurida geliotexnikaga oid ilmiy-tadqiqot ishlari olib borish uchun geliolaboratoriya tashkil qilishga qaror qabul qilindi. Institut hududidan joy ajratilib, "Geliopoligon" tashkil qilindi. Geliopoligonda ilmiy-tadqiqot ishlari olib borish uchun O'zbekiston Fanlar Akademiyasining Fizika-texnika ilmiy institutining o'sha paytdagi aspiranti T.D. Jo'rayev va tadqiqotchi muhandisi R.A. Axtamovlar ishga yuborildi.

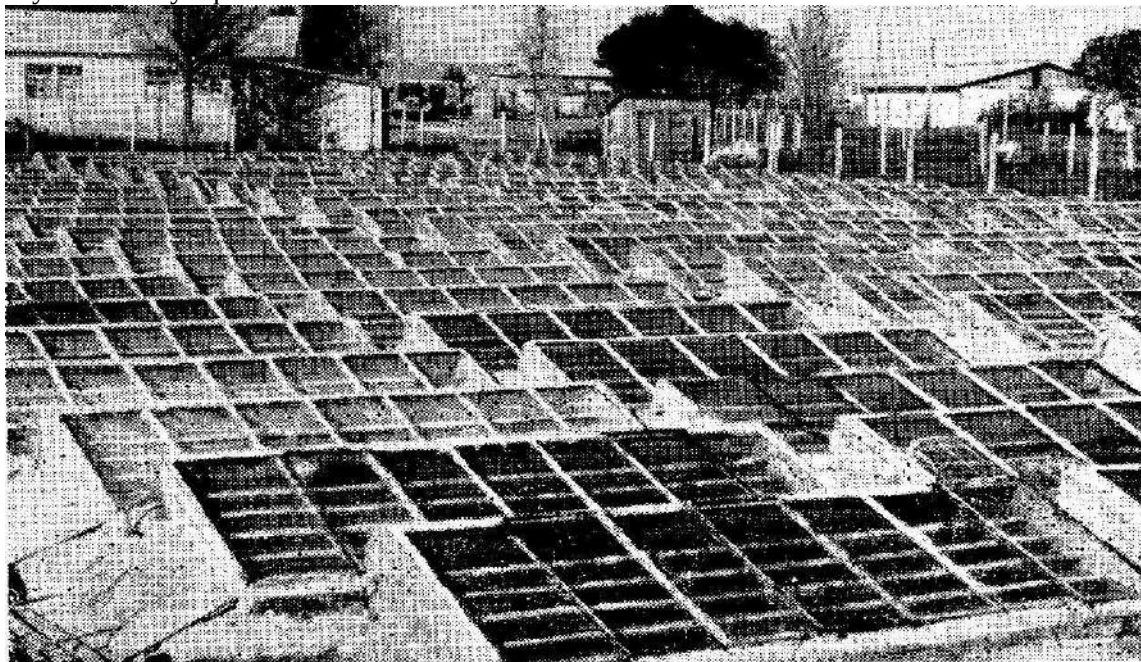
Geliopoligonda qiya-pog'onali quyosh suv chuchitgichlarining turli xil namunaviy konstruksiyalari yaratilib, ularning issiqlik texnikaviy xarakteristikalarini aniqlash maqsadida tajribalar olib borildi. Tajribalar o'tkazishda institutning fizika-matematika fakultetining yuqori kurs talabalari ham jalb qilindi. Ko'p yillik tajribalar, hisoblashlar natijasida 1973-yilda "Узгипросельстрой" loyihalash instituti tomonidan foydali sathi $1000 m^2$ ni tashkil etadigan "QSch-1000" ("SOU-1000") markali qiya-pog'onali quyosh suv chuchitish majmuasining loyihasi tayyorlandi. Ana shu loyiha asosida 1974-1975-yillarda Qizilqumning "Bolaqaroq" posyolkasida ushbu qurilmaning 1-navbati qurib ishga tushirildi. Bu qurilma O'zbekiston Vazirlar Mahkamasi tomonidan tuzilgan nufuzli komissiyasi tomonidan tajriba sinovidan o'tkazildi. Uni Qizilqumdagi bir nechta chorvachilik davlat xo'jaliklarida qurish uchun tavsiya berildi va qaror qabul qilindi.

Ushbu qurilmani yaratishda T.D. Jo'rayev va R.A. Axtamovlarning xizmati katta. T.D. Jo'rayev bu sohada olib borgan ilmiy-tadqiqot ishlari asosida 1974-yilda "Ishlab chiqarish ahamiyatiga ega qiya-pog'onali quyosh suv chuchitgichlarini tadqiq etish" mavzusida texnika fanlari bo'yicha nomzodlik dissertatsiyasini himoya qildi. U o'zining ilmiy ishlarida qiya-pog'onali quyosh suv chuchitgichlarida sodir bo'ladigan issiqlik va massa almashinuvi jarayonlarini qurilmaning laboratoriya namunasida o'rganib, uning optimal o'lchamlarini aniqlashga imkon beradigan o'xshashlik nazariyasining tenglamalarini tuzdi.

R.A. Axtamov esa ana shu "QSch-1000" qurilmani Qizilqum hududidagi qurilishiga rahbarlik qilib, qurilish tugagach uning ekspluatasion xarakteristikalarini o'rganish maqsadida uzluksiz o'lchashlar va tajribalar olib bordi. Shuningdek, quyosh suv chuchitgichlarining ish unumdorligini oshirishga imkon

beruvchi parnik tipidagi va qiya-pog'onali va regenerativ quyosh suv chuchitgichlari konstruksiyalarini yaratdi.

U o'z ilmiy ishlarini yakunlab, 1980-yilda "Quyosh suv chuchitgichlarini va O'zbekiston cho'llarining suv ta'minotida "SOU-1000" qurilmasini qo'llashni tadqiq qilish" mavzusida nomzodlik dissertatsiyasini himoya qildi.



3-rasm. "SOU-1000" quyosh suv chuchitish majmuasi I- navbatining umumiy ko'rinishi (Qizilqum sahosidagi Bolaqaroq aholi punkti. 1975 y.)

Geliopoligonda B.M. Ochilov rahbarligida E.J. Norov va S.Q. Qahhorovlar ham shaffof qoplamali plyonka bo'lgan quyosh suv chuchitgich yaratish sohasida ilmiy –tadqiqot ishlarini olib bordi va 1980 - yilda nomzodlik dissertatsiyasini himoya qildi.

S.Q. Qahhorov esa amalda qo'llanilayotgan parnik tipidagi va qiya pog'onali quyosh qurilmalarida yilning sovuq kunlarida sho'r suvni muzlatish usuli bilan chuchuklantirishga imkon beruvchi qurilma yaratdi va 1984-yilda nomzodlik dissertatsiyasini himoya qildi.

Proffessor B.M. Ochilovning yana bir shogirdi O.S.Komilov ham quyosh suv chuchitgichlari konstruksiyalarini takomillashtirish va ixchamlashtirish sohasida ilmiy-tadqiqot ishlari olib bordi. U 1984-yilda "Kichik issiqlik energiyali suv chuchitgichlari konstruksiyasini yaratish va ularning issiqlik energetik xarakterini tahlil etish" mavzusida nomzodlik dissertatsiyasini himoya qildi .

BuxDPI geliopoligonida R.M. Mirzaxodjayev, S.Shodiyevlar ham adsorbsion quyosh sovutgichlarini takomillashtirish sohasida ilmiy tadqiqotlarni davom ettirib 1984 va 1987-yillarda nomzodlik dissertatsiyalarini himoya qildilar .

Buxorolik geliotexnik olimlarning yana bir ilmiy tadqiqot yo'nalishi quyosh energiyasidan qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishda samarali foydalanish muammolarini hal qilishga qaratilgan.

Bu sohada professor Y.N.Yakubovning olib borgan ilmiy-tadqiqot ishlari diqqatga sazovordir. U kishining ilmiy tadqiqot ishlari quyosh energiyasini issiqlik energiyasiga aylantirish va akkumulyatsiya qilish (ma'lum muddatgacha saqlab turish) yo'li bilan undan issiqxonalarni isitishda foydalanish muammolarini hal qilishga qaratilgan.

Y.N. Yakubovning tavsiyalari asosida faqatgina quyosh energiyasi yordamida ishlaydigan gelioissiqxonalar loyihalashtirilib, Buxoro tumanidagi "Madaniyat" va "Engels" nomli jamoa xo'jaliklarida qurilgan va sinovdan o'tkazilgan .

Keyinchalik u kishi rahbarligida A. Imomqulov va S.A. Sa'dullayevlar ham gelioissiqxonalarga doir nomzodlik dissertatsiyalarini himoya qildilar .

Geliopoligonda samarali ilmiy – tadqiqot ishlari olib borgan Q.O. Mo'minov qishloq xo'jaligi va chorvachilik sohasining dolzarb muammolaridan biri bo'lgan quyosh energiyasidan foydalanib, xlorella suspenziyasini o'stirish sohasida tajribalar o'tkazib, qurilma yasadi .

U 1991-yilda O'zbekiston Fanlar akademiyasining energetika va avtomatika institutining ixtisoslashtirilgan ilmiy kengashida nomzodlik dissertatsiyasini himoya qildi.

Buxoro geliotexnika maktabining yana bir zabardast olimi, Ulug' Vatan urushi qatnashchisi M.K. Qaxxorovdir. U kishi 1973-yilda "Paxta urug'i (chigitini) ekish oldidan quyuqlashtirilgan quyosh nuri bilan impulsli nurlantirishning ahamiyati" mavzusida dissertatsiya himoya qilib, qishloq xo'jalik fanlari nomzodi ilmiy darajasini olgan.

Bu usul paxta hosildorligini 4-5 sentner gektariga oshirish, paxtani tez unib chiqishiga va tez yetilishiga hamda sifatni oshirishga imkon beradi.

Qisqacha aytganda, Q.B. Boybo'tayev tashabbuslari bilan boshlangan va 1982-yilda D.I. Mendeleyev nomidagi Qozon (Rossiya) kimyo–texnologiya institutining ixtisoslashtirilgan ilmiy kengashida "Quyosh energiyasi yordamida ishlovchi past potensialli suv chuchitgich va muzlatgich qurilmalarini yaratish va tadqiq etish" mavzusida doktorlik dissertatsiyasini (texnika fanlari bo'yicha) himoya qilgan.

B.M.Ochilov rahbarligida rivojlantirilgan Buxoro geliotexnika maktabida 1956- 2000-yillar davomida 50 taga yaqin olimlar yetishib chiqqan. Bu maktabning ilmiy-tadqiqot ishlari butun dunyo olimlari tomonidan tan olingan. Bu yerda ilmiy-tadqiqot ishlari olib borish uchun Gvineya, Bolgariya, Mongoliya, Qozog'iston kabi mamlakatlardan bir nechta ilmiy xodimlar kelib tajribalar o'tkazdilar.

Buxoro geliotexnika maktabining nufuzi oshib borib o'tgan asrning 70-80- yillarida Buxoro pedagogika instituda geliotexnikaga oid bir nechta xalqaro, sobiq ittifoq va respublika miqyosida ilmiy-amaliy anjumanlar o'tkazildi. Bu anjumanga sobiq sobiq SSSRning barcha respublikalaridan, chet ellardan kelgan olimlar o'zlarining ilmiy ma'ruzalari bilan qatnashdilar va geliotexnika sohasida tajriba almashdilar.

4-rasm. Xalqaro ilmiy-anjuman qatnashchilari BDPI geliopoligonida (1984-yil)



Buxorolik geliotexnik olimlar yaratgan innovatsion qurilmalari ishlab chiqarishning turli sohalarida joriy etildi va ular mamlakatimiz iqtisodini rivojlantirishga hissa qo'shib kelmoqda.

Mamlakatimiz mustaqillikka erishgach, muqobil energiya manbalaridan foydalanishga oid bir qancha qonun va qarorlar qabul qilindi, sohaga oid kadrlar tayyorlashga alohida e'tibor berib kelinmoqda. Respublikamizning bir nechta oliy ta'lim muassalarida geliofizika, muqobil energiya manbalaridan foydalanish sohasida bakalavr va magistrlar tayyorlash yo'lga qo'yildi. Ana shu sohada o'qiyotgan talabalar Buxoro geliotexnika maktabi olimlari tomonidan yozilgan monografiya, darslik, o'quv qo'llanmalarini o'qib kelajakda O'zbekistonda yashil energetikani rivojlantirishga o'z hissalarini qo'shishlariga ishonaman.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Sh.M. Mirzayev va boshqalar "Fizika-matematika fakulteti tarixi" Buxoro-2016 y
2. Jo'rayev T.D. Quyosh issiqlik va energetik qurilmalari –T "Ma'naviyat" 2022 y 210-bet.

3. B.M. Ochilov, T.D. Jo'rayev, O.X. Shodiyev "Солнечные опреснители и холодильники" monografiya Toshkent "Fan" 1975 y.

4. R.A. Axtamov, N. B. Rustamov "Quyosh suv chuchitgichlari" monografiya "Durdona" Buxoro-2024 y.

AKADEMIK SADRIDDIN AYNINYING BUXORO XALQ SOVET RESPUBLIKASI (BXSR) DAVRIDAGI ILMIY – IJODIY FAOLIYATI

Temirov Farrux

Buxoro davlat universiteti

"Arxeologiya va Buxoro tarixi" dosenti, t.f.f.d (PhD)

Annotatsiya. Ushbu maqolada mashhur yozuvchi, tarixchi, adabiyotshunos, Buxoro tarixi tadqiqotchisi bo'lgan jamoat arbobi va akademik olim Sadriddin Ayniyning qisqacha hayot yo'li, Buxoro Xalq Sovet Respublikasi davridagi ilmiy-ijodiy faoliyati, ilm-fan, madaniyat va ta'lim-tarbiya borasidagi qarashlari, olib borgan sa'y harakatlari, Buxoroda yangicha maktablar tashkil etish va unga talantli yoshlar, muallimlarni jalb etish, yangi o'quv qurollari, adabiyotlar bilan ta'minlash kabi muhim ma'lumotlar to'g'risidagi ishlari ilmiy jihatdan tahlil etilgan.

Kalit so'zlar. Turkiston, Buxoro, Samarqand, BXSR, Hashmat, Sadr Ziyo, Ayniy, Po'lat Soliyev, Abudurauf Fitrat, maktab, madrasa, kitob, maorif, kutubxona.

Ma'lumki, Buxoro Xalq Sovet Respublikasi tashkil topgandan keyin 1921-yilda Turkiston Sho'rolar hukumatining Maorif Xalq Komissarligi bu Buxorodagi saqlangan amirlik va shaxsiy kutubxonalarni aniqlashga kirishadi. Bu ishda maxsus komissiya tuzilib, uning tarkibida hay'at boshlig'i etib, taniqli tarixchi olim, professor Po'lat Soliyev, taftish ishlarni nazorat qilish va yozib borishga mas'ul professor Abudurauf Fitratlar rahbarlik qilishgan. Hay'at vakillari 1921-yilda Buxorodagi mavjud kutubxonalarni izlash va undagi nodir qo'lyozma kitoblarni ro'yxatga olib Toshkentga xabardor qilish bo'lgan [1].

Buxorodagi madaniy yodgorliklar, turli-tuman, katta-kichik kutubxonalarni aniqlashga muvaffaq bo'lgan professor Abdurauf Fitrat boshchiligida tashkil topgan komissiyasi Turkiston Sho'rolar hukumatining Maorif Xalq Komissarligiga quyidagi ma'lumotni xabar qiladi: "Biz Buxoroga kelib o'z ishimizga tushdik. Buxoroda eng mashhur, eng boy uch kutubxona bor ekan. Birinchisi bo'lgan qozikalonning (Buxoro qozikaloni mulla Burhoniddin Sadr qozi ul-quzzot)kutubxonasi, ikkinchisi (shahzoda amir Muzaffarxonning o'g'li) Muhammad Siddiqxon Hashmat (Buxoriy)ning kutubxonasi, uchinchisi, qozi Muhammmad Sharifjon Maxdum Sadr (Ziyo) degan bir kishining kutubxonasidir" [1].

Mashhur olim, ma'rifatparvar adib va jamoat arbobi Sadriddin Ayniy (1878-1954) Buxoro madrasalarida tahsil ko'rish davrida Buxorodagi mavjud kutubxonalar, jumladan, Sharifjon Maxdum Sadr Ziyoning boy shaxsiy kutubxonasi borligini bilgan, undan foydalangan. U o'zining "Buxoro inqilobi tarixi uchun materiallar" va memuar "Esdaliklar" (1949-1954) asarlarida Sharifjon Maxdumning kutubxonasi Buxorodagi eng boy shaxsiy kutubxonalardan biridir, deb yozadi [2]. Chindan ham kitobni jonidan sevgan, o'zining "Tazkira ul-ash'or" (1910) nomli she'riy antologiyasini tuzgan Sharifjon Maxdumning shaxsiy kutubxonasida saqlanayotgan uch yuz jildidan ziyod qo'lyozma manbalar O'zbekiston FA Sharqshunoslik instituti qo'lyozmalar fondida saqlanmoqda. S.Ayniy Buxoro amirligi va amir Olimxon hukmronligi davrida Buxorodagi eng nodir asarlar chet elliklarga sotib yuborilganligini afsuslanib yozadi [3].

1921-1923 yillarda S.Ayniy Buxoro Xalq Sovet Respublikasining Samarqanddagi konsulxonasida maslahatchi sifatida ishladi [4,99]. Bu yerda u matbuotchilik va adabiy ijodiyot bilan shug'ullanishni davom ettirdi. Bu yillar mobaynida olim matbuot sahifalarida sobiq amir hukumatini tanqid tig'i ostiga olingan bir qator maqolalari bilan Samarqand matbuotida qatnasha boshlaydi. Shuningdek, u nashriyot va tahrir ishlarida faol ishtirok etib, o'zining inqilobiy ruhdagi she'rlarini, alohida mustaqil yirik asarlar ham yaratadi, kitob shaklida BXSR Maorif nozirligi hisobidan nashr ettirdi [4,99].

1923-yilda BXSRning Samarqanddagi konsulxonasi yopilgach, S.Ayniy o'sha yilning oxirida Samarqanddagi Buxgostorg (Buxoro savdo uyi, tashkiloti)ga mudir qilib tayinlanadi. S.Ayniy bu vazifada ishlashni rad qiladi. "Lekin Buxoroning savdo ishlari boshlig'i odam topilishiga qadar vaqtincha ishlab turishga ko'ndirdi. Biroq, bu "vaqtincha" ish va mening mudirlik nomim 1924-yilning boshidan 1925-yilning boshiga qadar davom etdi" [4,100], - deb yozgan edi olim. "O'rta Osiyo respublikalari milliy chegaralanishdan keyin Samarqand Buxgostorgi idorasi O'zbekiston hukumati ixtiyoriga o'tdi va meni yana

mudir qilib tayinlashdi. Ammo men Samarqand viloyat Komitetiga ariza berib, bu ishdan ozod bo'ldim va tamomiga adabiy ishga berilib ketdim" [4,101].

BXSR hukumati yozuvchi S.Ayniyni ijodiy yuksalishini moddiy va ma'naviy jihatdan qo'llab-quvatladi. Shaxsan, F.Xo'jayevning rahbarligida 1923-yil 13-sentyabrida S.Ayniy haqida quyidagi qaror qabul qilinadi. "O'rtoq Ayniyni revolyusion harakatdagi xizmatlarini va Buxoro mehnatkash ommasining foydasi uchun uzoq yillik faoliyatini hisobga olib, Buxoro MIK fraksiyasiga unga qo'shimchasi bilan 17-razryad stavkasi miqdorida shaxsiy pensiya belgilash taklif etilsin. Sekretariatga o'rtoq Ayniyga xat bilan murojaat qilish topshirilsin, bundan keyin undan o'zini faqat adabiy faoliyatga bag'ishlash so'ralsin" [7,46].

1923-yilga kelib samarqandlik boy Xushkomilboy Obidov hozirgi (hovli yodgorlik uy-muzeyga aylantirilgan - F.T) hovlisini ijaraga oladi va keyinchalik shu hovli 25000 so'mga sotib olinadi [8,66]. Hovlining olti-sotdi hujjatlari hozirgi kunda ushbu uy-muzeyda saqlanmoqda. Bu haqda uning o'zi shunday yozadi: "Buxoro Davlat nashriyoti mening asarlarimni nashr qilmagan bo'lsa ham, ularga to'la haq berdi va men u pullarga 1923-yilda Samarqandda alohida bir hovli sotib oldim" [4,100].

S.Ayniy bu hovlida 1954-yilgacha (ya'ni, umrining oxirigacha) yashaydi. Uy-muzeyda yozuvchining birinchi ish kabineti, eski ayvonlar yo'lakchasi bo'lgan dam olish xonasi, shimoliy va janubiy ayvonlar joylashgan. 1935-yilda yozuvchining iltimosi va loyihasiga asosan, davlat tomonidan pishiq g'ishtdan bir qator xonalar solinadi. Yangi binoda yozuvchining hayoti, adabiy faoliyati haqida hikoya qiluvchi katta ko'rgazma zali, yozuvchining yotoqxonasi va uning 1937-yilgacha ishlagan ish kabineti joylashgan. Hovlining oldi-sotdi hujjatlari hozirgi kunda uy-muzeyda saqlanmoqda [10,36].

Tojikistonda bo'lgan qisqa vaqtda S.Ayniy umuman ijodga qo'l urmagan ekan, undan buning sababini so'rashganida: "Men Samarqandga qaytishim kerak. O'zimning yozuv stolimga o'tirib, qalamimni siyohdonimga botirsam, shunda men yangi asar yoza olaman" [8,66], - deb aytgan ekan S.Ayniy o'z yaqinlariga.

O'zbekiston hukumatining o'sha paytdagi rahbari Sharof Rashidovning [10,205] ko'rsatmasi va tashabbusi bilan 1967-yil 19-mayda zullisonayn adibning yodgorlik uy-muzeyi ochiladi. Uy-muzeyning ochilish marosimida uning o'zi ishtirok etgan. Bu uy-muzey ftoarxivi hamda hujjatlarida o'z aksini topgan. Muzei yozuvchi ko'p yillar (1923-1954-yillar) samarali ijodiy mehnat, faol ijtimoiy hayot va ilmiy-pedagogik faoliyatini olib borgan shaxsiy uyida joylashgan [10,39].

Bu serfayz maskan yozuvchi hayotligida ham, keyin ham qalam ahlining sevimli joylaridan biri bo'lgan, hozir ham shunday bo'lib qolmoqda. Eng avvalo, bu maskan o'zbek va tojik xalqlarining do'stlik uyi hisoblanadi. S.Ayniy taniqli yozuvchilar Abdulla Qodiriy, Abulqosim Lohutiy, G'afur G'ulom, Oybek va boshqalar bilan yaqindan hamkorlik qilgan bo'lsa, M.Tursunzoda, J.Rashidov, X.Olimjon, J.Ikromiy, A.Dexotiy, S.Ulug'zoda, R.Xoshim, X.Mirzozoda, I.Akram, S.Nazar, Q.Qahhorova kabi shogirdlari bilan uning xonadoni doimo gavjum bo'lardi. Akademik Vohid Abdullo, B.Valixojayev, fan doktordari R.Muqimov, N.Shukurov, yozuvchi va shoirlar B.Ortikov, M.Muxammadqulovlarning qalami adib dargohiday uzilmas edi [8,89].

S.Ayniy o'lkadagi maktablarni yangicha darsliklar bilan ta'minlash maqsadida qiz bolalar maktabi uchun mo'ljallangan "Qiz bola yoki Xolida" [12](1924) darsligini nashr etdi [13,22-26]. 1931-yilda adib boshchiligidagi bir guruh mualliflar tomonidan birinchi bosqich maktablar uchun tojik tilida "5 dar 4" ("5 ni 4 ga") nomli o'qish kitobi tuzildi. U Samarqanddagi maktablarda ona-tili va adabiyoti, tarix fanlaridan dars berib, murabbiylik sohasida samarali faoliyat ko'rsatadi.

1921-1925-yillar Samarqandda Buxoro Xalq Sovet Respublikasi vakolatxonasida ishlagan vaqtlarida S.Ayniy nashriyot va tahrir ishlarida faol ishtirok etdi [5]. Bu yerda yozuvchi va adib o'zining inqilobiy she'rlarini [5,32] yoza boshlaydi.

1920-yil Buxoro amirligi tugatilib, o'rniga BXSR tuzilgach, o'lkada xalq maorifini rivojlantirish, yangi tipdagi maktablarni tashkil etish, xalqni ma'rifatli va ma'naviyatli qilib tarbiyalash, yosh avlodni qisqa muddatda savodini chiqarish uchun kurash boshlangan edi. Ammo bu davr tuzilgan yosh davlat (BXSR) ham bu yerda faoliyat olib borayotgan tashkilotlar ham maorif va madaniyat sohasida deyarli moddiy texnik bazaga ega bo'lmagan. Yangi maktablarda ishlaydigan o'qituvchi kadrlar, darsliklar, o'quv qurollari yo'q edi.

Sadriddin Ayniy 1920-yil 17-oktyabrda Buxoro Xalq Sovet Respublikasi Maorif noziri Qori Yo'ldosh Po'lotov nomiga arab alifbosida Buxoroda yangi tipdagi maktablarni tashkil qilish yo'llari haqida o'z fikr va mulohazalarini bayon qilib o'tgan. S.Ayniy o'zining ana shu maktubida yangi tipdagi maktablarni tashkil qilishdagi qiyinchiliklar va uni bartaraf etish choralariga alohida e'tibor berish lozimligini ta'kidlaydi. Maktablar ochishda shoshma-shosharlikka yo'l qo'ymaslik, o'quvchilarning ota-onalari orasida juda ehtiyotkorlik bilan tushuntirish ishlarini olib borish zarurligini aytib o'tadi: "Maorif ishining eng ahamiyatli

tomonlaridan biri, - deb yozadi S.Ayniy, - muallimlar hozirlamoq bo'lsa, yana birisi elga birinchi kitob va nashriyotdir.

Muallimlar hozirlamoq uchun, avvalambor, Moskva, Qozon, Orenburg, Boku, Toshkent va boshqa shaharlardan tajribali o'qituvchilarni taklif etmoq, ayniqsa, bu muhim masalada Turk komissiyaning yordamiga tayanmoq lozim. Tashqaridan keladigan muallimlarni Turkkomissiya taftishidan o'tkazishni taklif etmoq kerak, chunki ular orasida aksinqilobchi kuchlar yashirinishi mumkin. Bunday aksinqilobiy kuchlar ham, eski reaksion ruhoniylar ham faqatgina respublika hayoti uchun xavfli bo'libgina qolmay, balki yoshlar tarbiyasiga ham eng xavfli bo'lib hisoblanadi, ular kurslarda tayyorlanadigan o'qituvchi kadrlarga ham salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin" [14].

S.Ayniy yangi ochiladigan o'quv kurslariga qabul shartlari haqida fikr yuritarkan, quyidagilarni alohida ta'kidlaydi: qabul qilinadigan o'quvchilarning son va sifatiga alohida e'tibor berish kerak. Muallimlar tayyorlash kurslariga 30 yoshdan oshgan kishilarni qabul qilmaslik, yangi tayyorlanadigan o'qituvchining iqtidoriga, e'tiqodiga qat'iy rioya qilish lozim. Muallimlar orasida aksilharakatchilar, jaholatparast ruhoniylarga yon bosadigan va eski maktablarni qo'llab-quvvatlaydigan kishilarning suqilib kirishiga mutlaqo yo'l qo'ymaslik lozim. Kurslarga qabul qilinadigan o'quvchilar tamomila sog'lom bo'lishlari, ular orasida kasal tabiatlar, garanglar bo'lmasligi kerak. "Oz bo'lsin-u, soz bo'lsin", degan qoidaga rioya qilinishi lozim [14].

S.Ayniyning tavsiyalaridan ko'rinib turibdiki, yangi maktablarga sadoqatli fidoyi muallimlarni ishga taklif qilish va kurslarda tayyorlanadigan muallimlar mahalliy mehnatkash bolalaridan iborat bo'lishi, ular yoshlarni sog'lom aql egasi qilib tarbiyalashlari lozimligiga katta e'tibor berish ko'zda tutilgan.

S.Ayniy Buxoroga kelib, xalq maorifida ishlash xohishini bildirgan turkistonlik bir guruh o'qituvchilar ro'yxatini Buxoro Markaziy Revkomi (Inqilobiy qo'mita) ga taqdim etganini va ularni Turkkomissiya yordami bilan chaqirib olinishi lozimligini ham shu maktubda qayd qilib o'tadi. U xalq maorifini yuksaltirish uchun maktablarni o'quv qurollari bilan ta'minlash ekanligini alohida uqtirib, ularni imkon qadar Turkiston va Samarqanddan xarid qilish zarurligini ko'rsatib o'tadi.

"Bu yo'llar bilan, - deb yozadi S.Ayniy, - sizning maktablaringiz ta'min etilmaydi va Turkistonda yangidan nashr qilingan kitoblar qo'lga kiritmoq ila barobar qanoat qilaturgan bir darajada til va imlo jihatidan Buxoro o'zbeklariga muvofiq emasdir, xususan so'z ta'limi jihatdan ham ko'p mushkilotlarga uchrash mumkin. Chunki, ko'pchilik nashr qilaturgan darsliklar usmonli turklar, tatarlar va chig'atoy shevalari asosida yozilgan bo'lib, hatto, turkistonlik mahalliy o'quvchi bolalar uchun ham bu kitoblarning tili og'irlik qiladi.

"Bu kundan e'tiboran maktab kitoblarini hozirlamoq ishiga tezda kirishingiz lozimdir, ma'naviy quvvat jihatiga kelsak, Buxoro va Turkistonda kerakli quvvat topiladi. Bu kundan bir o'zbekcha alifbo mulla Ismatulla qo'lida bordirki, ozgina o'zgartirmoq va bir haftalik xizmat bilan mukammal alifbo bo'lur" [14]. Shundan keyin S.Ayniy o'sha davrda darsliklar tayyorlayotgan bir necha muallimlar haqida so'zlab, bu darsliklarni nashr qildirish yo'llari ustida fikr yuritadi.

"O'zim ham, - deb yozadi, S.Ayniy, - forscha va o'zbekcha qiroat kitoblari tayyorlab qo'yganman. Maqsad shulkim, ilmiy quvvatlardan keng istifoda qilib, bugunni ertaga qoldirmay ishga kirishmoq lozim, yo'qsa, kitobsizlikdan Buxoro maktablari va Turkiston maktablaridek ko'proq maorifdan mahrum bo'lib, bolalarni savodsiz qoldirur va hamda halqni yangi maktablardan e'tiqodi pasayadi".

S.Ayniy xat savodi past xalq ommasini tez muddatda savodxon qilish lozimligini, buning uchun nashriyot va adabiyot ishlarini taraqqiy ettirish vazifasini qo'yadi. Bularning barchasidan ko'rinib turibdiki, u o'zining bu maktubida yangi maktablarni tashkil qilish, ularni o'qituvchi kadrlar va darsliklar bilan ta'minlash masalasiga jiddiy e'tibor berib, bolalar bilan birga katta yoshdagi mahalliy aholini ham o'qitish zarurligi tomonida turadi. Mazkur maktub BXSRT tuzilgach, shu yillardan boshlab mashhur yozuvchi, ilmfan fidoyisi va tashkilotchisi sifatida Samarqanddan turib, Buxoroi sharifda xalq maorifini tashkil qilish va rivojlantirish ishlariga katta yordam berganligini yana bir karra isbotlab turibdi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Элбек. Бухорога юборилган ўзбек билим ҳайъатининг ишлаган ишлари // Қизил Байроқ. 1921 йил, № 29.
2. Айний С. Бухоро инқилоби тарихи учун материаллар. Москва: СССР халқлари марказиё нағриёти, 1926. – Б. 33.
3. Айний С. Таърихи инқилоби Бухоро. – Душанбе: Адиб, 1987. – сах. 6-8.
4. Айний С. Қисқача таржимаи ҳолим / Асарлар. 8 жилдлик. 1-жилд. – Б. 99.
5. Айний С. Мажмуаи ашъори инқилобий форсий (точикӣ). Бухоро халқ маориф назорати, 1923. 32. Саҳ.

6. Айний С. Қисқача таржимаи ҳолим / Асарлар. 8 жилдлик. 1-ж. – Тошкент: Ўздавнашр, 1963. – Б. 100.
7. Ҳасанов М. Файзулла Хўжаев. – Тошкент: Ўзбекистон, 1990. – Б. 46.
8. Холида Айни. Жизнь Садриддина Айни. (краткий хронологический очерк). – Душанбе: Дониш, 1982. – Стр. 66
9. Айний С. Қисқача таржимаи ҳолим / Асарлар. 8 жилдлик. 1-жилд. – Тошкент: Ўздавнашр, 1963. – Б. 100.
10. Самарқандда Айнийшунослик / Айнийшиносӣ дар Самарқанд. Устод Садриддин Айнийнинг 141 йиллигига бағишланади. – Тошкент: VNESHINVESTROM, 2019. - Б.36.
11. С.Айнийнинг эълон қилинмаган мактублари. Айний. Ўртоқ Шароф Рашидовга // Шарқ юлдузи, 1971 йил, № 3. – Б. 205.
12. Айний С. Қизбола ёки Холида. Ибтидоий киз мактаблари учун адабий, ахлоқий ўқув китоби. Ношир: Абдулвоҳид Мунзим. – Берлин; 1924.
13. Саидова М. “Қизбола ёки Холида” – и С.Айний ва аҳамияти тарбияви он // Мактаби советӣ, 1966, № 12, декабрь. – Саҳ.22-26.
14. Йўлдошев Н. Бир мактуб тарихи / Бухоро ҳақиқати, 1974 йил, № 175, 8 сентябрь.

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI O'TMISHINI TARIXGA MUHURLAGAN MUZEY

Boltayev Bobir Baxtiyorovich

*Arxeologiya va Buxoro tarixi
kafedrası dotsenti, t.f.f.d (PhD)*

Annotasiya: *Ushbu maqolada Buxoro davlat universiteti muzey-laboratoriyasining ochilishi, hamda uning namoyish zallarida mavjud bo'lgan eksponat va nodir hujjatlar haqidagi fikr mulohazalar yoritib o'tilgan. Shu bilan birgalikda Buxoro davlat universitetining shakllanish tarixi va bosib o'tgan mashaqqatli taraqqiyot yo'li muzey ashyolari asosida, fakultetlar kesimida tahlil qilingan.*

Kalit so'zlar: *Ekskursiya, ekspozitsiya, kolleksiya, kompleks, tarmoq, nodir, hujjat, ashyo, me'morial, laboratoriya, tizim, lokal, cholg'u-asbob, usul.*

Mamlakatimizning uzoq uch ming yillik buyuk davlatchilik tarixi shundan dalolat beradiki, har doim ham O'zbekiston o'zining betakror iqtisodiy salohiyati bilan tabiiy ravishda ko'plarni o'ziga rom etib kelgan. Keyingi bir yarim asr mobaynida xalqimiz o'zining behisob iqtisodiy-moddiy, madaniy-ma'rifiy boyliklaridan judo bo'ldi. Biroq, mazkur tazyiqlarga, yo'qotishlarga qaramasdan, o'zbek xalqi asl o'zligini saqlab qola bilganligiga ham tarix guvohlik beradi [1]. Tarixiy jarayonlarni asl dalillar asosida tahlil qilishda bizga yaqindan yordam beradigan maskan bu muzeylardir. Muzey ijtimoiy vazifasiga ko'ra ilmiy tadqiqot-ma'rifat; tadqiqot va o'quv muzeylariga, yo'nalishi va kolleksiyalariga qarab tarmoq, o'lkashunoslik (kompleks) va memorial muzeylarga bo'linadi [2].

Muzey nafaqat moziy maktabi, balki tarbiya o'chog'i, madaniy-ma'rifiy maskandir. E'tiborlisi, muzeyga tashrif buyuruvchilarning 70 foizini yoshlar tashkil etadi. Ushbu ma'lumotlarning o'ziyoq muzeylarga bo'lgan e'tibor mas'uliyatini oshiradi va zimmamizga yangi vazifalarni yuklaydi. Ta'lim tizimi va muzeylarning o'zaro aloqalarini sifat jihatdan yangi bosqichga ko'tarish va rivojlantirish ijobiy samara garovidir [3].

Darhaqiqat, respublikamizning ko'pgina oliy o'quv dargohlari bugungi kunda o'z muzeyiga ega. Muzeylarda dars tashkil qilish yoki shu sohaga oid fanlarning amaliy mashg'ulotlarini to'g'ridan-to'g'ri muzeylarda o'tish amaliyotini joriy qilish va ommalashtirish dolzarb masalalardan biriga aylanib bormoqda. Bunday usul, muzey ishining yangi qirralarini ochishga, ta'limning noan'anaviy usullarini takomillashtirishga xizmat qiladi. Mamlakatimizda muzeylarga bo'lgan yuksak e'tibor doirasida BuxDUning 85 yilligi munosabati bilan Ilmiy-amaliy muzey-laboratoriya qayta tashkil etilganligi fikrimizning isboti desak, aslo adashmaymiz. Bundan ko'zlangan asosiy maqsad faqat moziyga nazar solish emas, balki muzey ashyolari orqali ushbu ta'lim dargohining bosib o'tgan yo'li, ta'lim tizimining bosqichma-bosqich rivojlanishi, ta'limdagi an'anaviylik va zamonaviylik uyg'unligi, kelajakka nigoh, sohada yechimini kutayotgan muammolarni ko'rsatishdan iboratdir. Aytish mumkinki, Buxoroda necha yillardan beri namunali davom etib kelayotgan muzey ishining tarixiy-ma'rifiy an'analari Buxoro davlat universitetining yangi tashkil etilgan muzey-laboratoriyasida ham o'z ifodasini topgan. Umuman, universitetda tashkil etilgan muzey-ekspozitsiyalar ichida ushbu ilmiy-amaliy muzey-laboratoriya uchinchisidir. Yangi ilmiy-amaliy muzey-laboratoriya esa oldingilaridan shakl va mazmun jihatdan farq qiladi. Ushbu farqdagi dastlab ko'zga tashlanadigan jihat – ushbu muzeyning zamoniy talablarga mos,

professional darajada yaratilganligidir. Muzey ishi qoida va amaliyotida binoning muvaffaqiyatli tanlanishi muzeyning keyingi rivojini ta'minlaydi, degan tushuncha mavjud [4]. Buni BuxDU Ilmiy-amaliy muzey-laboratoriyasi misolida ko'rish mumkin [5]. Arxiv materiallari orasidan Buxoro davlat pedagogika institutini tashkil etish va uning dastlabki yillardagi faoliyatiga oid hujjat va suratlar topilib, ularning fotonusxalari Ilmiy-amaliy muzey-laboratoriyaga taqdim qilindi. Shuningdek, muzey eksponatlarini shakllantirish jarayonida universitet o'qituvchilarining shaxsiy kolleksiyalarida saqlanayotgan fotosuratlar va ayrim nodir hujjatlardan ham foydalanildi.

Ilmiy-amaliy muzey-laboratoriyasining oltita ekspozitsion zalida universitet tarkibidagi barcha fakultetlar faoliyati qamrab olingan. 2016-yil 12-mart kuni Buxoro davlat universiteti Ilmiy-amaliy muzey-laboratoriyasining ochilishi chinakam bayramga aylanib ketgan edi. Marosimda Buxoro viloyati hokimi M.T.Esanov, O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirining o'rinbosari B.Usmonov, shuningdek, Yevropa va Mustaqil Davlatlar Hamdo'stligi mamlakatlarining bir guruh yetakchi olimlari hamda respublikamizda faoliyat yuritayotgan oliy o'quv yurtlarining rahbar xodimlari ishtirok etishdi. BuxDU rektori A.A.To'laganov oliy martbali mehmonlarga ekskursiya o'tkazib, muzeyning eksponatlari bilan tanishtirdi. Boshlang'ich eksponat "Buxoroda Oliy pedagogika institutini ta'sis etish to'g'risida O'zSSR Xalq maorifi komitetining 1930-yil 9- sentyabrdagi 146-sonli buyrug'i" hisoblanib, boshlang'ich vertikal devoriy vitrinadagi muhim eksponatlardan biri Buxoro pedagogika institutining birinchi rektori (direktori) Karim Vahobovning suratidir [6].

Ekspozitsiya zalining derazali qismida Buxoro davlat universitetining 85 yilligi munosabati bilan o'tkazilgan yubiley tantanalariga tashrif buyurgan mehmonlar tomonidan taqdim etilgan esdalik sovg'alari namoyishga qo'yilgan [7].

Universitetning musiqa, badiiy grafika yo'nalishlari faoliyatini yorituvchi eksponatlar tomoshabinni befarq qoldirmaydi. Musiqiy an'analarning mustaqillik yillarida davom etib va takomillashib borayotganini ko'rsatuvchi eksponatlar, chunonchi, cholg'u asboblari, ya'ni dutor, tanbur, doira, rubob, nay, g'ijjak, afg'on rubobi, qonun, qo'shnog'ora, bayan va hokazolar kishida ko'tarinki kayfiyat uyg'otadi. Shu zaldagi gorizontaal vitrinaning biriga chet el oliygohlari tomonidan taqdim etilgan sovg'alar qo'yilganki, ular BuxDUning ta'lim sohasida xorij oliygohlari bilan olib borayotgan aloqalari to'g'risida muayyan tasavvur hosil qilishga ko'maklashadi [8].

Maxsus stendda ularga tegishli guvohnoma, sertifikatlar, shuningdek, darsliklar yaratish tanlovlaridagi g'oliblik guvohnomasi hamda ular tomonidan nashr etilgan darslik, o'quv qo'llanmalar namoyish etilmoqda. Bu sohada, ayniqsa, Pedagogika fakulteti pedagog-xodimlarining faoliyati ibrat namunasidir [9].

Ilmiy amaliy muzey-laboratoriya faoliyatida sodir bo'layotgan ilmiy yangiliklar, muzeyga kelib tushayotgan yoki muzey xodimlari tomonidan to'planayotgan nodir eksponatlar va ularning ilmiy, tarixiy, badiiy, ekspozitsion ahamiyati to'g'risida respublika, viloyat ommaviy axborot vositalarida, shuningdek, davriy nashrlar, ayniqsa, uch tilda, ya'ni o'zbek, ingliz, rus tillarida chiqayotgan "Moziydan sado" respublika jurnalida muntazam ravishda axborotlar, maqolalar e'lon qilib borish ta'minlanib kelmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar:

- 1.Альмиев .Р.В. Музеи Узбекистана и социально культурные перспективы их развития .-Т.: 2007 г.
- 2.М.В.Бекмуродова, М.Х.Рашидова Музейshunoslik. Toshkent, 2005-yil
- 3.В. Boltayev Музейshunoslik. Buxoro: Durdona, 2016-yil
- 4.Qayumov.A Музей ishining fidoisi.buxoro 2000yil
- 5.Тўлаганов А., Тўраев Х. Бухоро давлат университетининг 85 йиллиги музей кўзгусида. Бухоро, 2016, 6-39
- 6.И. Sodiqova. Madaniy yodgorliklar xazinası. Т: "Fan" 1981
- 7.www.ziyounet.uz
- 8.Р.Муртазоева Мўътабар 90 йил зиё маскани Ғ.Фулом .- Т.: 2008 й.
- 9.Музей xalq tarixining ko'zgusi К.Nishonova 2011-y 387

BUXORO IQTISODIY TRANSFORMATSIYASI: MEROS, MODERNIZATSIYA, BARQARORLIK.

Ismatova Dilafruz Tuymuratovna

Buxoro davlat universiteti

Psixologiya kafedrası dotsenti,

Psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (Phd).

Annotatsiya: *Buxoro O'zbekistonning markaziy qismida joylashgan qadimiy shahar bo'lib, uning tarixi ming yilliklarga borib taqaladi. Buxoro shahrining madaniyati, arxitekturasi va ilm-fan sohasidagi yutuqlari uni Markaziy Osiyoning eng muhim madaniy markazlaridan biriga aylantirgan. Ushbu maqolada Buxoroning tarixi, madaniyati va zamonaviy ahamiyati haqida batafsil ma'lumot beriladi.*

Kalit so'zlar: *Sivilizatsiya, madaniy meros, renessans, hadis, tarix, strategiya.*

Buxoro qadimiy sivilizatsiyalar markazi, Sharqning eng go'zal shaharlaridan biri sifatida tarix sahnasida alohida o'rin egallagan. Asrlar davomida bu zamin ilm-fan, madaniyat, adabiyot va islom tamaddunining buyuk markazi sifatida butun dunyoga mashhur bo'ldi. Bugungi kunda ham Buxoro o'zining tarixiy merosi, madaniy boyliklari va zamonaviy rivojlanish strategiyalari bilan O'zbekistonning eng muhim hududlaridan biri hisoblanadi. Buxoro tarixi ming yilliklarga borib taqaladi va u Markaziy Osiyo madaniyatining muhim markazi bo'lib kelgan. U ming yilliklar davomida turli xalqlar va madaniyatlarning kesishgan joyi bo'lib, bugungi kunda ham o'z tarixiy merosini saqlab kelmoqda.

Adabiyotlar va materiallar tahlili: Buxoro shahrining tarixi quyidagi asosiy davrlarni o'z ichiga oladi:

1. Qadimgi davrlar: Buxoroning tarixi miloddan avvalgi 6-asrga boradi. Shahar Sug'diyona viloyatida joylashgan bo'lib, qadimda savdo yo'llarining kesishgan joyida joylashgan. Bu davrda Buxoro ko'plab madaniy va iqtisodiy o'zgarishlarga guvoh bo'lgan. 6-asrda Buxoro o'z rivojlanishining muhim bosqichlaridan birini boshdan kechirdi. Buxoro Islomdan oldin ham muhim diniy markaz bo'lgan. Shahar Zoroastrizm, keyinchalik esa Islom dini tarqalishi bilan yangi ma'naviy rivojlanishlarni boshdan kechirdi. Buxoro o'zining savdo yo'llari ustida joylashgani sababli, u Sharq va G'arb o'rtasidagi savdo aloqalarida muhim rol o'ynadi. Shahar karvon yo'llarining kesishgan joyida joylashgani tufayli, u ko'plab savdogarlar va sayyohlar uchun jozibador manzil bo'lib qoldi.

2. Islomiy davr: 7-asrda Arablarning istilosi natijasida Buxoro Islom olamining muhim markaziga aylandi. 9-10-asrlarda shahar ilm-fan, madaniyat va savdo sohalarida rivojlandi. Buxoro Islom olamida muhim diniy va ilmiy markazga aylandi. Tarixiy manbalarda Buxoro ko'plab nomlar bilan sharaflangan: "Qubbatul Islom" ("Islom diyorining qubbasi"), "Sharqning Quddusi", "Allomalar maskani". Bu nomlar shahar asrlar davomida islom madaniyati, ilm-fan va ma'rifatning yirik markazlaridan biri bo'lganidan dalolat beradi. Bu shaharda Imom al-Buxoriy (810–870), Bahouddin Naqshband (1318–1389), Abduholiq G'ijduvoni (1103–1179) kabi buyuk allomalar yashab ijod qilganlar. Ularning ilmiy merosi nafaqat musulmon olamida, balki, butun dunyo miqyosida e'tirof etilgan.

3. Samarqand va Buxoro davlatlari: 9-asrdan 10-asrgacha Buxoro amirligi mustaqil davlat sifatida shakllandi. Bu davrda Buxoro ko'plab me'moriy obidalar bilan boyidi. Shahar o'zining madrasalari, masjidlari va boshqa arxitektura yodgorliklari bilan mashhur bo'ldi. Buxoro IX–X asrlardan boshlab Movarounnahrning diniy-ma'rifiy yuragi sifatida tanilgan. Bu yerda madrasalar, kutubxonalar, masjidlar qad rostlagan, minglab talabalar ilm o'rganish uchun dunyoning turli burchaklaridan kelgan. Natijada, shahar musulmon dunyosida ilmiy markazga aylangan. Buxorolik allomalar nafaqat diniy fanlarda, balki falsafa, tibbiyot, matematika, tarix, adabiyotda ham katta iz qoldirganlar. Shaharda yuzlab maktab va madrasalar faoliyat yuritgan. Buxoro ilmiy maktablari O'rta Osiyodan tashqarida ham keng e'tirof etilib, Sharq va G'arb olimlariga ta'sir ko'rsatgan.

4. Mo'g'ul istilosi va keyingi davrlar: 13-asrda mo'g'ullar Buxoroni zabt etishdi, bu shahar tarixida qiyin davr bo'ldi. Mo'g'ullar istilosi davrida Buxoro shahrining taqdiri juda murakkab bo'lib, bu jarayon shaharning iqtisodiy, madaniy va siyosiy hayotiga jiddiy ta'sir ko'rsatdi. Garchi shahar talon-toraj qilingan bo'lsa-da, u tez orada qayta tiklanishga muvaffaq bo'ldi va o'zining tarixiy ahamiyatini saqlab qoldi. Bu davr Buxoroning kelajakdagi rivojlanishi uchun muhim asoslarni yaratdi.

5. Buxoro Amirligi: 16-19-asrlarda Buxoro amirligi Markaziy Osiyoda muhim siyosiy va madaniy markazga aylandi. Bu davrda Buxoroning me'morchilik obidalari, san'ati va ilm-fan sohasidagi yutuqlari yanada rivojlandi. Buxoroda o'nlab madrasa faoliyat yuritgan, ular orasida Ulug'bek madrasasi (1417-y., keyinroq qayta tiklangan), Abdullaxon madrasasi (1588–1590), Modarixon madrasasi va boshqalar mashhur edi. Bu madrasalarda tafsir, hadis, fiqh, mantiq, falsafa, tarix, adabiyot, matematika va tibbiyot o'qitilgan. Islom ilmlari – Qur'on ilmi, hadis va fiqh ilmida yirik ulamolar yetishib chiqqan. Masalan, Burhoniddin

Margʻinoniy “Hidoya”si asosida fiqh keng oʻqitilgan. Tabobat va tabiiy fanlar – Ibn Sino merosi asosida tibbiyot oʻqitilishi davom etgan. 16-asrda turkiy va forsiy tilda ijod qilingan asarlar koʻpaydi. Zayniddin Vosifiy – “Badoe’ ul-vaqoe’” asarida Buxoro va Movarounnahr madaniy hayoti haqida qimmatli ma’lumotlar qoldirgan. Muhammad Solih – shoir va tarixchi boʻlib, “Shayboniynoma” asarini yozgan. Hofiz Tanish Buxoriy – “Abdullanoma” asarida Abdullaxon II davrining tarixiy voqealarini yoritgan. Shuningdek, Buxoro me’morchiligi bu davrda oʻzining yuksak choʻqqisiga chiqdi. Abdullaxon madrasasi, Modarixon madrasasi, Koʻkaldosh madrasasi kabi inshootlar qurildi. Labi Hovuz majmuasi (16–17-asr) qurilishi ham aynan shu davrda boshlangan. Hunarmandchilik – naqshinkor gʻishtlar, koshinkorlik, miniatyura san’ati rivoj topdi.

6. Rus istilosi: 19-asr oxirida Buxoro Rossiya imperiyasining ta’siri ostiga tushdi. 1920-yilda Buxoro Xalq Respublikasi tashkil etildi, lekin qisqa muddat ichida Sovet Ittifoqi tomonidan bosib olindi.

7. Sovet davri va mustaqillik: Sovet davrida Buxoro shahri va viloyati ijtimoiy-siyosiy, iqtisodiy va madaniy jihatdan katta oʻzgarishlarni boshdan kechirdi. 1920-yilda Buxoro amirligi tugatilib, oʻrinda Buxoro Xalq Sovet Respublikasi tashkil etildi. Bu respublika 1924-yilgacha mustaqil shaklda mavjud boʻlib, keyinroq, Oʻzbekiston SSR tarkibiga qoʻshildi. Sovet hokimiyati oʻrnatilishi bilan bir qatorda din va anʻanaviy qadriyatlarga qarshi siyosat olib borildi. Sovet davrida Buxoro, asosan, paxtachilik hududi sifatida rivojlantirildi. Paxta yetishtirish majburiy reja asosida yoʻlga qoʻyildi. Irrigatsiya tizimi kengaytirildi, yangi kanallar qazildi. Bu qishloq xoʻjaligida hosildorlikni oshirdi. 1960-1970-yillarda Buxoro neft-gaz konlari kashf etildi va sanoatning yangi tarmogʻi rivojlandi. Bu Oʻzbekiston iqtisodiyoti uchun strategik ahamiyat kasb etdi. Toʻqimachilik, ipakchilik, oziq-ovqat sanoati korxonalari qurildi. Sovet davrida dunyoviy ta’lim tizimi joriy qilindi. Koʻplab maktablar, texnikumlar va oliy oʻquv yurtlari ochildi. 1922-yilda Buxoro xalq dorilfununi tashkil etildi, keyinchalik u Oʻzbekiston milliy universitetiga asos boʻldi. Buxoroda kutubxonalar, teatrlar, madaniyat uylari faoliyat yurita boshladi. Buxoro davlat pedagogika instituti (hozirgi Buxoro davlat universiteti) tashkil topdi. Shu bilan birga, diniy madrasalarning aksariyati yopildi yoki boshqa maqsadlarda ishlatildi. Sovet davrida koʻplab tarixiy obidalar zarar koʻrgan, ayrimlari esa saqlab qolingan. Masalan, madrasa va masjidlar ba’zida ombor, ustaxona yoki turar-joy sifatida ishlatilgan.

1960-1980-yillarda Buxoro qadimiy shahrini restavratsiya qilish ishlari ham olib borildi, chunki u UNESCO tomonidan muhofazaga olingan tarixiy hudud sifatida koʻrib chiqila boshlagan. Sovet davrida Buxoro sanoat va qishloq xoʻjaligi sohalarida rivojlana boshladi. 1991-yilda Oʻzbekiston mustaqil boʻlganidan soʻng, Buxoro shahrining tarixiy merosini saqlash va rivojlantirishga alohida e’tibor qaratildi.

Oʻzbekiston mustaqillikka erishgach, Buxoro ham yangi taraqqiyot bosqichiga qadam qoʻydi. Mustaqillik yillarida Buxoro siyosiy, ijtimoiy, iqtisodiy va madaniy hayotda katta oʻzgarishlarni boshdan kechirdi. Mahalliy boshqaruv, fuqarolik jamiyati institutlari, mahalla tizimi kuchaydi. Buxoro qadimiy shaharlardan biri sifatida koʻplab xalqaro miqyosdagi yigʻilish va konferensiyalarga mezbonlik qila boshladi. Mustaqillikdan keyingi yillarda Buxoro iqtisodiyotining asosiy tarmoqlari – paxtachilik, ipakchilik, pillachilik, ipak toʻqimachiligi, turizm va gaz sanoati rivoj topdi. Buxoro neftni qayta ishlash zavodi, gaz-kimyo majmuasi, yirik sanoat korxonalari modernizatsiya qilindi. Kichik biznes va xususiy tadbirkorlik kengaydi, xususan, hunarmandchilik va milliy mahsulotlar ishlab chiqarish rivojlandi. Buxoro UNESCOning Butunjahon merosi roʻyxatiga kiritilgan shahar sifatida xalqaro miqyosda tanildi. Ark, Minorayi Kalon, Mir Arab madrasasi, Labi Hovuz majmuasi, Sitorai Mohi-Xosa kabi tarixiy yodgorliklar restavratsiya qilindi. Turizm Buxoro iqtisodiyotining asosiy tarmoqlaridan biriga aylandi; xalqaro sayyohlar soni yildan-yilga oshdi. “Sharq taronalari”, “Buxoro – Sharq durdonasi” kabi madaniy tadbirlar muntazam oʻtkazilmoqda. Mustaqillik davrida Buxoroda oliy ta’lim muassasalari soni ortdi. Buxoro davlat universiteti, Buxoro muhandislik-texnologiya instituti, tibbiyot instituti va boshqa ta’lim dargohlari xalqaro darajada tanila boshladi. Zamonaviy maktab, litsey va kasb-hunar kollejlari barpo etildi. Yangi uy-joy massivlari, zamonaviy shifoxonalar, sport inshootlari barpo qilindi. Aholining turmush darajasi asta-sekin yaxshilandi, milliy qadriyatlar, anʻana va urf-odatlar tiklandi.

Tahlil va natijalar: Buxoroda 2016-yildan buyon turizm, transport, infratuzilma va madaniy meros sohalarida keng koʻlamli va tizimli oʻzgarishlar amalga oshirilmoqda. Yangi aeroport va transport loyihalari, turistik markazlar qurilishi, sanoat va investitsiya koʻlamining kengayishi — bularning barchasi viloyat iqtisodiyotini rivojlantirish va eski Buxoroning jozibasini asrab qolish maqsadini koʻzlammoqda. Prezident Shavkat Mirziyoyev tomonidan Buxoro viloyatida Tadbirkorlikni rivojlantirish uchun 60 million dollar, Infratuzilmaga qoʻshimcha 40 million dollar mablagʻ ajratish haqida qarori imzolandi. Buxoro viloyatining xizmat koʻrsatish segmentida ovqatlanish, salomatlik, mehmonxona, hunarmandchilik va savdo tarmogʻini yoʻlga qoʻyish maqsadida 62 ta massiv va 54 ta koʻchada ixtisoslashgan zonasining tashkil etilishi (har bir massiv/koʻcha uchun tegishli sohalar boʻyicha) — jami 4 mingta tadbirkorlik tashkil etilib, 6 ming aholining bandligi ta’minlanadi. Shuningdek, Prezident rahbarligida 2024-yil 1-iyunda Gʻijduvon tumanida

o'tkazilgan yig'ilishda kichik biznesga qo'shimcha 5,9 trillion so'm kredit ajratilishi lozimligi aytiladi. Turizm va servis sohasiga yana 100 million dollar ajratish rejalashtirildi, iyun–dekabr oylarida 78 ming aholini band qilish va'da qilindi. 2019–2023-yillar davomida Peshku va Qorako'l tumanlarida ixtisoslashtirilgan sanoat klasterlari hamda viloyatning turli tumanlarida 7 ta kichik sanoat zonalarini tashkil etildi.

Kogon tumanida yirik sanoat majmuasi — 1,000 gektar maydon, 300 million dollar qiymatdagi loyiha ishga tushirilib, buning natijasida 2 mingta ish o'rni, 250 million dollar eksport va soliq tushumi ko'zda tutilgan. Buxoro shahri va Qorovulbozorda 50 million dollar miqdorida elektr texnikasi tarmoqlari, temir-beton mahsulotlari zavodi, zargarlik markazi tashkil etilishi haqida ko'rsatma berildi. Shuningdek, 30 ta tarixiy yodgorlikni ta'mirlash bo'yicha ko'rsatmalar berildi. Boqiy Buxoro madaniy-etnografik parki va yangi aeroport qurilishi boshlandi. Qishloq xo'jaligida mahsulotlarni qayta ishlash, eksport va mevasabzavotni qadoqlash tizimlarini yaxshilash bo'yicha ko'rsatmalar berildi. Qorako'l erkin iqtisodiy zonasida texnopark tashkil etilishi, bino-tizimlarni tayyor qilib, eksportni ikki barobar oshirish rejalashtirildi. Suv yetkazish xarajatlarini kamaytirish: nasoslarni energotejamkorlariga almashtirish orqali yiliga taxminan 400 milliard so'm tejash mumkinligi ta'kidlandi. G'ijduvonda yoshlarga kasb o'rgatish dasturi yo'lga qo'yildi — darsdan so'ng kasb o'rgatish, oylik to'lov va bepul avtobus bilan ta'minlash amalda qo'llab-quvvatlandi.

Prezident Shavkat Mirziyoyev rahbarligida 2024 yil 30 noyabrda o'tkazilgan yig'ilishda Buxoro viloyatining iqtisodiy salohiyati to'la ishlatilmayotgani qayd etilib, quyidagi topshiriqlar berildi:

Hokimlar, sektor rahbarlari va ularning o'rinbosarlari uchun 6 oy davomida favqulodda ish tartibiga o'tish amaliyoti yo'lga qo'yildi. Har bir hududni sanoat tarmoqlariga ixtisoslashtirish: misol uchun, Peshku — qurilish materiallari, G'ijduvon — kimyo sanoati kabi bo'limlar aniqlandi. 70 ta drayver loyiha orqali 150 ming kishini daromadli qilish, 40 ming kishini kambag'allikdan chiqarish rejalashtirildi. Kelgusi yil uchun 2 milliard dollarlik xorijiy investitsiya, 106 loyiha, 105 mingta ish o'rni, 350 million dollar eksportni ko'zda tutuvchi rejalar tasdiqlandi.

Shuningdek, Janubiy tuman hududida "greenfield" prinsipi asosida ixcham ekologik jihatdan barqaror tarzda yangi xalqaro aeroport qurilishi boshlandi. Loyihaning umumiy qiymati 226 million dollar bo'lib, 2026-yil oxirigacha foydalanishga topshirilishi rejalashtirilmoqda. Aeroport maydoni 307 gektarni tashkil qiladi, yo'lovchilarga sharoitlarni oshirgan holda yiliga 3 milliondan ortiq yo'lovchiga xizmat ko'rsatishi ko'zda tutilmoqda. O'tgan yillar davomida O'zbekistonning Buxoro viloyatidagi ba'zi eski yo'llarni qayta qurish ishlari olib borildi. 2024 yilning ikkinchi yarmiga kelib, beton qoplamalarning yotqizilishi yakunlanishi kutilyapti. Suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlari sohasida 2023–2027 yillarni o'z ichiga olgan loyiha doirasida Osiyo Infratuzilma Investitsiyalari Banki bilan hamkorlikda Buxoro viloyatining ichimlik suvi va kanalizatsiya tizimlari modernizatsiya qilinmoqda. Loyiha qiymati umumiy 281,25 million dollarga baholangan.

Turizm va madaniy meros sohasiga ham alohida ahamiyat qaratilib, Buxoro tarixiy qismiga yaqin hududda \$470 millionga teng etnografik turistik markaz ("Eternal Bukhara") qurishga start berildi. 2024–2026 yillarda amalga oshirilishi rejalashtirilgan ushbu loyiha, Singapurdagi Pte. Ltd. firmasiga bog'liq investorlarga ega. Buxoro turizm boshqarmasi eski shaharning ba'zi qismlarini faqat turistlar uchun mo'ljallangan zonasiga aylantirish, undagi ma'muriy binolarni ko'chirish va logistika nuqtalarini yaratish rejasini ishlab chiqmoqda. 2016–2024 yillarda turistlar oqimi sezilarli darajada oshgan, 2019 yilda Buxoroni tashrif buyurganlar soni 2016 yilga nisbatan 3,5 baravar ko'p — 3,7 million kishiga yetgan. Shu bilan birga, turistik xizmatlar kengaytirildi: 366 ta turar joy (shulardan 151 ta mehmonxona, 35 ta hostel, 180 ta "home-hotel"), 121 ta sayohat agentligi, 211 nafar hamroh tarjimon, 18 ta sayyohlik markazi, 76 ta zamonaviy restoran, 134 avtobus va 111 minibus xizmat ko'rsatmoqda. Uzoq yillar ishlamagan «Zarafshon», «Bukhoro» va «Varakhsha» mehmonxonalari investorlar tomonidan yangilanib, "Sahid Zarafshan" va "Orient Star Varakhsha" brendlari ostida qayta ochilgan. Ichki xorijiy brend Wyndham ham Bukhara Palace bazasida faoliyati rejalashtirilgan.

Shuningdek, Buxoroda turizm bilan bog'liq bir qator festivallar, jumladan, 2016 yilda "Ipak va ziravorlar" forumining ilmiy-amaliy konferensiyasi bo'lib o'tgan. 2019 yilda xalqaro "Pilgrimage Tourism Forum" tashkil etilib, Buxoro Asiya mintaqasining Islom madaniyatining poytaxti sifatida e'tirof etildi.

Oxirgi yetti yilda Buxoro viloyatiga 4 milliard dollarlik investitsiyalar jalb etilgan. Bu mablag'lar natijasida 90 mingdan ortiq yangi ish o'rni yaratilib, 1,8 milliard dollarlik eksport salohiyati oshdi. Joriy yilda viloyatda 1,3 milliard dollarlik qiymatda 607 ta loyiha amalga oshirilmoqda. Viloyatni rivojlantirish uchun investitsiyalar taxminan 200 mlrd so'm (qariyb 400–405 mln dollar) miqdorida ajratilgan. Bu mablag'lar 5 million chet ellik turistni jalb qilish, "Boqiy Buxoro" parkini barpo etish, yangi aeroport qurish va 30 ta tarixiy yodgorlikni tiklashni o'z ichiga oladi.

Xulosa: Bugungi kunda Buxoro nafaqat tarixiy merosi, balki kelajakka qaratilgan rivojlanish strategiyasi bilan ham ajralib turadi. Innovatsion texnologiyalarni joriy etish, turizmni raqamlashtirish, yoshlarni ilm-fanga jalb qilish hamda ekologik barqarorlikni ta'minlash orqali Buxoro yangi taraqqiyot cho'qqilariga intilmoqda. Xususan, "Yangi O'zbekiston" konsepsiyasi doirasida Buxoro viloyatida yirik sanoat loyihalari amalga oshirilmoqda, qishloq xo'jaligi modernizatsiya qilinmoqda. Buxoro – o'zining buyuk o'tmishi bilan faxrlanadigan, bugungi yutuqlari bilan taraqqiyot yo'lida dadil qadam tashlayotgan va kelajakda yanada buyuk istiqbol sari intilayotgan shahar. Bu qadimiy diyorning sharaflari tarixi va zamonaviy rivojlanishi uyg'unlashib, uni nafaqat O'zbekiston, balki butun jahon sivilizatsiyasi tarixida o'ziga xos o'rin egallashiga xizmat qilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Narshaxiy, "Buxoro tarixi". – Toshkent: Fan, 1966.
2. Al-Buxoriy, "Al-Jome' as-sahih". – Qohira, 1894.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 15-martdagi "Buxoro viloyatida turizm sohasini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori.
4. YuNESKO Butunjahon merosi ro'yxati: Buxoro shahri (1993).
5. O'zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo'mitasi ma'lumotlari, 2023.
6. "Yangi O'zbekiston" taraqqiyot strategiyasi – Toshkent: O'zbekiston, 2021.

QONUNCHILIKDA MILLIY MADANIY MARKAZLAR FAOLIYATIGA AHAMIYAT

Nafiddinova Xosiyat Ravshanovna

Buxoro davlat universiteti dotsenti,

Tarix fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Annotatsiya: Ushbu maqolada respublikamizda milliy madaniy markazlar faoliyatining samarali yo'lga qo'yilishi borasidada amalga oshirilgan ishlar to'g'risida fikrlar bildirilgan. Shuningdek, qonunchilikda millatlararo munosabatlar va dinlararo bag'rikenglik masalasini naqadar muhimligi, aks ettirilishi va xalqaro munosabatlarni mustahkamlashda alohida ahamiyatga ega ekanligi ta'kidlangan.

Kalit so'zlar: milliy madaniy markazlar, tolerantlik, bag'rikenglik, munosabat, millatlararo munosabatlar, totuvlik, millatlararo totuvlik, an'analar va urf-odatlar, til, din, milliylik, baynalmilal.

Yurtimiz zaminida qadimgi davrlardan buyon davom etib kelayotgan etnik xilma-xillik noyob ijtimoiy hodisa bo'lib, bugun — Yangi O'zbekiston sharoitida yangicha ma'no-mazmun va an'analarga ega bo'lib borayotgani diqqatga sazovordir. Bugungi kunda mamlakatimizda istiqomat qilayotgan 130 dan ziyod millat va elat vakillarining yanada emin-erkin yashashlari uchun keng ko'lamli ishlar qilinmoqda.

Millatlararo totuvlik g'oyasi butun jahon xalqlari uchun umuminsoniy qadriyat hisoblanadi. U tinch-lik va farovonlikning kafolati, millatlararo hurmat, do'stlik va hamjihatlikning ma'naviy asosidir. Mazkur g'oya har bir millat vakili orzu-umidlari, iqtidori va iste'dodining to'liq ro'yobga chiqishi uchun zamin hozirlaydi hamda uni Vatan istiqboli, yurt tinchligi, xalq farovonligi kabi umuminsoniy maqsadlar sari etaklaydi.

Bu borada ayniqsa O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 15-noyabrdagi PF-5876-son "Millatlararo munosabatlar sohasida O'zbekiston Respublikasi davlat siyosati konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida" [1], 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son "2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi farmonlari, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2017-yil 25-dekabrda 1018-son "O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Millatlararo munosabatlar va xorijiy mamlakatlar bilan do'stlik aloqalari qo'mitasi huzuridagi jamoatchilik kengashi faoliyatini tashkil etish to'g'risida"[2]gi Qarorlari alohida ahamiyatga ega.

Prezident farmonida davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri — jamiyatda millatlararo totuvlik va bag'rikenglikni ta'minlash, do'stlik muhitini va ko'p millatli katta yagona oila tuyg'usini mustahkamlash, yoshlarni Vatanga muhabbat va sadoqat ruhida, milliy va umuminsoniy qadriyatlarga hurmat bilan qarash ruhida tarbiyalash ekanligi alohida ta'kidlangan.

Millatlararo munosabatlar sohasida O'zbekiston Respublikasi davlat siyosati konsepsiyasiga muvofiq, bu borada davlat siyosatining asosiy maqsadlari quyidagilar etib belgilangan.

jinsi, irqi, millati, tili, dini, ijtimoiy kelib chiqishi, e'tiqodi, ijtimoiy mavqeyidan qat'i nazar fuqarolarning teng huquqlari va erkinliklarini, ularning qonun oldida tengligini ta'minlash;

ko'p millatli O'zbekiston xalqining birligini, millat va elatlarning tiliga, huquqiy maydon doirasidagi urf-odatlari va an'analarga izzat-hurmat munosabatini mustahkamlash, ularning to'la huquqli rivojlanishi uchun shart-sharoitlar yaratish;

millatlararo munosabatlarni uyg'unlashtirish, jamiyatda do'stlik, o'zaro hamjihatlik, jipslik, insonparvarlik va bag'rikenglik madaniyatini mustahkamlash;

respublikaning barcha millat va elatlari sa'y-harakatlarini oliyjanob g'oya — mamlakat suverenitetini mustahkamlash va barqaror rivojlantirish, davlatning hududiy yaxlitligini mustahkamlash maqsadlariga erishish g'oyasi atrofida birlashtirish, kuchli va adolatli fuqarolik jamiyatini va demokratik huquqiy davlatni shakllantirish jarayonlarida ularning faol ishtirokini ta'minlash;

millatchilik va shovinizm namoyon bo'lishi ehtimoliga qarshi kurashish, fuqarolarning millatiga qarab kamsitilishiga hamda Konstitutsiyaviy huquq va erkinliklari buzilishiga yo'l qo'ymaslik.

Ikkinchi bob so'ngida millatlararo munosabatlar sohasida O'zbekiston Respublikasi davlat siyosatining asosiy prinsiplari ko'rsatilgan. Bular: fuqarolarning teng huquqliligi, ijtimoiy adolat, qonun ustuvorligi, millat va elatlarning madaniy, til va diniy qadriyatlari, an'ana va urf-odatlarini o'zaro hurmat qilish, O'zbekiston Respublikasi fuqarolarining, shu jumladan chet ellarda yashovchi fuqarolarining huquq va erkinliklarini himoya qilish, O'zbekiston Respublikasi davlat suvereniteti va hududiy yaxlitligini ta'minlashdan iborat. Ushbu konsepsiyada ko'rsatilgan g'oyalar va maqsadlarni amalga oshirish uchun yo'l xaritasi ham ishlab chiqilgan.

Qolaversa, Farmonga muvofiq Vazirlar Mahkamasi tomonidan O'zbekiston Respublikasi Madaniyat vazirligi huzuridagi Millatlararo munosabatlar va xorijiy mamlakatlar bilan do'stlik aloqalari qo'mitasi huzuridagi Jamoatchilik kengashi to'g'risidagi Nizom ishlab chiqilgan. Nizomga muvofiq, Jamoatchilik kengashining asosiy maqsadi, vazifalari, funksiyalari, huquq va majburiyatlari, Jamoatchilik kengashining tarkibi, Jamoatchilik kengashining ishchi organi, Jamoatchilik kengashi faoliyatini tashkil qilish tartibi batafsil yoritib berilgan.

Bu borada amalga oshirilgan dadil qadamlardan yana biri O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2025-yil 19-martdagi 52-son Farmoni hisoblanadi [3]. Unda umumilliy totuvlik va xorijdagi vatandoshlar bilan aloqalarni mustahkamlashni yangi bosqichga olib chiqish masalasiga ahamiyat berilgan. Ushbu Farmon 6 bob va 3 ilovadan iborat. Farmonga muvofiq, O'zbekiston Respublikasi Madaniyat vazirligi huzuridagi Millatlararo munosabatlar va xorijiy mamlakatlar bilan do'stlik aloqalari qo'mitasi negizida O'zbekiston Respublikasi Millatlararo munosabatlar va xorijdagi vatandoshlar masalalari bo'yicha qo'mitasi tashkil etildi. Mazkur qo'mita jamiyatda millatlararo totuvlik va bag'rikenglikni ta'minlashga hissa qo'shib kelmoqda.

Poytaxtimizda millatlar va elatlarni hamjihatlikka chorlovchi «Do'stlik bog'i» barpo etilgan. Mamlakatimizda faoliyat ko'rsatayotgan 157 ta milliy madaniy markaz, 42 ta do'stlik jamiyati va xorijdagi 100 dan ortiq vatandoshlar jamoat birlashmalari davlat tashkilotlari bilan hamkorlikda yurtimizda do'stlik va bag'rikenglik muhiti, milliy va umumbashariy qadriyatlar uyg'unligini mustahkamlash, chet ellar bilan madaniy-ma'rifiy aloqalar, xalq diplomatiyasini har tomonlama rivojlantirish bo'yicha ko'plab ijobiy natijalarga erishmoqda [4].

Xulosa o'rinda aytish mumkinki, bugungi kunda mamlakatimizda 130dan ortiq millat va elat vakillari erkin yashab, o'z imkoniyatlarini erkin namoyish etishlari uchun barcha sharoitlar yaratilgan. Nafaqat yurt ichida davlat fuqarolari balki, mamlakat tashqarisida ham ularning farovon va to'la-to'kis hayot kechirishlari uchun imkoniyatlar talaygina.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. <https://lex.uz/docs/-4597662>
2. <https://lex.uz/docs/-3476918>
3. <https://www.lex.uz/ru/docs/-7438950>
4. Hamidov O. "Yangi O'zbekiston-baxtiyor millatlar diyori"// Xalq so'zi, 2025-yil 2-avgust. #157.

B.-6.

BUXORO ZARDO'ZLIK FABRIKASI TARIXI

Utayeva Feruza Xolmamatovna

*Buxoro davlat universiteti
dotsenti, t.f.d. (PhD)*

Annotatsiya. Maqolada Buxoro zardo'zlik fabrikasi tarixi haqida ma'lumotlar keltirilgan. Yengil sanoat tarmoqlaridan biri bo'lgan zardo'zlik san'ati tarixi uzoq asrlarga borib taqaladi. O'zbekistonda zardo'zlikning vatani Buxoro hisoblanadi. Xususan, zardo'zlik sohasida tashkil etilgan hunarmandlik ustoxonasi, artel, sexlar va fabrika faoliyati yoritib berilgan. Dastlab zardo'zlik san'atiga ta'rif berildi.

Buxoro zardo'zlik fabrikasi faoliyati va tumanlarda tashkil etilgan filallardagi zardo'zik sohasidagi yutuqlar haqida ham fikrlar keltirilgan. Ishlab chiqarishda ustoz-shogird an'anasi mavjud bo'lib, qator zardo'z ustozlarning mahoratlari haqida fikrlar bayon etilgan. Buxoro zardo'zlik fabrikasida ishlab chiqilgan mahsulotlar jahonga mashhur bo'lgan. Mazkur korxonada o'zbek milliy naqshlari bilan bejirim naqshlangan do'ppi, so'zana, parda, milliy tuy sarpolari kabi qirqdan ortiq turdagi mahsulotlar ishlab chiqarilgan. Davlat tomonidan joriy etilgan besh yillik rejalar va kunlik topshiriqlar 110-115 foizga bajarilgan. Shu bilan birga fabrikada o'z ishiga e'tiborsizlik bilan qaragan ishchilar ham bor bo'lib, ular haqida ham ma'lumotlar keltirib o'tilgan. Keltirilgan ma'lumotlar qator adabiyotlar, manbalar, matbuot materiallari va suhbatlardan olingan ma'lumotlar asosida bayon etilgan.

Kalit so'zlar: Buxoro, zardo'zlik, artel, to'qimachilik, ip-gazlama, hamkorlik, fabrika, loyiha, paxta, majburiyat, mutaxassis, ishlab chiqarish.

Kirish. Buxoro zardo'zlikning asl vatanidir. Asrlar davomida xalq zardo'zlik san'atini, uning sir-asrorini qadrlab avloddan-avlodga yetkazib kelgan. Hamma hunarlar o'rtasida zardo'zlik san'ati yuksak baholangan. Boshqa hunarlar singari zardo'zlar ham birlashma asosida ishlaganlar. Buxoroda zardo'zlar guzari bo'lgan. Bu guzarning nomi guzari Mirdusum. Tarixdan ma'lumki, qadimiy Buxoroning guzarlari, aksariyat unda yashovchi aholining kasb-kori nomi bilan atalgan. Xiyobon mahallasidagi Mirdo'stim guzari esa zardo'zlar nomi bilan mashhur bo'lgan hozirgi Xo'ja Funjoriy nomli mahalla fuqarolar yig'iniga qarashli Mirdo'stim ko'chasi[7]. Zardo'zlik bilan erkaklar shug'ullanganlar. Hunarmandlar o'rtasida shunaqa naql bo'lgan, agar ayolning qo'li zarga tegsa zar qoralanadi deyishgan. Shunga qaramay ko'pchilik hunarmandlar o'zlarining xotin-qizlariga uylarida zardo'zlik san'atini o'rgatganlar. Zardo'z hunarmandlar shogirdlikka faqat o'g'il bolalarni olishgan. Hunarni o'rgangan o'g'il bolalar keyin "usto" nomini olib, hunarmand bo'lib ishlay boshlagan. Milliy hunarmandchilik rivojlanib borgan.

Mustaqillikning dastlabki kunlaridan milliy va madaniy qadriyatlarga bo'lgan e'tibor kuchaydi. Shu jumladan, milliy hunarmandchilik va turizmni rivojlantirish va uni o'rganish, ayniksa, hunarmandchilik va turizm tarixi hududimizni iqtisodiy va madaniy jihatdan yuksalishi bilan bog'liq muammoli masalalarni tadqiq etish davr talabi darajasiga aylandi. Buxoroda milliy Zardo'zlik san'ati orqali turizmni rivojlantirish sohalariga e'tibor kuchaytirildi.

Tadqiqot metodlari. Tadqiqot obyekti Buxoroda zardo'zik san'atining rivojlanish uchun turtki bo'lgan jihatlar o'rganilib, Buxoro zardo'zlik fabrikasi tarixi haqida ma'lumotlar jamlandi. Asosan, matbuot materiallari va arxiv ma'lumotlaridan keng foydalanildi. Maqolada tarixiy-xronologik, vorisiylik va izchillik, qiyosiy-tarixiy tahlil kabi ilmiy tadqiqot usullardan foydalanilgan.

Tahlil va natijalar. XIX asrda Buxoro zardo'zlik san'ati yuksak rivojlangan. Zardo'z hunarmandlar amirlarga va ularning oila a'zolariga zardo'zidan chopon, etik, salla, belbog', ayollar ko'ylagi tikib bergan. Amir Muzaffarxon (1860-1885yy) amirligi davrida Arkda ustaxona ochilib, u yerda yigirmaga yaqin usta zardo'zlar ishlagan. Amir Abdulahatxon davrida (1885-1911yy) 2 ta ustaxona bo'lib, bittasi Arkda (Qushbegi qo'l ostida) ikkinchisi Xauzi-Mirdusum guzarida tashkil etilgan. Amir Olimxon davrida (1911-1920yy) zardo'zlikka tushgan katta buyurtmalarni, "Zakotchi-kolon" ustaxonasi va yigirmadan ortiq ustaxonalar bajargan.

1920-1927-yillar davrida esa zardo'zlikka talab kamaygan. Sababi, zardo'zlikda tillarang xom-ashyo ko'p ishlatilgan bo'lib, bu xom-ashyoning narxi baland bo'lgan. Faqatgina keyinchalik zardo'zlik mehnati o'z ishini asta-sekin rivojlantirib, kooperativlar shaklida tashkil etilgan. So'ngra bir qancha sexlardan iborat artel tashkil etilgan. Unda zardo'zlik sexi ham mavjud bo'lib u yerda ustozodalardan: Abdurasul Valiyev, Omonjon Majidov, Raxmat Mirzayev, Sayfiddin Mirzayev, Sayfiddin Sa'dullayev, Fayzullo G'aybullayev va boshqalar o'z ishlarini yosh xotin-qizlarga o'rgatganlar. Asta-sekin artelda zardo'z xotin-qizlar ham ish faoliyatini boshladilar. Artelning birinchi xotin-qiz zardo'zlari B.Ahmedova, P. Hakimova, M.Kenjayeve, M.Mavlonova, M.Qodirovalardir.[1]

O'zbekiston SSRning tashkil etilishi bilan kolxoz va savxozlar tashkil etila boshlagan. Hududlar bo'ylab, sanoat korxonalari ham tashkil etila boshlagan. Qo'l mehnatiga asoslangan dastgohlar va milliy sanoat texnikalari o'rniga ishni unimini oshiruvchi texnikalar kirib kela boshlagan. Respublikada kolxozlashtirish, sanoatlashtirish uchun besh yillik rejalar ishlab chiqilgan. Besh yillik rejalarini bajarish uchun sanoatlashtirishda ishlar jadallashgan.

Buxoro shahrida Zardo'zlik arteli 1930-yilgacha yakka tartibda faoliyat yuritgan. 1930-yildan Buxoro Zardo'zlik arteli uyushgan holda faoliyat yurita boshlagan. 1933-yil 17-avgustida hunarmandchilik ishlab chiqarish artelining "Nizomi" tasdiqlanib, uy sharoitida zardo'zlik bilan shug'ullangan hunarmandlar nizomga asosan uyushmaga birlashishtirilgan.

1939-yilda Buxoro shahrida Molotov nomidagi badiiy-tikuvchilik arteli tashkil etilgan. Dastlab 67 zardo'z usta va ishchi kuchidan iborat bu artelda 50 ta yog'och dastgohi hamda 12 ta eskirgan tikuv

mashinasi bilan ishni boshlagan. Xalqaro ko'rgazma va yarmarkalarga sifatli mahsulotlarni tayyorlash maqsadida yuqori malakali 10-15 mutaxassislardan iborat doimiy maxsus brigadalar tuzilgan.

1954-yil 9-yanvar kuni artelning yig'ilishida 85 kishi ishtirok etib, quyidagi masalalar ko'rilgan ya'ni kooperativ sanoat artelining nizomi muhokama qilinib, Zardo'zlik sexida ishlab chiqarish jarayonida sifat masalalari tasdiqlangan[2].

Ikkinchi muhim soha bu Tambur tikish sexida ishlovchi quyidagi ishchilar haqida ham ma'lumotlar berilgan: Jumayeva Saida, Hakimova Robiya, Halilova Xadicha, Vohidova Munira, Xolboyeva Fotima mazkur ishchilar artelning doimiy a'zolari bo'lishiga qaramay, sex va artel bo'yicha belgilangan rejani muntazam bajarmagan. Shu sababli, ularni 1954-yil 12-yanvardan boshlab ishdan bo'shatish masalasi taklif qilingan. Yig'ilish artel direktori Sh. R. Raxmatova raisligida o'tgan.

Molotov nomidagi badiiy-tikuvchilik arteli 1957-yil iyun oyida "Oktyabrning 40 yilligi" arteliga o'zgartirilib, Buxoro viloyat ijroiya qo'mitasi sanoat boshqarmasiga bo'ysundirilgan. 1960-yil may oyida esa ushbu artel nomi yana o'zgartirilib, "Oktyabrning 40 yilligi" zardo'zlik fabrikasi deb yuritila boshlagan. 1962-yil noyabr oyidan boshlab "Oktyabrning 40 yilligi" zardo'zlik fabrikasi O'zbekiston sanoat kengashi tarkibidan chiqarilib, O'zbekiston Badiiy Maishiy Xizmat Uyushmasi ta'sarrufiga o'tkazilgan va "Zardo'zlik fabrikasi" nomi bilan yuritila boshlangan. Fabrika ikki asosiy sexdan iborat bo'lgan: Zardo'zlik sexi, tambur tikish sexi, poyabzal sexi, 1-brigada, 2-brigadalardan iborat bo'lgan[9,44-50].

Tambur sexiga ta'rif beradigan bo'lsak, asosan, zardo'zlikda ishlatiladigan qadimiy tikish usullaridan biridir. Tambur ignasi maxsus ilgakli igna yordamida matoga ip tortib tushiriladi. Ushbu uslubda tikilgan naqshlar o'ziga xos noziklik va yumshoqlik bilan ajralib turgan. Tambur tikish texnikasi kashtachilik va to'qimachilik texnologiyasining vazifalari tikilgan naqshlari chiroyli va mustahkam bo'ladi, chunki ilmalar mato yuzasida bir xil tarqaladi. Tambur ignasi yordamida naqsh tushirish odatiy qo'l ishiga qaraganda tezroq bajarilgan. Ayniqsa, zardo'zlikda oltin va kumush iplar bilan ishlaganda, tambur usuli yorqin va jozibali natija bergan. Tambur tikish usul nafaqat O'zbekistonning Buxoro va Samarqand zardo'zlik an'analari, balki Hindiston, Xitoy va Yevropaning ayrim zardo'zlik maktablarida ham qo'llanilgan. Xususan, o'zbek zardo'zlarining ipak va metall iplar bilan ishlashida tambur usuli an'anaviy sanaladi. Buxoro zardo'zlik fabrikasida ham alohida tambur sexi bo'lgan[9,8]. Tambur sexida o'zbek milliy naqshlarini zar tikuvchi qizlar miyoriga yetkazib, berilgan topshiriqlarni 110-115 foizga bajarishgan. Suratda tambur sexining yetakchi ustasi kunlik topshiriqlarini muddatidan oldin bajarib kelgan Robiya Boqiyeva.

"Buxoro Zardo'zlik" hissadorlik jamiyatining laboratoriya va muzeyi mudiri Muborak Ahmedovanning jurnalistga bergan javoblaridan ma'lum bo'lishicha Buxoro zardo'zligining tarixida birinchi zar tikish karbos yoki charm ustida tikilgan, keyinchalik shoyi va baxmalga tikilgan.

Xalq ustalari azaldan hunar sirlarini ustozdan o'rganib, keyin uning an'anasini boyitgan holda davom ettirgan. No'mon Aminov ham ana shunday ustoz ko'rgan zardo'z san'atkorlardan. Uni zardo'zlik san'ati sirlaridan ilk bor xabardor qilgan, bu sohaning piri, Buxoro amirligi ustaxonasida zardo'zlik bilan shug'ullangan kishi uning otasi Aminjon Majidov bo'lgan.

Zardo'zlik san'ati tarixi haqida, qadimgi ustalar haqida No'mon Aminov o'zining "Biz zardo'zlarmiz" kitobida batafsil hikoya qilib bergan. Bu kitobning yozilishiga ham otasining so'zi turtki bo'lgan. "O'g'lim, unutma, zardo'zlik san'ati hech qachon yo'qolmaydi, chunki bu xalq san'ati. Lekin men senga bu hunarning nimaiki sirini o'rgatgan bo'lsam, barisini kelgusi yoshlarga ham aytib bermog'ing lozim", degan ekan otasi[3,25]. No'mon Aminov otasidan yaxshi saboq olgach, 1934-yil F. E. Dzerjinskiy nomidagi artelda ish boshlagan. Kichkina artel borib-borib yiriklashgan.

No'mon Aminovning hayoti va ijodiy faoliyati ana shu korxona bilan chambarchas bog'langan. Doimo yoshlarga turli maslahatlar berib kelgan. 1982-yil fabrika jamoasi tomonidan tikilgan zardo'z usullari aks ettirilgan albom tuzgan.

Fabrikasida tikilayotgan zardo'zlik ishlarida qizil, moviy, siyoh, yashil singari o'tkir ranglardan foydalanilgan. Zardo'zlar mehnati shu qadar nozikki, uni to'liq mexanizatsiyalashtirish sira mumkin emas ekan. Shuning uchun ham har bir ishda betakrorlik va o'ziga xos go'zallik aks etib turarkan.

No'mon Aminov ishlari respublikamizning ko'pgina muzeylarida saqlanmoqda. Ular turli davrlarda bajarilgan bo'lishiga qaramay, san'atkor mahoratining izchilligi, yangi uslublarning tiniqligi bilan kishini maftun etadi. Ustaning bu asarlardagi yutug'i shundaki, u hech qachon otasi o'rgatgan tajribalarda to'xtab qolmagan, o'zi ham yangi-yangi naqshlar, kompozitsiyalar ustida ishlagan. Xalq amaliy san'atining o'lmasligi, kuchi va ravnaqi ham ana shunda. Toshkentdagi Xalq amaliy san'ati muzeyida saqlanayotgan "Go'ri Amir" pannosi Samarqandning 2500-yilligiga bag'ishlangan. Bu asarda san'atkor me'moriy yodgorlikning chizmasi qora kimxobda tikilgan.

Zardo'zlik fabrikasiga 1972-yil korxonaning ixtirochilari ishlab chiqqan 17 ta qimmatli ijodiy ish qilingan. Ularning hammasi ishlab chiqarishga joriy qilinib, 4 ming so'mlik foyda olingan. Texnika nazorat

bo'limi boshlig'i Gulchehra Haydarova, Matluba Boqiyeva, mohir zardo'zlar A.Qo'ldosheva, N.Sultonov, R.Imomova, M.Temirovalar fabrikaning eng yaxshi ixtirochi ratsinalizatorlari hisoblanganlar. Ular do'ppi, nimcha, oyoq kiyim va boshqa zardo'zlik buyumlarining yangi nusxalarini ijod qilib mahsulot turini ko'paytirishga sifatini yaxshilashga katta hissa qo'shganlar[9,49].

Buxorodagi zardo'zlik fabrikasi Davlat sifat belgisiga sazovor bo'lgan ishlar amalga oshirilgan. Buxoro viloyati tumanlarida fabrikaning filiallari ham tashkil etilgan bo'lib, o'g'il va qiz bolalar, kelin-kuyovlar kiyadigan zar do'ppi va zar belbog'lar tikilgan. Jumladan, "Madaniyat" kolxozida 1981-yildan chevar qizlari ishlashi uchun filial tashkil etilgan. S. Ayniy nomli o'rta maktab o'qituvchisi Davronoy Nekova bitiruvchi 10-sinf qizlari bilan uchrashish o'tkazish uchun zardo'zlik fabrikasi filialiga kelib, zardo'zlarni maktabga taklif qilib ketgan. [6] O'zbekiston Kompartiyasi XX sezdi delegati zardo'z Malika Ochilova S. Ayniy nomli o'rta maktabga tashrif buyurgan. Tikuvchilikni xohlovchi qizlar bo'lsa, filialga ishga taklif qilgan.

Malika Ochilova 26 yil Buxoro zardo'zlik fabrikasida ishlagan. Fabrikada mehnat qilib, boy tajriba orttirgan. Malika Ochilova 1981-yilda qisqa muddat ichida "Madaniyat" kolxozidagi filialiga 30 nafar qizni ishga qabul qilib, ularga zar tikishni o'rgatgan. Usta va shogirdlar o'zaro musobaqa asosida ishlab, yaxshi natijalarni qo'lga kiritganlar. Gulbahor Farmonova, Farida Rajabova, Liza Hakimova, Mahbuba Saidovadek qo'li gul chevarlarning har biri oyiga 21-22 do'ppiga gulixafang tikgan. Malika Ochilova ixtiro qilgan "Chorbodom" ("o'g'il bolalar do'ppisi"), "Gulixafang" (qizlar do'ppisi), "Festival" (kelin-kuyovlar uchun) do'ppilariga davlat "sifat belgisi" berilgan. Filialda shu do'ppi nusxalar tikilgan.

Mashhur zardo'z Muyassar Temirova 1941-yil Buxoro viloyatining Buxoro tumanida dunyoga kelgan. Maktabni tamomlagach, Buxoro Zardo'zlik fabrikasiga ishga kirgan. Muyassar Temirova mehnat faoliyatining dastlabki paytlaridanoq kasb sirlarini puxta egallashga, zardo'zlik san'atini rivojlantirishga intilgan. U usta maqomiga yetishguncha ko'p yillar mehnat qilgan. Usta, sex boshlig'i va fabrikada bo'lim boshlig'i darajasiga erishgan. Zardo'z M.Ahmedovadan zardo'zlikning sirlarini o'rgangan[5]. 1970-yil an'anaviy zardo'zlik buyumlari (do'ppi, to'n, kavush)ning yangi naqsh mujassamotlarini yaratgan. 1970-yil Yaponiyada bo'lgan ЭКСПО 70 ko'rgazmasida ayollarning zardo'zi libosi majmuini tayyorlab, namoyish etgan. Zardo'zlik matoga, bosh kiyimga, eshik pardalarga zarhal yoki kumush iplar bilan naqsh tushirish bo'lib, katta mehnat va sabr talab qilgan. "Sabrning tagi oltin", deganlari chin ekan. Muyassar Temirovaning sabru saboti va zahmatlari munosib baholangan. O'zbekiston Respublikasi bayrog'i va gerbini zardo'z portretida yuksak mahorat bilan yaratgan. 1978-yil O'zbekiston xalq rassomi unvoni bilan 1995-yil O'zbekiston Respublikasi mustaqilligining to'rt yilligi munosabati bilan O'zbekiston Qahramoni unvoni bilan taqdirlangan.

Yurtimizda mustaqillik yillarida Zardo'zlik ham asl holiga qayta boshladi. Bozor iqtisodiyotiga asoslanayotgan vatanimizda sanoat korxonalariga birin-ketin moliyaviy mustallik berila boshlagan. Buxoroda Zardo'zlik fabrikasi hissadorlik jamiyatiga aylantirilgan. 1992-yil fabrika direktori B.A.Saidjonov va o'z kasbining fidoyisi bo'lgan, ishbilarmon, tashabbuskor Bahodir Abduraxmonov yetakchilik qilib, ish sur'atini oshirib borganlar.

Hissadorlik jamiyati jamoasi tomonidan betakror bir-biridan chiroyli butun ko'z nuri, mehri ila tikilgan to'nlar, qizlar xalati, ko'ylagi, do'ppi, tuflari, belbog', so'zana, dasturxon, barxiti yangi nusxadagi naqshlar bilan bezatganlar. "Bahor", "Kabutar", "Amir", "Buxoroyi Sharif", "Bahouddin Naqshband", "Alisher Navoiy", "Tovus", "Ka'batullo" kabi ponolar zardo'zlik sana'ti tarixini yoritishda asosiy manba bo'lib hisoblanadi.

"Zardo'zlik" hissadorlik jamiyati qoshida 2 ta zardo'zlik va zargarlik buyumlarini sotuvchi do'konlari bor. Bunday do'konlar Toshkent, Zarafshon shahrida keyinchalik boshqa viloyatlarda ham ochilgan.

Xulosa va tavsiyalar o'rnida aytish kerakki, Buxoro "Zardo'zlik" fabrikasida ishlangan noyob zardo'zlik kiyim-kechaklari vatanimiz tarixini dunyoga taratdi desak mubolag'a bo'lmaydi. Fabrikada turli xil millat vakillari ishlashgan. Buxoro xotin-qizlari ish bilan ta'minlangan. Viloyatlardagi fabrikalar bilan doimo tajriba almashinilgan. To'qimachilik, tikuvchilik, gul bosish sohalarini bajaradigan texnologiyalarini ishlatishni o'rganish uchun xorijiy davlatlarda tajribalarini oshirishgan. Vatanimizda milliy an'ana tuy hashamlarimiz zardo'z kiyimlarisiz bo'lmaydi. Shunday ekan zardo'zlik sanati yo'qolib ketmaydi. Zardo'zlar ishi og'ir va murakkab bo'lishiga qaramay, uning katta afzalliklari borligini yaxshi bilishadi. Axir, zardo'zlarning mehnati tufayli qadimgi milliy madaniyat, katta san'at an'analari saqlanib qolinmoqda. Buxoroliklarning ko'pchiligi o'zlarining zardo'zlik ishlarini jonidili bilan sevishadi. Buxoroda zardo'zlik mahsulotlariga hamisha talab katta. Zardo'zlar esa bu bilan cheksiz g'ururlanishgan.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. A.Norboyev // Buxoro zargarlik san'ati. Iqtisod va Hisobot 1997-yil 7-8-son 62-bet.

2. Buxoro viloyat davlat arxivi, 1153 - fond, 2 - ro'yxat, 42 - yig'ma jild, 5 - varaq.
3. Sovet O'zbekistoni San'ati 1982-yil №5 23-bet.
4. Utayeva, F., & Muxamedjonova, M. (2024). To 'qimachilik sanoatining rivojlanishida xotin-qizlarning o'rni. *Farg'ona davlat universiteti*, (1), -B 49.
5. Ж.Йўлдошев // Қишлоқ зардўзлари. Бухоро ҳақиқати 1981-йил 5-май
6. Аминов Н. Биз зардўзлармиз. –Тошкент: Ўзбекистон, 1981.— 55 б.
7. А.Турсунов // Бухоро зардўзлиги тарихидан. Бухоронома 2012-йил 5-декабр, 4-bet №97.
8. Utayeva, F. (2025). Yengil sanoat tarmog'i bo'lgan to'qimachilik sanoati tarixi "Педагогическая акмеология" международный научно-методический журнал, 1(18).
9. Xolmamatovna, U.F. (2025). Buxoro viloyati iqtisodini rivojlantirishda yengil sanoatning o'rni. *Икром журнал*, 14(02), 44-50.

ИСТОРИЧЕСКИЙ КОНТЕКСТ: БУХАРСКИЙ ВОСТОЧНЫЙ РУБЕЖ И РОССИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭКСПАНСИЯ

Абдукаюм Абдукадиров,

доцент АФ НИТУ МИСИС, к.и.н.

Манучехр Абдукадыров,

магистрант направления «Экономика»

Ангренского университета

Аннотация: Бухарский эмират XIX века, исторически важный центр Центральной Азии, утратил экономическую самостоятельность под давлением российского протектората. В статье рассматривается работа таких исследователей, как Х.З. Зияев, Н.А. Халфин и Т.Г. Тухтаматов, а также анализируются архивные материалы. Исследование выявляет трансформацию торговых отношений, рост зависимости Бухары от России и изменение караванных маршрутов. Российская империя усилила влияние через политические договоры и экономическую интеграцию, превратив Бухару в рынок сбыта и сырья, что привело к колониальной перестройке региона и упадку традиционной торговли.

Ключевые слова: Бухарский эмират, XIX век, Российская империя, протекторат, экономическая зависимость, торговые отношения, караванные маршруты, колониальная перестройка, исторический анализ, архивные источники, экономическая трансформация.

Введение

На протяжении многих веков Бухарский эмират сохранял статус одного из важнейших политических, экономических и торговых центров Центральной Азии. Его географическое расположение между Ираном, Афганистаном, Хорезмом и степными окраинами России обеспечивало крайне важное стратегическое значение в региональных караванных маршрутах. Однако к середине XIX века геополитическая ситуация начала стремительно меняться. Российская империя, продвигаясь к югу, активно включалась в так называемую «Большую игру» с Британской империей, где важнейшей задачей стало установление контроля над торговыми и коммуникационными артериями, ведущими в Индию.

Методология

Исследования, посвященные изучению бухарско-российских отношений в период после 60-х годов XX века, были проведены такими исследователями, как Х.З. Зияев, Н.А. Халфин, Х.Г. Гулямов, Г.А. Михалева, П.Е. Матвиевский, Н.Б. Байкова/ Кроме того, в монографиях Т.Г. Тухтаматова и Б.В. Луниной также приводятся сведения, относящиеся к данной теме.

Основа настоящего исследования — анализ исторического материала, представленного в тексте статьи. Использованы данные по внешней торговле между Бухарским эмиратом и Российской империей, дана попытка описания структуры караванных маршрутов и товарных потоков, а также приводятся архивные источники: рапорты бухарских и российских чиновников, включая исторические документы из ЦГА РУз, РГИА и РГА ВВ. Привлечены и прямые цитаты из трудов участников событий и наблюдателей, в частности: А.Л. Куна (1876), А.Ф. Голостанова (1911), генерал-майора Ф. Розенбаха, И.Ф. Лебедева. Метод исследования заключается в описании механизмов подчинения торговли и финансовой системы Бухары интересам Российской империи через реконструкцию фактов, таблиц и архивных свидетельств.

Результаты

Россия усилила своё влияние в Средней Азии после захвата Оренбурга (1743), основания форта Перовск (1853) и последующего продвижения в долину Зеравшана. Ключевыми точками экспансии стали взятие Ташкента (1865), захват Самарканда (1868), а также принуждение эмира Музаффера к заключению унижительного договора (1868).

Согласно условиям этого договора, Бухара фактически теряла самостоятельность в ведении собственной внешней политики. Как подчеркивается в современном исследовании Р. Почекаева, установление российского контроля в виде протектората привело к систематическим реформам политической и экономической системы Бухарского эмирата по типу колонии, что усилило зависимость страны и сделало её важным рынком сбыта и поставщиком сырья для Российской империи [6, 508-527].

«Бухара, лежащая на перекрестке важнейших караванных путей, соединявших Восток с Западом и Север с Югом, служила в течение долгого времени посредником в торговле между Индией, Ираном и странами Закавказья. Через Бухару проходили караваны, направлявшиеся в Россию, на Кавказ, в Иран и обратно. В связи с этим в Бухаре постоянно находились представители различных торговых домов и купцы разных стран. Город был крупным деловым центром не только внутренней, но и внешней торговли. Это положение определяло и большое значение Бухары как политического и дипломатического центра региона, что находило отражение в активности её правителей, стремившихся поддерживать связи с соседними державами» [1,90].

Новая фаза российского дипломатического и экономического вмешательства началась с подписания Кулябского договора 1873 года, который закрепил зависимость эмирата и открыл его рынки для российских товаров. С этого момента экономические отношения между двумя сторонами стали асимметричными, и Российская империя приступила к последовательной интеграции Бухары в свою торговую систему с увеличением доли импорта над экспортом.

Уже в 1870-х годах Бухара становится объектом активной торговли российских купцов. Имперская политика благоприятствовала русским экспортёрам: была отменена пошлина на ввоз некоторых промышленных товаров в эмират, а бухарские купцы, напротив, сталкивались с ограничениями при торговле на российской территории. «Включение Бухарского эмирата в систему российского протектората имело целью не только подчинение его политической воле империи, но и превращение в составную часть общероссийского рынка и сферу приложения русского капитала. Политическая зависимость сопровождалась постепенной утратой экономической самостоятельности» [3,155-156].

В таблице 1 приведены данные, отражающие масштабы роста русско-бухарской торговли в конце XIX века, а именно динамика внешней торговли Бухарского эмирата с Российской империей (1870–1900 гг.) [5].

Таблица 1

Год	Ввоз из России в Бухару (в тыс. руб.)	Вывоз из Бухары в Россию (в тыс. руб.)	Соотношение (ввоз/вывоз)
1870	890	410	2,17
1880	1 650	720	2,29
1890	2 950	1 100	2,68
1900	5 280	1 430	3,69

Как видно из таблицы, уже к 1900 году объём импорта из России превышал вывоз из эмирата почти в четыре раза. Это отражает фундаментальное изменение в экономическом балансе региона: из транзитного и экспортного центра Бухара превращалась в зависимый рынок сбыта для российской продукции. Такое соотношение являлось типичным проявлением колониальной торговли, при которой метрополия обеспечивает сбыт своих, пусть даже некачественных товаров и контролирует каналы поставки сырья из колоний в центр.

Следует отметить, что уже в 1880-е гг. русские торговцы заняли лидирующие позиции в продаже тканей, сахара, табака и металлических изделий в Бухаре. Одновременно с этим российская сторона предпринимала шаги по вытеснению традиционной караванной торговли, в том числе — за счёт ускоренного развития транспортной инфраструктуры и предоставления преференций своим купцам.

До установления российского контроля Бухарский эмират представлял собой важнейший узел трансазиатской торговли. На протяжении веков город Бухара служил не только политическим, но и экономическим центром, контролировавшим перекрёсток караванных путей, соединяющих

Восточную Персию, Афганистан, Кашгар, Хорезм и русские приграничные территории. Караванная система, в отличие от индустриальной логистики, функционировала на основе сложных, но стабильных и своеобразных механизмов самоуправления, координации и договорных отношений.

В XVIII–XIX веках «караванные пути из Бухары формировали собой обширную сеть, включающую не только маршруты сбыта товаров, но и каналы дипломатической, религиозной и информационной коммуникации»[3,220].

Ключевые маршруты караванной торговли охватывали как традиционные «восточные» направления, так и северные, связывавшие Бухару с российскими губерниями, как показано в таблице 2:

Таблица 2. Основные караванные маршруты Бухарского эмирата в XIX веке

Маршрут	Длина (примерно, км)	Основные товары	Точка выхода
Бухара – Мерв – Тегеран	1 200	Шерсть, хлопок, окрашенные ткани	Мерв
Бухара – Хива – Астрахань	1 400	Сушёные фрукты, ковры, кожи	Хива
Бухара – Ташкент – Оренбург	1 600	Хлопок, чай, пряности, каракули	Ташкент
Бухара – Балх – Кабул – Пешавар	1 800	Атлас, бумага, кинжалы, мускус	Балх

Эти маршруты не были строго и всегда линейными: они включали временные станции, караван-сарай (гостевые постоялые дворы), торговые стоянки и водные источники. Поддержка движения обеспечивалась специализированными группами – караванбаши (руководителями караванов), охранниками (сарбозами), а также посредниками, контролировавшими логистику.

Важнейшей формой института торговли были туйсарай — это были своего рода предшественниками торговых бирж, где купцы из разных стран обменивались не только товарами, но и информацией. В одном из отчётов роусского ориенталиста И. Корниловича указывалось: «Бухара обладает замечательно упорядоченной системой караванной торговли: каждый маршрут сопровождается официально зарегистрированными проводниками, у которых имеются договоры на перевоз товаров и защиты от грабителей. Часто караваны объединяются для коллективной охраны и фрахта»[РГИА, ф. 391, оп. 1, д. 148, л. 42]. Экономика эмирата в значительной степени зависела от внешнеторговых поставок и экспорта. Особый интерес для российского капитала представлял бухарский хлопок, который в условиях индустриализации начал использоваться в ткацкой промышленности Урала и Поволжья. Уже к 1880–90-м гг. (для последующей доставки по железной дороге) караванные партии из Бухары и Самарканда регулярно доставляли хлопок в казённые склады на станции Чарджуй.

Взаимоотношения между караванами и местной властью регламентировались нормами исламского и адатного (обычного) права. Существовала система налогов и охранных пошлин, выплачиваемых за проход через территорию. Торговцы обязаны были регистрировать грузы у специальных чиновников (амлокдаров), после чего получали разрешение на продолжение пути.

Как указано в архивном рапорте бухарского наиба в Самарканде от 1863 года: «Караван из Чарджуя, прибывший с товарами русского происхождения, уплатил 12 танга за охрану, 6 танга — за ночлег в сарае и 3 танга за дозорных. Всё надлежащее записано в книги, что прилагается»[ЦГА РУз, ф. И-84, оп. 3, д. 21, л. 9].

Однако уже в 1870–1880-х гг. эти механизмы начали размываться под давлением российских консулов и военных администраторов. Имперская сторона настаивала на «свободном проходе русских торговых караванов» без обложения пошлинами, что привело к конфронтации с бухарской знатью. Условия торговли всё чаще диктовались в пользу имперских интересов.

Караванная торговля служила не только финансовой, экономической, но и институциональной опорой традиционного уклада Бухарского эмирата. Она обеспечивала занятость простого населения, наполняла эмирскую казну и поддерживала международные связи эмирата с внешним миром. Тем не менее, с ростом политического и экономического давления со стороны России караванная система очень стремительно начала утрачивать своё значение. В дальнейшем развитие инфраструктуры — особенно железнодорожной сети — окончательно сломало традиционные караванные механизмы торговли, тем самым подготовив почву для колониальной реструктуризации и реорганизации экономики эмирата, как указано в таблице 3.

Таблица 3. Караванная торговля и русский капитал: экономическая трансформация Бухары в контексте российской колониальной политики

Год	Банк-контрагент	Объём выданных ссуд (в тыс. руб.)	Ставка процента (%)	Основные направления поставок
1895	Российско-Азиатский банк	420	12	Оренбург — Самарканд — Бухара
1898	Московское купеческое общество	610	14	Москва — Красноводск — Чарджуй — Бухара
1900	Туркестанское торговое товарищество	735	15	Казань — Ташкент — Бухара

С середины XIX века Россия последовательно укрепляла своё экономическое влияние в Бухарском эмирате, используя как военно-политические, так и торгово-финансовые рычаги. Как известно из источников, после подписания мирного договора 1868 года, Бухара формально сохраняла за собой относительную автономию, но де-факто становилась вассальным государством с ограниченным суверенитетом. В экономической сфере это означало всё возрастающую всестороннюю зависимость от русского рынка и капитала, особенно в сфере импорта промышленных товаров и экспорта сырья.

Российские торговые дома получили особые условия, включая особые льготы на ввоз, полное освобождение от таможенных пошлин и гарантии безопасности. Это привело к стремительному росту русского импорта: текстиль, изделия из чугуна и стали, табак, керосин, спички, сахар и стеклянные изделия в короткое время заполнили бухарские рынки.

По данным отчёта Самаркандского областного начальника за 1898 год, «в течение последних десяти лет Бухара всецело перешла на потребление привозных российских тканей, при этом производство местного тика и атласа резко сократилось» [ЦГА РУз. Ф. I-2, оп. 1, д. 398, л. 62

]. Таким образом, речь шла не о простом «партнёрстве», а об экономическом вытеснении местных ремесленников из бухарского рынка.

Российский экспорт в Бухару рос опережающими темпами. Согласно сводкам Министерства финансов Российской империи, в 1900 году общий объём ввоза из России составил 5 280 тыс. руб., в то время как вывоз из Бухары — только 1 430 тыс. руб., то есть соотношение достигало почти 4:1 [7]. Это лишний раз подтверждает неравноправие торговых отношений.

Результаты

Экономическая модель, навязанная Российским императором, подразумевала превращение Бухары в сырьевую провинцию: экспортировались хлопок, кожи, сухофрукты, шерсть и каракуль. Особенно усилилась ориентация на хлопок после построения Самаркандской железной дороги (1888), которая связала Бухару с Транссибирской магистралью. Хлопок стал экспортироваться вагонами в Ташкент и далее в центральные губернии.

Как указывает историк П.Иванов: «Ввоз русских товаров в ханства увеличивался. Особенно резко возросла торговля тканями, металлическими изделиями и сахаром. Постепенно зависимость местных рынков от поставок из России усиливалась» [1, 141-143]. При этом местные ремесленники и торговцы были вытеснены с рынка: не выдерживая конкуренции по цене, качеству и логистике, многие переходили в зависимость от русских посредников.

Начиная с 1890-х годов, в Бухаре начали активно работать филиалы русских коммерческих банков, прежде всего Петербургского международного и Русско-Азиатского банка. Через систему кредита, залогов и торговых ссуд они подчиняли себе местных купцов, ремесленников, мелких производителей и арендовали за бесценок склады на территории эмирата.

Вот что приводится в докладе бухарского резидента генерал-майора Ф.Розенбаха в конце XIX века: «Русская ссуда, данная под залог урожая, позволяет заранее фиксировать условия торговли в пользу русского капитала... Таким образом, бухарский купец лишается как манёвра, так и рыночной свободы» [РГА ВВ, Ф. 82, оп. 1, д. 311, л. 97]. Это служит наглядной иллюстрацией к колониальной модели: финансы становятся орудием подчинения экономики.

С точки зрения структуры зависимости, можно выделить несколько ключевых аспектов:

Импортная зависимость — основная часть предметов широкого потребления ввозилась из России;

Экспортная специализация — Бухара превращалась в поставщика хлопка и животноводческого сырья;

Финансовая зависимость — кредитная система контролировалась извне, русскими банками и финансовой машиной;

Инфраструктурная зависимость — транспорт и логистика (в особенности железные дороги) находились под управлением императора.

Особую роль в обеспечении этой модели играли местные торгово-ремесленные круги, которые либо включались в русскую систему торговли в качестве младших партнёров, либо вытеснялись на периферию. Часто бухарские купцы становились обычными посредниками при поставке хлопка или арендаторами складов на станциях Самаркандской дороги.

В рапорте резидента И.Ф. Лебедева указывается: «Наиболее успешные бухарские торговцы фактически потеряли связь с местной экономикой и перешли в разряд агентов русских компаний, действуя через долговые обязательства и контракты, подписанные в Самарканде»[РГА ВВ, Ф. 65, оп. 1, д. 221, л. 53].

Как отмечал исследователь А.Л. Кун, «Русская фабричная мануфактура поставляла в Среднюю Азию широкий ассортимент тканей — от ситца до коленкора, миткаля, кумача, кисеи, сарпинки и других — в таких объёмах, что она полностью заполняла потребительский спрос, вытесняя местное кустарное производство. Местные изделия, кустарных шелковых и хлопчатобумажных мануфактур, уже не могли конкурировать ни по объёму, ни по качеству, и их выпуск постоянно сокращался и практически прекратился, оставаясь лишь в малых и отдалённых районах ханства»[4,221].

Архивные данные подтверждают это. Согласно отчёту Туркестанского генерал-губернаторства: «В 1890 году в бухарскую часть Туркестанского края ввезено товаров на сумму 2 540 000 рублей, из них свыше 70% составляют изделия российской лёгкой промышленности: мануфактура, кожа, металлические изделия»[РГИА. Ф. 391. Оп. 1. Д. 1452. Л. 17]. Рассматривая структуру внешней торговли Бухары с Российской империей, необходимо подчеркнуть существенное преобладание импорта над экспортом. Российский капитал концентрировался в следующих секторах:

- оптовая торговля (казённые склады, торговые дома);
- финансовое посредничество (ссуды под залог урожая);
- железнодорожные перевозки;
- посреднические услуги в караванной системе.

Таблица 3: Основные статьи импорта из России в Бухару (1890–1900 гг.) [РГИА. Ф. 391. Оп. 1. Д. 1452. Л. 17]

Статья импорта	Доля в общем объёме (%)
Ткани и мануфактура	38
Железо и изделия из него	22
Сахар и мука	14
Табачные изделия	10
Прочие товары	16

Этот дисбаланс в структуре торговли обеспечивал устойчивую зависимость Бухары от российских поставок и одновременно ослаблял внутреннее производство.

Особую роль в закреплении экономического контроля сыграли российские банки и купеческие синдикаты. С 1895 года Российско-Азиатский банк начал предоставлять ссуды бухарским купцам под высокие проценты, контролируя их оборот. Как указано в архивной корреспонденции:

«Согласно распоряжению канцелярии генерал-губернатора, кредиты на товарное обеспечение в Бухару выдаются только через уполномоченные дома, преимущественно московские и саратовские. Местные купцы обращаются к ним на крайне невыгодных условиях»[РГИА. Ф. 391. Оп. 1. Д. 1538. Л. 9об.).]

Такая практика привела к росту долговой зависимости местных торговых структур от российских посредников и активному вытеснению бухарских купцов из ключевых звеньев торговли.

Ключевым моментом стало строительство Закаспийской железной дороги (в 1881–1888 гг.), которая связала Бухару с Каспием, а через него — с внутренними районами Российской империи. Это не только удешевило транспортировку российских товаров, но и позволило контролировать логистику караванной торговли.

Как подчеркивал генерал Скобелев, «железная дорога — это лучший агент русского влияния в степи»[8,187].

Закключение

Экономическая трансформация Бухарского эмирата в конце XIX — начале XX века была неотъемлемой частью общего вектора колониальной политики Российской империи в Средней Азии. Караванная торговля, остававшаяся в регионе столетиями важнейшим механизмом экономической жизни, оказалась адаптирована и во многом подчинена интересам российского капитала и политических стратегий.

С одной стороны, Россия способствовала модернизации части инфраструктуры, внедрению банковских механизмов и упорядочиванию внешней торговли. Однако эти процессы сопровождались резким неравноправием экономических отношений: финансовые институты, железнодорожные маршруты и тарифная система были выстроены в интересах метрополии. Архивные источники подтверждают, что в период с 1895 по 1910 год доля русских купцов и посредников в бухарской внешней торговле выросла почти вдвое, в то время как доля местных субъектов снизилась, а традиционные формы хозяйствования начали вытесняться [ЦГА РУз, ф. И-1, оп. 17, д. 321, л. 54]

Включение Бухары в экономическое пространство Российской империи не означало органичной интеграции. Напротив, происходило усиление зависимости региона от внешнего капитала, подрыв самостоятельных институтов торговли и кредитования. Караванная система, подвергшись реструктуризации, начала терять устойчивость в пользу железнодорожной логистики, полностью контролируемой из Петербурга и Ташкента.

Тем не менее, нельзя не отметить, что трансформация торговли и финансов оставила и сложное культурно-экономическое наследие: новые формы ведения бизнеса, рост посреднического слоя, появление смешанных русско-бухарских торговых домов, а также первые попытки экономической адаптации местных элит к имперским реалиям. Всё это заложило предпосылки для будущих модернизационных процессов уже в условиях советской власти.

Таким образом, колониальная экономическая политика России в отношении Бухары была многоуровневой и противоречивой: сочетание стимулирования внешнеэкономической активности с подчинением рынков и ресурсов местной экономики отражает суть имперского взаимодействия — от мягкой силы до экономического принуждения.

Литература:

1. Иванов П.П. *Очерки по истории Средней Азии (XVI — начало XIX в.)*. — М.: Изд-во восточной литературы, 1958.
2. История народов Средней Азии. Российский протекторат и колониальная политика в Центральной Азии Том III. М., Наука, 1968.
3. Киняпина Н.С., Блиев М.М., Дегоев В.В. Кавказ и Средняя Азия и внешняя политика России. (2-я половина XVIII-XIX вв.). Издательство Московского университета. 1984. Сер.327
4. Кун А.Л. *Очерки Средней Азии*, 1876. С. 221
5. Мухаммедов М.Н. *Торговля Бухарского эмирата в XIX веке*. — Ташкент: Фан, 1973.
6. Почекаев Р.Ю., Российский протекторат над Бухарой в оценках бухарской элиты конца XIX - начала XX в// *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Юридические науки* 2017, т.21. №4.
7. Сборник статистических сведений о внешней торговле России через азиатские границы за 1900 год. — СПб., Минфин, 1901.
8. Торгово-промышленный ежегодник Российской империи, 1901
- Шанина Н.Е. Империя и торговля в Средней Азии. М., 2005. С. 187

Архивные материалы:

1. РГА ВВ, Ф. 82, оп. 1, д. 311, л. 97
2. РГА ВВ, Ф. 65, оп. 1, д. 221, л. 53
3. РГИА. Ф. 391. Оп. 1. Д. 1452. Л. 17
4. ЦГА РУз. Ф. И-1, оп. 17, д. 392, лл. 35–37
5. РГИА. Ф. 391. Оп. 1. Д. 1538. Л. 9
6. РГИА, ф. 391, оп. 1, д. 148, л. 42
7. ЦГА РУз, ф. И-1, оп. 17, д. 321, л. 54
8. ЦГА РУз. Ф. I-2, оп. 1, д. 398, л. 62
9. ЦГА РУз, ф. И-84, оп. 3, д. 21, л. 9

БУХОРО АМИРЛИГИДАГИ ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТАРИХИГА БИР НАЗАР

Бобожонова Фериуза Хаятовна -

Археология ва Бухоро тарихи кафедраси доценти, т.ф.н.

АННОТАЦИЯ: Ушбу мақолада Бухоро амирлиги даврида фаолият юритган мадрасалар тарихи, ундаги таълим тизими ва моддий таъминоти борасида маълумот берилган.

Калит сўзлари: Бухоро, мадраса, вақфнома, Мир Араб мадрасаси, таълим тизими.

Бухоро шаҳрида олий таълимнинг ривожланиш тарихи бой ва чуқур илдизларга эга. Жамиятнинг билимга бўлган эҳтиёжи ва вилоятнинг маданий-тарихий ўрнидан келиб чиққан ҳолда, Бухоро олий таълими ўзининг кўҳна илмий анъаналари билан узвий давомлашади. Бухоро ўзининг мадрасалари билан жуда машҳур бўлган.

Садриддин Айнийнинг қайд этишича, Бухоро мадрасаларининг ислом оламидаги нуфузи жуда юқори бўлиб, уларда таълим олган уламоларнинг диний масалалардаги сўзлари Миср ва Ҳижозда ўқиганларнинг сўзларидан кўра мўътабарроқ ҳисобланган.

Ҳар бир мадрасалар уларнинг асосчилари номи билан аталган. Ким мадрасани қурдирган бўлса, ушбу мадрасага унинг исми, қишлоқ жойларда мадраса қайси қишлоқда жойлашган бўлса ўша қишлоқнинг номи берилган.

Мадрасалар қурилишига ҳукмдорлар катта эътибор қаратсалар-да, улар хусусий хайр-эҳсон эвазига фаолият кўрсатган. Мадрасалар холис хусусий мулк ҳисобидан қурилиши шарт бўлиб, хон ва амирлар, йирик амалдорлар томонидан бундай иншоотларни давлат мулкидан бунёд этилиши шариатга ҳилоф ҳисобланган.

Бухоро мадрасаларининг бинолари асосан пишиқ ғиштдан, икки қаватли ёки бир қаватли қилиб қурилган. Одатда мадрасалар ички ва ташқи саҳнга, баланд ва мустаҳкам деворга, ҳашаматли тоқ ва равоқларга эга бўлиб, баъзиларининг пештоқлари, гумбазлари ва деворлари ранг-баранг кошнлар билан безатилган. Мадрасалар ички ва ташқи майдонига эга бўлган. Анъанавий тарзда унинг биринчи қаватида дарсхоналар, кутубхона, масжид, таҳоратхона, иккинчи қаватида эса талабалар яшайдиган хужралар бўлган.

Мадрасалар қуриш иши Бухоро амирлигида ўзига хос тарзда амалга оширилган. Асрлар оша бу иш билан шуғулланилганлиги боис, бу борада бой тажриба ҳам шаклланиб бўлган эди. Шунинг учун Бухоро мадрасалари нафақат ўқув юрти, балки ўзига хос меъморий иншоот ҳам эди. Бухородаги Улуғбек, Мир Араб, Нодир Девонбеги, Кўкалдош, Абдуллахон ва Абдулазизхон мадрасалари бебаҳо ва нодир меъморий ёдгорлик сифатида ҳозирги кунда ҳам машҳурдир.

Бухоро амирлигида энг машҳур ва нуфузли олий ўқув юрти бу Мир Араб мадрасаси бўлган. Мадрасанинг номи ҳам уни қурдирган шайх номи билан боғлиқ бўлиб, унинг тўлиқ исми Мир Араб Абдуллоҳ ал-Яманий бўлган. 1530 йилда бунёд этилган бу мадраса шаҳарнинг марказий қисмида қурилган, унинг баланд пештоқлари ва гумбазлари бўлиб, шимолий гумбази ярим кошн билан қопланган, жанубий гумбази эса безатилмаган. Мадрасага ҳашаматли баланд пештоқдан қирилган. Мадрасанинг ғарбий томони Масжиди Калон номи билан аталган масжидга туташган. Мадрасанинг режаси ва ундаги бинолар худди Улуғбек мадрасасидагидек жойлаштирилган. Мадрасада шайх Абдуллоҳ ва унинг қариндошлари дафн қилинган, шунингдек гўрхона ҳам мавжуд бўлиб, дабадали қилиб безатилган. Мадраса билан масжид орасида шаҳар аҳолиси юрадиган йўл бўлган. Мадраса ҳовлисининг чор атрофи икки қаватли хужралар билан ўралган. Мир Араб мадрасасининг вақфномасида қайд этилишича, бу ердан жуда ҳам кўп олим ва уламолар етишиб чиққан.

Бухорода ҳукмдор бўлган хон ва амирлар томонидан ҳам кўплаб ҳашаматли мадрасалар бино этилган. Масалан, шайбонийлардан Абдуллахон II ва манғитлардан Амир Ҳайдар Бухоро аркида мактаб, масжид, хонақоҳ, мадраса қурилишини қўллаб-қувватлаган.

Фақатгина XIX асрда 60 дан ортиқ мадраса қурилган бўлиб, уларнинг орасида амир Насруллоҳ мадрасаси (1860 йилда), амир Музаффар мадрасаси (1868 йилда), амир Олимхон мадрасаси ҳукмдорлар томонидан барпо этилган. Ўзи қурдирган мадраса тўғрисида амир Олимхон шундай деб ёзган: “Бухоро минорасининг паст томонида ўз номидан Дори-л-улум – билим уйи бўлган бир мадраса қурдирдим, ҳар хил илмдан дарс берувчи муаллимлар тайин эттирдим. Мазкур мадрасада истиқомат қиладиган талабалар сарф-харажатлари, маош ва кийим-кечак ҳам ўз тарафимдан белгиланиб, унга бир нафар нозир тайин этдим. Уларнинг емак-ичмак, маош ва кийим-кечакларини муайян бир вақтда етказардим”. Бундан шуни англаш мумкинки, бу мадраса қурилган вақтда амир Олимхон вақф мулки ҳақида гапирмаяпти. Анъанага мувофиқ вақф мулкидан эмас, балки давлат

таъминотидан фойдаланганлиги ҳақида гап бормокда. Демак, XX аср бошида мадраса таъминотига муносабат ўзгара бошлаган.

XIX аср охири ва XX аср бошларида Бухоро мадрасаларининг энг машҳурлари сифатида Кўкалдош, Мири Араб, Абдуллахон ва Заргарон мадрасалари кўрсатилади.

Бу даврда Бухоро мадрасаларининг сони ҳақида турли манбаларда ва асарларда турлича маълумот қайд этилади. Н.Хаников мадрасалар сонини 180-200 та, талабалар сонини эса 15-16 минг нафар деб кўрсатган.

XIX аср охири ва XX асрнинг бошларида Бухоро амирлигидаги мадрасалар сонини ўша даврда яшаган Абдурауф Фитрат ва Садриддин Айний 200 та, Садр Зиё 204 та, Муҳаммад Али Балжувоний эса 400 та деб кўрсатади. Хуллас, турли маълумотлар умулаштирилганда Бухоро амирлигида 200 дан 400 тагача мадраса мавжуд бўлган. Бухоро амирлигига қўшни, илгари мамлакат таркибида бўлган Самарқанд вилоятида 217 та мадраса бўлганлиги назарда тутилса, амирликда 400 тага яқин мадраса мавжудлиги ҳақиқатга анча яқинлиги маълум бўлади. Туркистон генерал-губернаторлиги ҳисоботи билан боғлиқ архив ҳужжатлардан бирида 1914 йилда Бухоро амирлигида 350 та мадраса фаолият кўрсатаётгани қайд этилган.

XIX аср охири ва XX аср бошларида Бухоро амирлигидаги мавжуд мадрасалар, яъни ўқув юртлари сон жиҳатдан, ўқишни истаган барча ёшларнинг билим олиш эҳтиёжини қондириши учун етарли бўлса-да, ўқитиладиган фанларнинг таркиби асосан, ислом таълимоти ва мусулмон ҳуқуқи билан узвий боғлиқлиги, дунёвий билим етишмаслиги уларнинг тараққиётига тўсиқ бўлди. Бир томондан, мадрасалар талабаларнинг маънавий қиёфасини шакллантиришда муҳим аҳамият касб этиб, уларда халқимизнинг минг йиллар давомида шаклланган анъаналари, урф-одат, ахлоқ-одоб меъёрлари, тарихий-миллий қадриятларини сақлаб қолишга, уларни камтар, хушмуомалали, ростгўй, олижаноб, сабр-тоқатли, ҳалол қилиб тарбиялашга ёрдам берган. Иккинчи томондан, ўқитиш асосан XI-XII асрларда яратилган китобларни мутолаа қилиш билан чекланиб келганлиги, умумий тараққиётни кўзлаб аниқ тузилган дастурнинг йўқлиги, таълим тизимида бир қанча қийинчиликларни келтириб чиқарди ва жамиятнинг иқтисод, савдо, қишлоқ хўжалиги, фан, тиббиёт каби соҳаларида муаммоларни ечишга хизмат қилмай қўйди.

Мадрасаларда, асосан, илоҳиёт ва фикҳ масалалари бўйича билим берилиб, аниқ фанлар эътибордан четга қолди. Албатта, бу ҳолат умумий тараққиётнинг сусайишига олиб келди ва бошқа мамлакатлардан орқада қолишга сабаб бўлди.

Хулоса қилиб айтганда, XIX аср охири ва XX аср бошларида Бухоро амирлигида мадрасалар фаолияти асрлар давомидаги анъаналар доирасида бўлган. Улар моддий таъминоти жиҳатидан давлатдан мустақил бўлиб, асосан хайрия асосида юзага келган вақф мулкчилиги даромадидан фаолият юритган. Мадрасалар бу даврда ҳам Бухоро амирлигида анъанавий маърифий маскан сифатида ўз аҳамиятини сақлаб қолди. Аммо таълим тизимининг диний билим доирасида чекланиб қолиб, дунёвий билимларга етарли эътибор қаратилмаганлиги, она тилида билим берилмаганлиги, замона талабларидан, ривожланган Европа мамлакатларида бу соҳада эришилган ютуқлардан четда қолганлиги сабабли у чуқур ислоҳотларга муҳтож эди.

О РОЛИ МЕДРЕСЕ БУХАРЫ В ДУХОВНО-КУЛЬТУРНОЙ ЖИЗНИ ОБЩЕСТВА. (XVI–ПЕРВАЯ ПОЛОВИНА XIX ВЕКОВ)

Ганиев Камалидин

Самаркандский государственный университет им. Шарофа Рашидова

Доцент кафедры Истории Узбекистана

Кандидат исторических наук

Аннотация: В статье на основе исторических источников раскрыты процесс создания и деятельность религиозных школ, медресе, сыгравших важную роль в культурно-духовной жизни Бухары. Следует особо отметить, что они имели важное значение в укреплении авторитета ислама, в обучении населения духовным знаниям. Правители, высшие чиновники возводили за свой счет медресе, мечети, ханака. Ими были построены медресе: Мир-араб, Модари-хан, Абдуллахана, Рахманкули, Домуллы Эрназар Элчи, Домуллы Турсунджана, Бола-хауз, Кукельдаш, Джафар-Ходжа и Гаукушон, ханака Шейха Джалала. В статье, подробно, аргументированно раскрыт учебный процесс в медресах, роль вакфов в финансовом обеспечении деятельности медресе, мударисов, мутавалли.

Ключевые слова: Бухара, Шейбанихан, Абдуллахан, Абдулазизхан источники, историки. ислам, школы, ханака, медресе, учебный процесс, мударрис, вакф, строительство, архитектура.

В XVI–первой половине XIX веков, считающихся противоречивым периодом истории Средней Азии, наблюдается сбой в культурном развитии, который, естественно, стал результатом политических противоречий и междоусобных войн, происходивших врасположенных здесь государствах. Тем не менее Бухара являлась одним из крупных центров просвещения, здесь жил в полном смысле слова, творческий, трудолюбивый народ, который сумел сохранить национальные традиции и опыт, а также приложил огромные усилия для дальнейшего творческого развития. Роль ислама в духовном развитии народов среднеазиатских ханств велика. Это наблюдается в области образования, являвшегося основой духовной жизни общества средне азиатских ханств, в том числе Бухарского ханства.

Как и в предыдущие века, в изучаемый нами период мактабы и медресе имели важное значение в укреплении авторитета ислама среди населения, в обучении населения духовным знаниям и в утверждении принципов ислама. Следует особо отметить, что в среднеазиатских ханствах в целях повышения грамотности населения при мечетях были созданы мактабы, а для желающих углубить свои знания функционировало множество медресе. Как высшее образовательное и научное учреждение медресе существовали в Средней Азии с IX века, где обучались не только жители данного центра, но и жители соседних кишлаков, городов среднеазиатских ханств. Впервые, как известно, медресе упомянуто в “Истории Бухары” Наршахи - в связи с большим пожаром 937 года, от которого погибло медресе Фарджак.

Сцелью получения знаний в Бухару, Самарканд, Хиву и другие города среднеазиатских ханств прибывали разные по социальному статусу представители общества, среди них можно было встретить правителей, должностных лиц, ученых и др. Так, о Шейбанихане, обладающем глубокими познаниями в науке, искусно читающем Коран, поэт, чиновник и историк государства шейбанидов Мухаммад Салих в “Шейбани-намэ” упоминает: «Когда он правильно читает слова истины, нет никого, кто мог бы превзойти его»[6,29]. Здесь к месту упомянуть сведения историка этой эпохи Бинаи, который отмечал, что, «Шейбанихан до того, как взять в свои руки власть в Мавераннахре, два года брал уроки по чтению Корана нараспев в Бухаре»[1,34]. Историк XVI века Фазлаллах ибн Рузбехан также писал об учёбе этого правителя в Бухаре, отметив, что он “в течение некоторого времени жил в Бухаре, стремясь изучить священное слово Аллаха и сохранить в своей памяти, овладеть научными знаниями”[1,34]. Эти сведения показывают, что ислам и в позднее средневековье не утратил своего значения в духовно-культурной жизни народов среднеазиатских ханств.

В позднее средневековье Бухара была одним из крупнейших центров культуры, науки и образования Центральной Азии, где жили много ученых и образованных людей. Доказательством этому служат слова автора XVIв., историка и географа из Балха, автора энциклопедического словаря “Бахр-ал асрар фи мунакиб ал-ахйар” (“Море тайн относительно доблестей благородных”) потомка Махдumi Аъзама Махмуда ибн Вали, состоявшего из семи томов: «По причине многочисленности учёных и обилия знаний его называют родником ученых и науки»[5,77]. Автор XIX века отмечал, что “Бухара всегда считалась и считается центром, распространяющим знания”[1,35].

Понимавшие значение медресе как очага культуры и просвещения правители, высшие чиновники, просто состоятельные люди стремились оставить след в истории, возводя за свой счет медресе, мечети, ханака. Так, в 1530-1536гг. правителем Бухары Убайдуллахана было построено медресе «Мир-араб», а в 1578-1579гг. при правителе Абдуллахана II на средства его близкого сподвижника и всесильного эмира-Кулбаба Кукельдаша было воздвигнуто медресе «Кулбаба кукельдаш». В этом же ряду находится и наиболее сохранившийся медресе «Кош мечет», построенное по распоряжению матери правителя Абдуллахана в 1566-1567гг. и называлось «Модари-хан». Второе же медресе Абдуллахана, было возведено в 1589-1590 гг.

Строительство медресе в Бухаре продолжалось и в XVII веке. Так, в 1636-1637гг. к западу от торгового купола “Тельпакфурушон” было возведена двухэтажная мечеть и медресе «Магоки-курпа», а в 1651-1652гг. медресе Абдулазизхана, получившее название «Заргарлар мадрасаси»- медресе ювелиров (медресе было расположено вблизи рынка ювелиров). В 1654-1655гг. при Абдулазизхане также были построены медресе «Хиябан», в 1659-1670гг.- «Базари Гусфанд», в 1670-1671гг.-«Джуйбари калян». В дело возведения медресе внесли свою лепту некоторые сановники и должностные чиновники ханства. В частности, на средства Надир Диван беги был построен целый архитектурный ансамбль-медресе, ханака, хауз (1622-1623гг.). Им же в 1617г. под стенами Арка на Регистане было построено медресе «Паяндабий-аталык». Чиновник Абдулазиз-хана Мухаммадияр аталык в 1669г. в местечке Базари-ноу на пути к Регистану от купола Телпакфурушон построил ханака[1,35].

Под покровительством правителей Бухары, высших чиновников, представителей духовенства и просто состоятельными людьми продолжалось строительство медресе и в XVIII в. В частности, возводились: медресе Рахманкули (1795-1796гг.), Домуллы Эрназара Элчи (1779), Домуллы Турсунджана, (1794-1795гг.), Бола-хауз (1712г.) мечеть Халифа Худайдад (1777г.), ханака Шейха Джалала (1753-1754гг.). В источниках имеются сведения 1779 года о строительстве медресе Домла Эрназара элчи на средства, полученные от Екатерины II, послом эмира Бухары в России Э.Максутовым.

В источниках относительно количества медресе в Бухаре в XIX в. приводятся разные данные. По данным индийского путешественника, шпиона Англии Мир-Иззата Уллы, который побывал в 1812-1813гг. в Средней Азии (из них 6 месяцев провел в Бухаре), в столице эмирата имелось 80 медресе [2,36], самым большим, из которых было двухэтажное медресе «Кукельдаш», основанное в 1569г., при правителе Абдуллахане II (1557-1598гг.) на средства его молочного брата и близкого сподвижника Кулбаба Кукельдаша, вблизи ворот под названием «Мозор» города Бухары (вблизи ворот Ходжа Бахауддин) [1,36].

«Медресе «Кукельдаш» является самым крупным медресе в Средней Азии. Оно традиционно считается составной частью архитектурного ансамбля Ляби хауз в Бухаре. Медресе Кукельдаш функционировало вплоть до 1920г. Медресе с 1998г. входит в «Национальный перечень объектов недвижимости материального и культурного наследия Узбекистана» и в список объектов всемирного наследия ЮНЕСКО (как часть «Исторического центра города Бухара»). Ей принадлежали вакфы, приносившие доходы. По данным журнала «Шуро», издававшегося в Оренбурге, в начале XX в медресе Кукельдаш по своим доходам стояло на третьем месте после медресе Джафар-Ходжа и Гаукушон. Вакуфные грамоты медресе впервые были исследованы М.Ю.Саиджановым [7,11-12].

Согласно сведениям востоковеда, этнографа, члена корреспондента Петербургской Академии наук Н.В.Ханикова (1819-1878гг.) в Бухарском эмирате значилось 103 медресе, 60 из них считались крупными. Медресе Кукельдаш, Мирза Улугбека, Заргарон, Турсунджан, Хиябан, Гаукушан являлись наиболее известными. Другой автор XIX века-дипломат, капитан британской армии, путешественник и исследователь, получивший прозвище «Бухарский Бёрнс», за установление контакта с Бухарским эмиратом и изучение эмирата. Александр Бёрнс говорил о 366 «больших и малых» медресе, существующих здесь за счет доходов, поступающих с базаров, бань, окрестностей [1,36].

При Абдуллахане II аналогичные медресе и мечети возводились и в других городах Бухарского ханства. В их число можно включить мечеть и медресе Хакима Муллы Мира в Вабкенте, медресе в Карши. Историк и географ, потомок Махдumi Аъзама Махмуд ибн Вали писал о Карши следующие: «Во времена правления хакана Абдуллахана Шейбани благоустройство и изобилие его достигли такой степени, что он соперничал с большими городами мира. В нем есть медресе, ханака, мечети и бани...» [5,80].

Важное место в духовно-культурной жизни общества занимали ханака, осуществлявшие свою деятельность в городах среднеазиатских ханств. Самое раннее упоминание о жилищах суфиев в Центральной Азии находим у Аль-Максуди в его географическом трактате, написанном в 982 г., в котором он сообщает о манихейских монастырях, ханаках X века в Самарканде, Фергане, Хуттале, Джурджане [8,96]. Необходимо отметить, что ханака играли большую социальную роль, выполняя функции мест общественных и политических собраний, школ, гостиниц и постоянных дворов, больниц, благотворительных центров. Ханака выполняли также религиозную и благотворительную функцию. Зачастую в ханаках останавливались полонники, поэты и учёные. Известны случаи, когда ханака строились правителями и состоятельными людьми. Например, ханака Надир диван-беги в Бухаре, возведённая в 1619-1620 годах, которая входит в ансамбль Ляби-хауз.

В ханаках располагались основные центры просвещения и школы (мактабы), в которых изучали религиозные книги и обучали грамоте. Здесь же размещались библиотеки. В обителях проводились различные общественные и политические собрания. Они выполняли роль гостиниц и постоянных дворов (караван-сарай) для путников. Нуждающиеся могли получить в них пропитание. Выполняя и роль больниц (дар аль-аджаза), обители оказывали помощь пострадавшим, лечили различные заболевания. Двери ханака всегда были открыты для желающих прихожан, они были местом оказания помощи и поддержки. Некоторые ханака содержались за счет безвозмездных пожертвований и даров, а некоторые имели при себе небольшие мастерские или магазины, чтобы содержать свою работу.

Ханака использовались в качестве учебных заведений и вносили весомый вклад в развитие системы образования. Архитектурный облик и повышение социального статуса ханака приходится

на период правления Темуридов и Шейбанидов. В ханака имелись худжры для студентов, учебные помещения для занятий. Если в медресе преподавались светские, правовые и религиозные дисциплины, то в ханака проводились дебаты, научные беседы, диспуты студентов и преподавателей. В таких встречах принимали участие правители, богатые покровители науки, образования, поэты, престижные гости и путешественники. Для управления такими ханака, спонсоры и меценаты нанимали талантливых мударрисов своего времени. Для финансового обеспечения выделялись вакуфы[4,38-38].

Вакф, вакуф – неотчуждаемое имущество, предназначенное для определенных целей. В наиболее широком смысле – все завоеванные мусульманами земли, с которых платится налог харадж. В более узком и общепотребительном смысле – имущество, право собственности, на которое по волеизъявлению учредителя вакфа (вакиф) ограничено пользованием всем или частью дохода или продукта. По мнению мусульманских факихов, такое имущество сразу же перестает быть собственностью дарителя, но не становится собственностью того, кому подарено (маукуф алайхи), т. е. это не акт купли-продажи и не передача по наследству (признанные мусульманским правом формы передачи права собственности), действие права собственности как бы останавливается (вакафа). Вакф может быть передан как отдельному дееспособному лицу (действительно завещание дееспособному зимми (представителю другой веры) и недействительно – слабоумному мусульманину), так и группе точно определенных лиц (в том числе всем или некоторым из детей или потомков), а также предназначен на определенные благотворительные цели; последняя форма (вакф-и хайри) обычно и подразумевается под вакф. В вакф может быть обращена только безусловная собственность учредителя, приносящая пользу (доход) и не расходуемая (нельзя завещать пищу, одежду, деньги. Вакф имеет строго определенное назначение, и если, например, он завещан только детям одного потомка, то после их смерти вакф не переходит к их наследникам, а передается в пользу бедных. Акт учреждения вакфа может быть письменным (заверяется судьей и свидетелями) или устным (оглашается публично в мечети), он безоговорочно вступает в силу с момента подписания или оглашения и не может быть отозван учредителем (Абу Ханифа считал это в некоторых случаях возможным). Отсрочка допустима только в завещании, которое, естественно, вступает в силу после смерти завещателя, но в этом случае (как и при освобождении по завещанию рабов) имущество, обращаемое в вакф, не может быть больше 1/3 состояния. Вакиф может указать размер различных статей расходования средств вакфа в абсолютных единицах или долях (хисса, кисм) дохода и назначить распорядителя вакфа (мутавалли). В Средней Азии распространилась практика назначения мутавалли самого себя (учреждение вакфа в свою пользу невозможно) или своих детей и их потомков для обеспечения надежного дохода своему роду. О степени распространения религиозно-благотворительных вакфов до X в. сведений очень мало; с XI в. в связи с интенсивным основанием медресе, различных обителей (хонаках, такия, завия) и мазаров и накоплением у них дарений вакф становится заметной в жизни общества категорией собственности. Необходимость распоряжаться разнородным, часто очень дробным имуществом требовала единого управления и фактически превращала вакф одного учреждения в юридическое лицо (хотя эта категория неизвестна мусульманскому праву), представляемое мутавалли данного вакфа Верховный надзор за правильностью расходования средств вакфа осуществлял кади ал-кудат или специальный попечитель (назир, садр-и судур, урак, накиб). Превращение вакфа в основной источник существования культовых учреждений (примерно с XII в.) способствовало профессионализации и консолидации лиц, связанных с мусульманским культом, в особую социальную группу, которую условно можно назвать мусульманским духовенством[3].

В условиях средневековья представители правящих кругов продолжали покровительствовать школам и медресе. Так, поступления от разных видов недвижимого имущества были переданы им в качестве вакфа, что позволяло оплачивать труд мударрисов, нужды студентов, а часть средств использовалась на восстановительные работы медресе. Это подтверждают и сведения известного средневекового персидского ученого – историка, поэта, богослова Фазиллох ибн Рузбехан Исфাহани, автора “Михман-наме-йи Бухара”. Он писал, что Мухаммад Шейбанихан, участвуя в собраниях ученых, авторитетных деятелей Самарканда, обсуждавших различные научные вопросы, обращал внимание на необходимость покровительствовать “учёным Самарканда в обучении наукам”. По утверждению автора, для этого верховный правитель дал распоряжение проверить состояние вакфов Самарканда, и на имевшиеся средства, восстановить начавшие разрушаться “вследствие событий времени” медресе и ханака [1,38]. А содержание мударрисов и учащихся довели до заслуживаемых ими размеров и условий установленных учредителями вакфов”[1,38]. Согласно сведениям последующего времени, в Бухаре дополнительно к основным поступлениям эмиром

Бухары выделялась часть закята (подать, налог со скота и имущества в размере 1/40 в ханствах Средней Азии) на религиозные цели, в том числе на нужды медресе[1,39].

Срок обучения в медресе не был ограничен. В большинстве случаев это зависело от способностей и усердия студентов. Занятия в медресе начинались с начала месяца мизън (24 сентября) и продолжались до 22 марта [3,2]. По сведениям источников, в медресе Бухары студентам была предоставлена определённая свобода, посещение занятий тоже было свободным.

Преподаватели медресе назывались мударрисами, которые отличались по званиям и научным степеням. Как известно, мударрисы составляли основную массу Бухарских улемов, также мусульманской аристократии. Они жили за счет поступлений от вакфов медресе и других религиозных учреждений, а также доходов своих имуществ и разного рода собственности. Мударрисы назначались кади каланом Бухары. В медресе Кукалдаш, Гавкушан, Мир-и Араб мударрисы назначались с согласия самого эмира и по его личному распоряжению[3,2-3].

В медресе Бухары преподавали по трем отраслям направления. Они классифицировались в таком порядке: Шариат (науки по мусульманскому законодательству); арабийя (предметы по арабскому языку и филологии); хикмат (наука мудрости, философия). Все учебники и учебные пособия состоялись из трех видов I. Матн – *текст (по определенному предмету или отрасли науки)*. II. Шарх – *комментарий* (к основному тексту) и III. Хāшйя – *гlossарий* (объяснения или комментарии к тексту или комментариям). Тексты и комментарии изучались с помощью преподавателя, а гlossарии изучались студентами самостоятельно [3,3].

Обучение в медресах велось на арабском языке. По этой причине глубоко изучались морфология и синтаксис арабского языка. Все произведения и комментарии к ним были также написаны на арабском языке. Характеристика знаний, уровень обучения, а также статус мударрисов требовал разделения программы обучения на два основных этапа. Первый этап предполагал обучение в учебном учреждении общего типа – оно называлось медресе, в них глубоко изучались улуми наклия – религиозные науки, а улуми аклия – естественные науки, преподавались поверхностно[3,3].

Распорядок обучения в медресах Бухары распределялся по дням недели. Обучение проводилось в течение четырёх дней – суббота, воскресенье, понедельник, вторник; два дня – среда и четверг определялись на подготовку домашних заданий; пятница была выходным днём. Обучение длилось в течение шести месяцев в году. Учебный год начинался в первый день месяца мезан (сентябрь) и заканчивался в первый день хамал (21 марта). Сроки обучения в различных медресе, в соответствии с кругом знаний студентов, не были ограничены. Завершение учёбы означало владение персидским и арабскими языками, знание логики, основ шариата, а также начальной геометрии и четырёх действий арифметики. Студенты получали знания по разным предметам – грамматике, правоведению, богословию.

Помимо религиозных учений улуми наклия (Корана, хадисов, фикха, тасаввуфа) в структуре изучаемых дисциплин медресе также изучались и светские дисциплины, в частности, история, литература, философия, география, точные науки, медицина, каллиграфия, поэзия, математика, геометрия, астрономия и другие.

В ряд бухарских медресе наряду с другими специальностями также готовил специалистов в области правительственной работы, послов и военачальников. Именно исходя из этого, в некоторых медресе преподавали улуми аклия (естественные науки), улуми маъмурия (административное делопроизводство), улуми харбия (военное дело) в соответствии с выбранным направлением образования. В медресах наряду с другими дисциплинами студенты изучали илми нужум (астрология, предсказание), которая являлась частью астрономии.

В медресе Бухары имелась должность мутавалли, который в основном занимался хозяйственными делами. В его обязанности входила сдача в аренду вакуфных земель медресе, справедливое распределение доходов от аренды вакуфных земель, земель медресе, а также караван-сараев, мельниц и другой недвижимости. Студенты разделялись на группы: адно (нижняя группа), авсат (средняя группа), аъло (высшая группа). Стипендия студентам выплачивалась в соответствии с уровнем качества их обучения и успеваемости. Студентам, не окончившим обучение в медресе в течение официального срока, стипендии не выплачивались[9,90].

В качестве вывода можно отметить, что в средневековье, как и на протяжении предыдущих веков, религия ислам занимала важное место в культурно-духовном развитии населения Средней Азии. Неоценимую роль в этом процессе сыграли и медресе, существовавшие в Бухаре и других городах ханства. Ученые и писатели, получившие знание и повысившие уровень своих знаний в многочисленных медресе, в дальнейшем внесли свой неоценимый вклад в дело просвещения населения и формирования его духовного облика.

Список использованной литературы

- 1.Агзамова Г.А. Некоторые вопросы культурно-духовной жизни городов среднеазиатских ханств // Культура номадов Центральной Азии. Материалы международной конференции. Самарканд, 22-24 ноября 2007г. – Самарканд: изд. МИЦАИ,2008.
2. Бобожонов Ш.У. Бухорони зиёрат қилган инглиз жосуси // Культура номадов Центральной Азии. Материалы международной конференции. Самарканд, 22-24 ноября 2007 – Самарканд: изд. МИЦАИ,2008.
- 3.Вахидов Ш.Х. О системе обучения в медресе Бухары в середине XIX века //“Ўзбекистон мадрасалар таълим тизими тарихи манбашунослиги” мавзусидаги республика илмий-амалий конференция материаллари. Самарканд – 2024
- 4.Махмудов Т.И. История системы образования эпохи темуридов. Автореферат диссертации доктора философии (PhD) по историческим наукам. – Самарканд: 2022.
- 5.Махмуд ибн Вали. Море тайн относительно доблестей благородных. (География) / Введ. пер. Б.Ахмедова. Ташкент:1977,
- 6.Мухаммад Солих. Шайбонийнома / Нашрга тайёрловчи. Э.Шодиев.Тошкент: Адабиёт ва санъат, 1989, С.29
- 7.Об архиве М.Ю.Саиджанова // Общественные науки в Узбекистане.-Ташкент 1993, № 11-12
- 8.Уралов А.С. Гражданское зодчество средневековой Центральной Азии (общественные здания и сооружения) – Ташкент:Ёшлар матбуоти,2021, С.286
- 9.Ўралов А.С., Хожихонов М. Улуғбек яратган маънавият. – Тошкент: Абдулла Қодирий номидаги халқ мероси нашриёти,1994. – С.: 90

БУХОРО АМИРЛИГИ МАДРАСА ТАЪЛИМИДА ҚОЗИЛАР ТАЙЁРЛАШ АМАЛИЁТИ

Наимов Исмат

Бухоро давлат университети
“Археология ва Бухоро тарихи”
кафедраси доценти, т.ф.ф.д., (PhD)
(97) 303-97-37, ismat.naimov@yandex.ru

Анотация: *Мазкур мақолада Бухоро амирлигида ўрта асрларда бошқа ислом оламидаги давлатларда бўлгани каби, давлат ва жамият манфаатлари учун хизмат қиладиган ҳуқуқ посбонлари, яъни қозиларни мадраса таълими орқали тайёрлаш амалиёти, улар ўзлаштириши лозим бўлган илмлар, фаолиятини бошлашининг ҳуқуқий-расмий асослари, қўйилган талаблар ҳақида илмий далилланган хулосалар таҳлил этилган.*

Таянч тушунчалар: *қози, шариат илми, мадраса таълими, фикҳ, тафсир, ҳадис, қиём ва адолат фалсафаси, мантиқ, иснади шаҳодатнома, ижоза.*

Бухоро амирлигида қозиларни тайёрлашда узоқ вақт талаб этилган. Деярли 18-20 йил давом этган мадраса (олий таълим даргоҳи) таълимидаги ўқув дастурларини (ўқув дастурлари сони 136 та бўлиб, уларнинг ҳар бири алоҳида қўлланмадан иборат бўлган) тўлиқ ва муваффақиятли ўзлаштирган талаба, кейинчалик, ўз ҳаётий тажрибасини ошириш натижасида қози лавозимига тайинланиш имкониятига эга бўлган. Бунинг учун қозиликка даъвогар шахс машаққатли босқичларни босиб ўтилиши лозим эди. Қозилар даставвал, мирза ва мулозим вазифаларида меҳнат қилиб, қозилик маҳкамаси фаолияти билан чуқур танишиши ва фикҳ илмини амалда қўлланилишини билиши керак бўлган.

XX аср бошларига қадар Бухорода мавжуд бўлган мадрасаларнинг ҳар бирида *илми арабий, илми шаръий ва илми ҳакимий* йўналишлари бўйича таълим берилиши йўлга қўйилган бўлиб, айнан қозилар тайёрлайдиган махсус-ихтисослашган мадраса бўлмаган. Бироқ, энг олий тоифадаги нуфузли олий ўқув даргоҳлари ҳисобланган 114 хужрали Мир Араб ва “Кокилаи хурд” гузарида жойлашган 150 хужрадан иборат Қўқалтош мадрасалари қозилар тайёрлашда етакчилик қилишган. Қўқалтош мадрасаси Бухоронинг ўзига хос Фанлар академияси ҳисобланар эди. Бухорода илм ва таълим-тарбия тизимининг энг олий тоифадаги олимлари – охунд, аълам, муфтилар бирор масалани ҳал этишмоқчи бўлса, одатда ушбу мадрасага йиғилишарди[3,310].

Бухоро мадрасалари таълим тизими ўқув дастурларида қозиликка тайёрлаш учун асосан қўйидаги фанлар ўзлаштирилиши лозим эди:

1. Фикҳ (Ислом ҳуқуқи) – қозиларнинг асосий фани бўлиб, улар Ислом қонунлари, қозилик қоидалари ва ҳуқуқий қарашларни ўрганар эдилар.

2. Тафсири – Қуръоннинг маъноларини тушуниш ва ислом қонунларини шу маъноларга асослаб чиқариш учун зарур эди.

3. Ҳадис – Пайғамбар Муҳаммад(с.а.в)нинг сўзлари ва амалларини ўрганиш, чунки ҳадислар фикҳ қоидаларини шакллантиришда асосий манба ҳисобланади.

4. Араб тили – Қуръон ва ҳадисларни тўғри тушуниш учун араб тилини яхши билиш талаб қилинган.

5. Қиём ва адолат фалсафаси – қозилар адолатни таъминлаш ва маънавий-ахлоқий жиҳатдан тўғри қарор чиқариш учун шу фанларни ҳам ўрганар эдилар. Бундай фанларда адолат ҳақидаги таълимотлар, инсоннинг маънавий-ахлоқий вазифалари ва қозилик ҳукмларининг одилона бўлишига оид қоидалар ўрганилар эди.

6. Мантиқ – Фикр юритиш ва далилларни тўғри баҳолаш учун зарур эди.

Шу билан бирга, баъзи қозилар тарих, фикҳ усуллари ва бошқа исломий илмлардан ҳам хабардор бўлганлар. Умуман олганда, қозилар кенг қўламли исломий билимларга эга бўлишлари талаб этилар эди.

Илми толиблар 18-20 йиллик мадраса таълими даврини муваффақиятли тугатганидан сўнг, одатда уларга расмий ҳужжат - “иснади шаҳодатнома” [“اسناد شهادتنامه”] ёки “ижоза” [“اجازة”] берилар эди.

Иснади шаҳодатнома қозилар ва ислом уламолари орасида муҳим ҳужжат ҳисобланар эди. Агар мазкур атамасини кенгроқ тавсифлайдиган бўлсак, Иснад – бу ҳадис ёки билимнинг манбасидан то уни қабул қилувчигача бўлган ривоят занжири, яъни ким кимдан ўргангани ва билимни кимдан олгани ҳақидаги маълумот ҳисобланади. Шаҳодатнома эса бирор кимсага маълум фан ёки илм соҳасида билимга эга эканлиги ва унга ўша соҳада фаолият юритиш ҳуқуқини берувчи расмий ҳужжатдир. Бу ҳужжат – мадраса битирувчисининг маълум бир фан ёки илм соҳасида билим ва салоҳиятга эга эканлигини тасдиқлайди ва унга ўша фан бўйича таълим бериш ва қозилик ёки адлия фаолияти билан шуғулланиш ҳуқуқини берар эди.

“Иснади шаҳодатнома” кейинчалик кўпроқ “ижоза” атамаси билан ифодаланган ва Бухоро иш юритувида иснади шаҳодатномага нисбатан кўпроқ фойдаланилган. Ижоза арабча – рухсатнома бўлиб, уламолардан ва устозлардан олинган ривоят ёки билим бериш ҳуқуқи тўғрисидаги расмий рухсат эди. Қозилар ҳам ўзлари ўрганган фикҳ, ҳадис ёки бошқа ислом фанлари бўйича ижоза олишган. Шу тарзда, мазкур ҳужжат орқали қозиларнинг билим даражаси ва уларнинг адлия фаолияти билан шуғулланиш ҳуқуқи расмий тасдиқланган. Мадраса ёки илмий мактабда ўрганувчи маълум фанни пухта ўзлаштирганидан сўнг, у ўқитувчиси (устози) томонидан ижоза билан тақдирланар эди. Ижозада одатда иснод (ривоят занжири) ҳам келтирилар эди, бу орқали билимнинг асл манбаси ва унинг ҳақиқийлигини тасдиқлаш мумкин бўлар эди. Шу билан бирга, ижоза билимнинг аниқ ва текширилган манбаларига асосланганлигини таъминлаган. Ижозада одатда унда талабанинг исми, ўрганган фанлари рўйхати, ижоза берилган фанлар ва уни берган устознинг исми кўрсатилган. Устоз таълим олган олимларнинг иснодини ҳам ёзиб қўйган. Ва уни сана, ўз муҳри билан тасдиқлаган. Шундан сўнг ижоза расмий-ҳуқуқий кучга кирган.

Иснади шаҳодатнома ёки ижоза – бу нафақат билимни тасдиқловчи, балки уни давом эттириш ва бошқаларга етказиш ҳуқуқини берувчи муҳим ҳужжат ҳам ҳисобланган. Яъни, унга эғалик қилувчи шахс айни вақтда ҳам қозилик, ҳам мураббийлик фаолияти билан шуғулланиши мумкин бўлган. Шу боис, у шариат илмида у катта аҳамиятга эга бўлган.

Бухоро амирлигида қозиликка даъвогарларга давлатнинг бошқа мансабларга қўйиладиган шартлардан фарқли ўлароқ алоҳида талаблар ва мезонлар қўйилган. Қози бўлиш учун маълум ёш чегараси аниқ белгиланмаган бўлса-да, фақиҳлар ёш ўспиринларни қозиликка муносиб кўрмаган. Уларнинг фикрича, ўспирин йигит шахват сабабидан заифа (аёл-қиз) низоланувчиларга ён бериб қўйиши эҳтимолга яқин бўлган. Шу билан бирга, қози лавозимида мусулмон бўлмаган шахслар, қуллар ва чўрилар, тухматчиликда айбланган шахслар, оғир жиноят содир этганлар, вояга етмаганлар ҳамда аёллар номзод бўла олмаган.

Қози лавозимида даъвогар шахслар қуйидаги талабларга жавоб бериши керак эди:

- мусулмон эркак киши ва насл-насабининг тозаллиги;
- вояга етган озод (бу ўринда бировнинг ҳукми асосида фаолият юритмаган киши назарда тутилган) шахс ёхуд муомалага лаёқатли ҳамда ақли расо ва фаҳмли бўлиш;

- жисмоний нуксонлардан холи бўлган ҳар томонлама етук ҳамда никоҳ қурган шахс;
- араб, форс тили ва фикҳ илмини мукаммал эгаллаган, шунингдек, маълум бир ҳаётий тажрибага эга бўлиб, миллий қадриятларни яхши билган киши (ҳанафий мазҳаби таълимотига кўра, қозидан “илмул яқийн” ёки “айнул яқийн” мақомидаги илмий даража талаб қилинмаган, бироқ диний унвон бўлиши устунликка эга бўлган);

- шахснинг дахлсизлиги ёки туҳмат билан ҳад (жисмоний жазо) урилмаган киши бўлиши.

Юқоридаги талаблар билан бирга Бухоро амирлигида қозиликка талабгор Қуръони карим кўрсатмаларини, Ҳадиси шарифда келган ҳукмларни билиши ва ҳаётда амалий татбиқ эта олиши, Бухоро ёки Самарқанддаги бирор машҳур мадрасани тугатган бўлиши ҳамда Қуръонда келган 500 та ҳукмдан ва ҳадисларда келтирилган 2000 дан ортиқ ҳукмларни ёддан билиши талаб этилган[5,69].

Бухоро қозикалони ва ҳар бир беклик қозиси шахсан амир томонидан махсус ёрлик билан тайинланиб, бунинг рамзий белгиси сифатида шойи-ипакдан тикилган бир бош “*сарпои*” (бошдан оёқ тўн либос жамланмаси) туҳфа этилган. Одат бўйича қозикалон янги сарпои билан Бухоронинг марказий қўчаларини кесиб ўтиши ва ишга киришаётганлиги муносабати билан ўзини таништириши керак бўлган. Беклик қозилари эса амир вакили орқали жўнатиш билан ёрлик ва сарпоини мамнуният билан қабул қилгач, буни беклик ҳокимига маълум қилиш мақсадида ўнта тўн ва битта от-улов ҳада этиб, амир муборакномасини тақдим этиб, ўз лавозимини бажаришга киришган[9,65].

Бухоро амирлигининг суд ҳокимиятига Қозикалон раҳбарлик қилиб, унинг қўл остида 28 та беклик ва 7 та Бухоро туманлари қозилари бўйсунган. Қози ҳуқуқий, маънавий-маърифий ва диний ишлар учун алоҳида белгиланган масъул шахс сифатида Қозикалон кўрсатмаларини ижро этган ва бошқа маҳаллий раҳбарлардан ўз фаолиятида тўла мустақил бўлиб, бекликлардаги ҳақиқий ҳолат тўғрисида Қозикалонга ёки шахсан амир қўшбегисига ошқора ёхуд махфий маълумот тақдим этиш ваколатига эга бўлган[11].

Бухоро амирлигида қозилар фаолият кўрсатиш йўналишига кўра қуйидаги турларга бўлинган:

1. *Шайх-ул-ислом* – уламолар фаолиятини шариат талаблари асосида тартибга солиб туриш;
2. *Қозикалон* ва унинг қўл остидаги қозилар (фуқарои) – шариат қоидаларини ҳаётга тадбиқ этиш ва унинг устидан қатъий назорат юритиш;
3. *Қози-ўрда* (сипои) – лашкарлар, сипоҳлар ишларини назорат қилиш учун масъул ҳисобланган.

Қозикалон лавозимига аксарият ҳолларда уламолар таркибидан раис лавозимида фаолият юритиб, тажриба орттирган кишилар тайинланган. Қозикалон “*шариат-паноҳ*” унвонига эгалик қилиб, амирликдаги барча қозиларнинг раҳбари саналган ва ўзига ўринбосар – “*ноиб*” ёки “*вакил*” тайинлаши мумкин бўлган[8,30-31].

Қозилар йирик фикҳий уламолар томонидан мукаммал ишлаб чиқилган асрлар давомида амалда бўлган махсус одоб-ахлоқ меъёрларига қатъий риоя этишлари талаб этиларди. Шундай бекиёс манбалардан бири буюк ватандошимиз Бурҳониддин Марғиновий (1123-1197)нинг “*Ҳидоя*” асари бўлиб, унда фикҳ илмлари мукаммал тушунтириб берилган. 1178 йили Самарқандда ёзилган “*Ҳидоя*” асари тўрт жуздан иборат, мусулмон мамлакатларида ҳуқуқшунослик бўйича энг асосий қўлланма ҳисобланади. Айнан мазкур асарда шариат аҳкомлари тўғрисидаги маълумотлар билан биргаликда, “*Қозиларнинг мақоми*” деб номланган XX бобида адолат ҳимоячилари – қозиларнинг бурч ва мажбуриятлари, уларга берилган ваколатлар, қўйилган талаблар, ҳукм чиқариш қоидалари каби ниҳоятда муҳим масалалар ўз ифодасини топган.

Уларга кўра, қозиларга ақлни заифлашишига сабаб бўладиган омиллар, яъни қорни оч, чанқоқ ва жаҳли чиққан, ғазабланган маҳалда ҳукм чиқариш мумкин бўлмаган. Агар жавобгар ҳукм чиқариш пайтида дастлаб даъвогар талабига қарши турса-ю, сўнгра кўринмай кетса, қози қарор чиқариш муддатини кечиктириши мумкин эди [2,273]. Чунки, қоидага кўра, қози қарор чиқараётган пайтда даъвогар билан жавобгар ўртасида ҳақиқий баҳс бўлиши керак эди. Шу орқали ҳақиқатни юзага чиқариш мумкин бўлган. Қози маҳкама жараёнида даъвогар ва жавобгарга тенг муносабатда бўлиши, уларнинг манфаатини биридан устун қўймаслиги, томонларнинг бирига жилмаймаслиги, чунки бу ҳаракати билан қайси бир томонга рағбати устун маъносида ифодаланиши мумкинлиги каби хизмат йўриқномалари ҳам “*Ҳидоя*”да келтирилади.

Шу билан бирга, қозилар ўз вазифаларига масъулият билан ёндашмасалар уларга таъсир чоралари ҳам белгиланган. Хусусан, қози бида туриб адолатсиз ҳукм чиқарса, мансабидан бўшатиш билан. Бундай салбий ҳаракатлари билан авлодларининг ҳам келажагига таъсир этган, оқибатда авлодларидан ҳеч бирига қози бўлишга рухсат берилмаган[7,25].

Қозиларнинг мажбуриятларига: фаолият юритаётган шахри ёки вилоятидаги барча фуқаролик ва жиноий ишларни кўриб чиқиш; жамоа ахлоқини назорат қилиш; зарурий ҳолларда кишиларга ва

мулкларга васийлар (мерос ҳукуқи)ни тайинлаш; вақф мулкларини назорат қилиш, жамоат бино ва иншоотларини, кўча, йўл ва майдонларнинг ҳолатини тафтиш қилиш; меросни тақсимлаш ҳамда унга васийларнинг рия қилишини текшириб туриш; оила-никоҳ аҳдномалари ва муаммоларининг тўғри олиб борилишини ҳамда жиноят ва жазо белгилашни бошқариш, миршаблар ва зиндонлар тафтишини юритиш; закот, солиқни йиғиш ва тақсимлаш ишларини назорат қилиш[5,68] ҳамда масжидлар ва бозорларни текшириш, шунингдек, мусулмонларнинг шариатга рия этишлари ва бошқа ижтимоий ҳаётдаги муаммоларни ҳал этиш каби масалалар кирган.

Шариат қозиларни ўз иш фаолиятида ҳолис, адолат ва масъулиятли бўлишга даъватлаган. Хусусан, машҳур ҳадисшунос олим Абу Довуд Сулаймон ҳадисларга таянган ҳолда асослаб беришича: “Муҳаммад Расулуллоҳ (с.а.в.) айтганлар: Қозилар *уч тоифадан* иборатдир. Улардан фақат бир тоифадаги қозилар жаннатга киритилади, ўшалар *ҳақиқатни нозил қилганлар* ва унга мувофиқ ҳукм чиқарганлардир. Бироқ ҳақиқатни ошкор қилган, лекин *ҳукм чиқараётганда унга эътибор бермаган қози* дўзахга киради; томонлар (даъвогар ва жавобгар)нинг ноҳолис даъволарини била туриб инobatга олган ҳолда ҳукм чиқарган ва ишнинг тубига етиб бормаган, *одамлар устидан жоҳиллик билан ҳукм чиқарган қозининг* ҳам жойи дўзахда”[10,118] бўлар экан. Бошқа бир ҳадисда Расулуллоҳ (с.а.в.): “Ким қозиликни талаб қилса ва унга эришиш учун воситачилар қўйса, у ўз ҳолига ташлаб қўйилади. Кимга қозилик мажбур қилинса, Аллоҳ уни тўғрилиқка йўллаб турувчи фариштани нозил қилади” [7,60], дейилади.

Бухоро мадрасаларидаги таълим сифатининг назорати ва ташкилий ишлар тўлиқ Қозикалон зиммасида бўлган. Таълим тизимига доир барча турдаги ҳужжатлар олий ҳукмдор эътиборига Қози ул-қузот орқали тақдим қилинган. Пойтахт Бухоро ва бекликлар қозилари ҳам айнан ушбу вазифани бажарган. Жумладан, Ўзбекистон миллий архиви И-323-жамғармаси йиғма жилдларида сақланилаётган мадрасаларга тегишли вақф ҳужжатларидаги муҳрлар буни тасдиқлайди [12]. Таълим тизимида вақфсиз мадрасалар ҳам бўлган. Уларнинг бошқарувини Қозикалон ва қозилар амирлик томонидан белгиланган тартибда юритиб, “*байт ул-мол*”дан молиялаштирилишини ташкил қилиб турган.

Бухоро амирлиги қўшбеги архивида сақланилаётган ҳужжатларнинг гувоҳлик беришича, мадрасаларнинг етарли илмга эга истеъдодли ва тажрибали охунд-мударрислари вақти-вақти билан саралаб олиниб, туман ҳамда бекликларга қози ва бошқа муҳим мансабларга юборилган[11].

Хулоса қилиб айтганда, Бухоро мадрасалари таълим тизимида қози тайёрлаш амалиёти ўта мураккаб бўлиб, тўлиқ махсус ўқув дастурларини ўзлаштиришни ҳамма битирувчи ҳам уддалаб билмасди. Мадрасаларда талабалар юксак маънавиятли ва юқори касбий билимларга эга бўлгандан сўнг, ижоза гувоҳномаси билан тақдирланар ва шундан сўнг расмий жиҳатдан ўз фаолиятини бошлаш имкониятига эга бўларди. Таъкидлаш жоизки, бундай турдаги ҳужжатлар республикаимиз ҳужжатгоҳларида қўлаб сақланиб қолган бўлиб, улар илмий жаҳатдан ўрганишга муҳтож саналади. Умид қиламизки, кейинги изларнишларда қозилик ҳужжатларини чуқур ўрганиш ва илмий жамоатчиликка етказиш имконияти туғилади.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Бухоро амирлиги қозихона маҳкамаси тарихи (XVIII аср ўрталари – XX аср бошлари) Матн / лойиҳа раҳбари И. Наимов. Ўзбекистон Республикаси Бош прокурори Ниғматилла Йўлдошев умумий таҳрири остида. – Бухоро: “Дурдона” нашриёти, 2023.
2. Бурхануддин Маргинани. Хидоя / Комментарий мусульманского права. пер. с англ.; под ред. Н.И. Гродекова; отв. ред., авт. предисл., вступ. ст. и науч. комм. проф. А.Х. Саидов. Часть 1. Том II. – Москва: Волтерс Клувер, 2010.
3. Жуманазаров А. Бухоро таълим тизими тарихи. – Тошкент: Akademnashr, 2017.
4. Куч адолатда – Бухоро судлари: Ўтмишда ва бугун. [Матн]: китоб-альбом / А.Хамроев, И.Наимов. – Тошкент: Renaissance nashriyoti, 2024.
5. Мирзаев Н. Қози лавозими ва унинг одоби ҳақида ёзилган асарлар таҳлили // “Infolib”. №2, 2019.
6. Наимов И. Традиции назначения казиев в Бухарском эмирате и обычаи сарпои // Universal Journal Of Social Sciences, Philosophy And Culture. Volume 2, ISSUE 13. 2024. ISSN 2992-8834. – P. 54-62.
7. Судья маънавияти, одоби ва масъулияти [Матн] / нашрга тайёрловчилар Ф.Т.Турсунов, С.Б. Аскароқ. – Тошкент: Muharrir nashriyoti, 2021.
8. Семенов С. Очерк устройства центрального административного управления Бухарского ханства позднейшего времени. – Сталинобод: Нашриёти академияти фанҳои РСФСР Тоҷикистон, 1954.

9. Фридрихъ Н. Бухара / Этнографический очеркъ. – С-Петербургъ: Издательство О.Н. Поповой, 1910.
10. Хадисы пророка (Хадис 56) / Перевод смыслов и комментарии Иман Валерии Пороховой. 5-е издание. – Москва: «Рипол-Классик», 2022. – С.
11. Ўзбекистон МА, И-126-фонд. 1-рўйхат.
12. Ўзбекистон МА, И-323-фонд. 1-рўйхат.

БУХОРОДА НАҚШБАНДИЯ ТАРИҚАТИ ДАВОМЧИСИ

Мунисхон Гуламова

Бухоро давлат университети

Ислом тарихи ва манбаишунослиги,

фалсафа кафедраси доценти в.б., ф.ф..ф.д.(PhD)

Аннотация: *ушбу мақолада Хожа Муҳаммад Порсо тасаввуфий таълимотини ўрганишининг илмий ва амалий аҳамияти ўз аксини топган*

Таянч сўзлар: тасаввуф, тафаккур, илм, виждон, зикр, ёд этиш, ижтимоий ҳаёт, ахлокий етуклик,

Бухорои Шарифда Хожа Баҳоуддин Нақшбанддан кейин мазкур таълимот назариётчиси ва давомчиси Хожа Муҳаммад Порсо ҳисобланади. Тасаввуфий тафаккур тарихида нақшбандия тариқати назариётчиси Хожа Муҳаммад Порсо ҳақида нуфузли манбаларда маълумотлар ўз аксини топган. Хожа Муҳаммад Порсонинг тўлиқ исми-Муҳаммад бин Муҳаммад бин Маҳмуд ал-Ҳофиз ал-Бухорий факих олим Хисомуддин Юсуф авлодларидан бўлиб, Баҳоуддин Нақшбанднинг ҳамроҳи ва содиқ издоши Ҳофизуддин ал-Кабир, ал-Бухорийнинг неварасидир. У 1345 йилда Бухоро шаҳрининг “Қуйи деҳқон”[28,296] маҳалласида туғилган, ҳижрий 822 (милодий 1420) йилда Мадина шаҳрида вафот этган ва шу шаҳар яқинидаги “Жаннатул Бакеъ” қабристонида дафн қилинган.

Хожа Муҳаммад Порсо илмий меросининг таҳлили ҳамда илмий изланишлар олиб борган олимларнинг хулосаларига таяниб унинг асарларини қуйидагича таснифлаш мумкин:

- I. Ислом илмларига бағишланган (Қуръон, ҳадис, тафсир, калом) асарлар;
- II. Нақшбандия тариқати ва тасаввуф назариясига оид асарлар;
- III. Тарих, география, адабиёт, биография туркумига кирувчи асарлар.
- IV. Таҳқиқ, яъни изланишлар туркумига кирувчи китоблар.

Муҳаммад Порсо йигирмадан ортиқ тасаввуф, ирфон фалсафаси, тасаввуф назарияси ва тариқатлар тарихи, адабиёт, география, тарих фанларига доир муфассал асарлар ёзиб қолдирди. Унинг илмий мероси темурийлар даври маданий юксалишларига муносиб ҳисса бўлиб қўшилган.

Хожа Муҳаммад Порсо тасаввуфда “Порсоия” таълимоти асосчиси ҳисобланади XIV-XV асрлардаги маърифий, маданий, ривожланиш диний-фалсафий таълимотларнинг такомиллашиб, мустаҳкамланиб бориши билан узвий боғлиқ бўлиб, ислом динини, фалсафий, тасаввуфий ғоялар, маърифий таълимотларни ўрганиш ва ўқитишга эътибор қаратилди. Дин аҳллари ва уламоларнинг давлат ишларидаги иштироки учун имконият мавжуд эди. Бу ҳақда Темур тузуқларида дин арбоблари, шайх, саййид, уламолар фаолиятига ўрин ажратилиб, уларнинг давлат ишларидаги иштироки бир неча бор қайд этилган. Темур ва темурийлар зиммасига мўғулларнинг босқинчилиги асоратини тиклаш ҳамда мамлакатда ижтимоий-сиёсий, маданий-маънавий муҳитни соғломлаштириш вазифаси тушади. Мўғулларнинг Мовароуннаҳр ўлкаси ҳудудларида тожу-тахт учун ўзаро курашлари маданий-маънавий ҳаётига салбий таъсир кўрсатганлигини, ўлка маданияти тарихига оид манбалар, илм масканлари, мадраса ва кутубхоналар қаровсиз қолганлигини, қўплаб илм-фан, санъат, адабиёт, вакиллари, уламолар тоифаси, олимлар, меъмор ва мусаввирлар азият чекканлиги, кўпчилик уламолар бошқа юртларга чиқиб кетганликларини, шу чигал вазият сабаб илмга эътибор пасайган.

Мутасаввиф илмий меросини ўрганиш давомида қуйидаги ишлар зарур ҳисобланади. Хожа Муҳаммад Порсо дунёкарашига таъсир кўрсатган (XIV-XV аср) ижтимоий-тарихий, маданий-маънавий муҳит хусусиятларини очиб бериш, мутасаввифнинг инсон тушунчасига оид қарашларининг ўзига хос хусусиятларини фалсафий антропологик моҳиятини ёритиш, инсон табиати, ҳислатлари ва тоифалари ҳақидаги фалсафий-ирфоний ғояларининг тасаввуф фалсафаси ривожига таъсирини асослаш, Хожа Муҳаммад Порсо маънавий меросида тасаввуф антропологияси, инсон камолоти ва диний-ахлоқий ғояларнинг фалсафий жиҳатларини таҳлил этиш, Хожа Муҳаммад

Порсонинг фаросат, саодат белгилари, хусни хулқ тушунчаларининг ёшлар ахлоқий тарбиясидаги аҳамиятини очиб бериш каби вазифалардир.

Хожа Муҳаммад Порсонинг “Рисолаи кудсия” асарида Баҳоуддин Нақшбанд таълимоти назарий бойитилганлиги ҳамда инсон тушунчасининг (аксиологик, антропологик) негизда “Дил ба Ёр, даст ба кор” (тана ва рух уйғунлиги) ғоясига мутаносиб эканлиги мазкур тариқат асосчилари асарлари, Муҳаммад Порсо “Фасл-ал хитоб” асарида илгари сурган “Фаросат” илми концепцияси антропологик ва гносеологик таълимотлар билан ўзаро диалектик илдизларга эгадир. Хожа Муҳаммад Порсо ўзининг “Таҳқиқот” асарида тасаввуфнинг юқорида таҳлил этилган тасаввуфий ахлоқий категориялари хусусидаги фикрларига қўшимча тарзда “فرهنگ تفسیری زبانی تاجکی [فراسات] “фиросат”, зийраклик, сезгирлик, “топқирлик”. 1) бирор нарсанинг ташқи кўриниши, шакли, суврати ва белгиларига қараб, ичкариси, ички хусусияти, моҳиятини билиш, зоҳирга қараб ботинни билиш; 2) ғайбий ишларни тафаррус, яъни фаҳм идрок, ички сезги ва топқирлик билан кашф этиш ҳақидаги қарашларини баён қилади. Унинг фикрига кўра, “фаросат бу-қалб кўзи, қалб назари, қалб нигоҳи бўлиб, уч турлидир: биринчиси, “фаросати баҳрия”, уни ажратувчи ёки ақлий фаросат, -деб уқтиради. Чунки, инсон фаросати билан оқ ва қорани, яхши ва ёмонни ажратиб олади. Ўзини қандай тутишни, хатти ҳаракатларини тартибга солади. Иккинчиси, “фаросати истедлолий” бу инсон фикрини ҳодисаларнинг сабаблари ва умумий қонуниятлари асосида далиловчи фаросат. Учинчиси, “фаросати қалбий”, қалбий фаросат, бу қалб назари билан кўриш, таниш, билишдир. Муҳаммад Порсо “Фаслул-хитоб” асарида шундай ёзади: “Фаросат илми шуки ўтганлар шамолларидан бир шамол ва қарам жазабаларидан бир жазаба, йўл юрувчига қабул юзасидан етади. Ғафлат пардаси ҳақиқат кўзи билан ўртадан кўтарилади. Унинг дийдаси Аҳадият нури билан сурмаланади. Бундай илм ғоят иззатли бўлиб улуғлигидан фақат “хитоб” (“қатъий қарор”) йўли билан ҳосил қилинади ва ҳарфлару калималар кийимига сиғмайди. Ким Аллоҳни таниса тили айланмай қолади. Ориф ўз маълумотлари моҳиятидан ибора топа олмай қолади. Ким буни завқини топмас экан, билмайди”. Хожа Муҳаммад Порсонинг маънавий меросида “Фаросат” ахлоқий баркамолликнинг энг юқори даражаси сифатида талқин қилинади. Албатта, сўфиёна камолот англаш, билиш, ирфон тарзида ички интуитив билиш ўзига хос рамз, ишорат, ҳолатлар билан ифодаланади. Солиқнинг ҳақиқатдан ғафлатда қолмаслиги унинг фаросатига боғлиқ бўлади. Бироқ унинг маънавий-ахлоқий моҳияти инсон борлигининг туб негизларини кўрсатиб берувчи омил бўла олади. Инсон билимли, ақлли, ҳамма нарсани тушинадиган сифатларга эга бўлиши мумкин, лекин фаросати бўлмаса ҳаммаси бекор. Ибн Сино фикрига кўра, фаросат илми фойдаси нақд бўлган илмлардандир. Сен бу илмни билиб олсанг, у сенга кишиларнинг ўзлари яшириб юрган феъл атворларини билдиради. Мана шу фаросатнинг билдирилиши натижасида ўз билишинг билан унга боғланиб қоларсан. Агар сенга фаросатнинг тузатувчи қўли тегса, сен жуда ўтқир бўлиб кетасан. Агар сени бир алдоқчи йўлдан оздириб, тузоғига тушира олса, алданасан. Ибн Сино фаросат-мантиқ илми моҳияти ҳақида фикр юритаётганлигини тушуниш қийин эмас. У билишда фақат ҳиссий билиш босқичи эмас, балки ақлий билиш босқичида тўла билимга эга бўлишига ишора қилади. У ўз даврида инсон нафсини тийганда, ҳар қандай ҳаёл, ҳиссиётларга берилмаганда, инсон илм билан шуғулланиши мумкин, деган хулосага келади. Хожа Муҳаммад Порсо “Фаслул хитоб” асарида “аз илм хуштар ҳеч чиз нийст”-деб таъкидлайди.

Хожа Муҳаммад Порсо билан Ибн Сино фаросат борасидаги “қесишув” нукталари шундан иборатки, ақлий билиш ҳиссий билишни давомидир. Ҳаёл, фараз, ғазаб, ички ва ташқи сезги, ақлий билиш алоқадорликларини кўрсата олади. Ўрта аср файласуфларининг талқинича- “фаол ақл” ҳамма нарсанинг асоси бошидир. Фаросат ахлоқий комиллик, маънавий етуклик асоси сифатида талқин этилади. Хожа Муҳаммад Порсо асарларида ахлоқий масалалар таҳлилида фаросат илмига алоҳида эътибор қартади. Уни комил инсон сифатлари, фазилатларининг муҳим генезиси сифатида илгари сурган. Шунингдек, унинг “Рисолаи кудсия”, “Фаслул хитоб” асарларида алоҳида ахлоқий қарашлари баён этилган. Хусусан унинг “Хусни хулқ” ҳақидаги қарашлари ахлоқий концепцияларни ишлаб чиқишда муҳим методологик асос бўлган дейиш мумкин.

Мазкур таълимот тасаввуфда инсон фалсафасига оид қарашларнинг такомиллашувига хизмат қилади. Иинсон борлигидаги табиат (модда), маънавий (қалб, нафс, хусни хулқ) инсон моҳиятининг асоси эканлиги ва уларнинг ўзаро детерминистик таъсири фалсафий таълимотларнинг онтологик хусусиятлари билан боғлиқлиги “Фасл-ал хитоб” асаридаги фалсафий-антропологик ғоялар, Фасл-ал хитоб” асаридаги илм, маърифатли бўлиш, саодат белгилари, икки олам саодатига эришиш сингари комилликка ундовчи ғоялари инсон қадрини улуғлаш, маърифатли маънавий макон барпо этишда ҳамда ёшларни умуминсоний қадриятлар руҳида тарбиялашда субстанционал асосга эгадир.

Хожа Муҳаммад Порсо маънавий меросининг инсон борлиги, моддий ва маънавий уйғунлик асосида Шарқ фалсафасида олам ва одам муносабати, умуминсоний кадриятлар “Инсон фалсафаси,” моҳияти ва диний билимларнинг замонавий шахс тарбияси ва инсонпарварлик ғоялари илмий аҳамиятга эгаллиги, маърифатли, фаросатли ёшларни тарбиялаш, инсон кадрини улуғлаш, инсон инсон учун ғанимат, жамиятнинг турли қатламлари орасидаги ҳамжиҳатликни мустаҳкамлаш, шахслараро муносабатларда муроа маданиятини шакллантириш, Янги Ўзбекистон жамиятида тасаввуфий кадриятлар интеграциясига оид ғоялардан ижтимоий амалиётда фойдаланиш зарурдир.

Инсон тарбиясида илм, маърифат, фаросат, ўзликни англаш борасидаги мезонлари асосланган ҳамда глобаллашув шароитида жамият маънавий-мафкуравий ҳаётида Хожа Муҳаммад Порсо маънавий меросидаги антропологик мазмунга эга ғоялардан “эгоцентризм”, “ахлоқий нигилизм”га қарши курашишда маънавий-мафкуравий иммунитетни оширишда, ўсиб келаётган ёш авлодда илм, маърифатли бўлиш, икки олам саодатига эришиш сингари қомилликка ундовчи концепциялари инсон кадрини улуғлаш, маърифатли маънавий макон барпо этишда ҳамда ёшларни умуминсоний кадриятлар руҳида тарбиялашда фойдаланиш мумкин.

Мазкур ғоялардан фалсафа тарихи таҳлили, жумладан Шарқ мутафаккирлари ҳамда Хожа Муҳаммад Порсонинг антропологик қарашларининг назарий масалаларини ўрганишга оид илмий тадқиқот ишларида, Ўзбекистонда қолаверса, бутун дунё миқёсида тасаввуфнинг инсон борлиги, фаросат, гўзал ахлоқ, қомиллик фазилатларининг Янги Ўзбекистон ёшларида инсон кадрини улуғлаш, маърифий ва ахлоқий тарбияни ривожлантиришда Хожа Муҳаммад Порсо фалсафий-антропологик қарашлари долзарблигининг исботланганлиги, “Фалсафа тарихи”, “Тасаввуф фалсафаси”, “Тасаввуф тарихи”, “Тасаввуф герменевтикаси”, “Тарбия”, “Этика”, Маънавиятшунослик фанлари мазмунининг назарий-услубий асосларини такомиллаштиришга хизмат қилиши билан белгиланади.

Мазкур таълимотнинг амалий аҳамияти ишлаб чиқилган хулосалардан Хожа Муҳаммад Порсонинг фалсафий-антропологик қарашларидан илмий ишларда файласуфлар, мутасаввифлар ғоялари билан қиёсий таҳлил қилишда, “Маънавият ва маърифат” марказларининг тарбиялаш фаолиятида, Тасаввуф илми мактаби тингловчилари ва илмий-маданий жамоатчилиқни кенг хабардор этиш, уларнинг касбий маҳоратларини ошириш бўйича илмий-амалий, методик ўқишларида, шунингдек, Хожа Муҳаммад Порсонинг ва Шарқ мутафаккирлари маънавий меросининг тақдиротида оид маърузаларда ҳамда мавзуга оид ўқув-методик қўлланмаларни тайёрлашда фойдаланишда аҳамиятлидир.

ИЗ ИСТОРИИ ИЗУЧЕНИЯ МУЗЫКАЛЬНОГО НАСЛЕДИЯ БУХАРЫ В XX ВЕКЕ

Мурадова Зулфия Алиевна

Институт искусствознания АН РУз,

заведующий Отделом музыкального искусства, канд. иск., с.н.с.

Аннотация. Богатое и разнообразное музыкальное наследие Бухары привлекает постоянный и неизменный интерес ученых, что нашло свое воплощение в XX веке в теоретических, историко-культурных и этномузыкологических исследованиях музыковедов Узбекистана.

Цель настоящего сообщения – охарактеризовать указанные исследовательские направления применительно к избранному объекту, определить их ресурсную базу и перспективы ее дальнейшего развития.

Применяемые методы и подходы: историко-культурный, сравнительный, описательный; классификационный, системный, этномузыковедческий подходы.

Ключевые слова: музыкальное наследие, бухарский регион, трактат, экспедиционно-полевое исследование, нотная расшифровка, аудиоархив.

Изучение музыкального наследия Бухары имеет давнюю историю. О развитой культуре Согда, куда, наряду с Самаркандом, входила и она, свидетельствуют терракотовые и настенные изображения музыкантов с духовыми, струнными и ударными инструментами [9,800-816]. Упоминание о том, что у ее жителей «есть <...> удивительные песни об убиении Сияуша, известные во всех областях; <...> декламаторы называют эти песни “плачем магов”, <...> музыканты называют эти песни Кин-и-Сияуш (т. е. “борьба Сияуша”)» встречается в труде «Тарихи Бухара» («История Бухары») согдийского историка Абу Бакра Мухаммада ибн Джафара Наршахи (899–959), созданном в середине X в. (943/44 или 948/49 гг., с последующими добавлениями [Абу Насра Кубави](#) и Мухаммада ибн Зуфара в XII в.) [10,128]

Главы о музыке из трудов великого ученого-энциклопедиста Абу Али Ибн Сины (980–1037) *Китаб аш-Шифа* («Книга исцеления»), *Даниш-нама* («Книга знаний») и *Китаб ан-наджат* («Книга

спасения»); продолжившие традицию изучения восточной теории музыки *трактаты именитых бухарцев Наджм ад-Дина Кавкаби Бухари (XVI в.) и Дарвиша Али Чанги (XVII в.)*; созданные в Бухаре в 1847/1848 г. анонимный трактат *Дарамад-и Шашмаком* («Вступление к шести макомам») и *байаз* (собрание текстов Шашмакома) составляют весьма важную компоненту источниковой базы по изучению музыкальной науки мусульманского Востока XII–XIX вв.

Как известно, ввод указанных трудов в международный научный обиход пришелся на XX в. благодаря их переводам на ряд европейских языков и изучению. Немалый вклад сюда внесли востоковеды и музыковеды Узбекистана – Александр Семенов [20,87], Исхак Раджабов, Дильбар Рашидова [14], Александр Джумаев [4,246].

Источниками, имеющими непосредственное отношение к музыкальному наследию Бухары, следует считать труд Абдурауфа Фитрата [23,56] «Ўзбек классик музикаси ва унинг тарихи», изданную относительно недавно книгу о самом Фитрате [3], фундаментальное исследование И. Раджабова «Макомлар» [13].

Сюда же примыкают коллективная монография «*Бухорча*» ва «*Мавриги*» тароналари» [19], справочное издание «Бухоро муғаннийлари» (автор-составитель Файзулла Тураев) [21], диссертационное исследование Гани Худоева «Бухоро мумтоз мусика анъаналари» («Традиции классической музыки Бухары»)[24], десятки статей, перечисление которых заняло бы слишком много места.

Наряду с обозначенной научной литературой, существует ряд нотных изданий, также входящих в разряд профильных источников. Наиболее раннее из них – «Шесть музыкальных поэм (маком)», представляющее собой нотную запись вокальных разделов Шашмакома, осуществленную видным этномузыковедом Виктором Успенским от выдающихся бухарских мастеров Ота Джалала Насыра и Ота Гияса Абдугани [27]. Более поздние – пятитомное издание Шашмакома, выпущенное в 1950–1967 гг [25] адептами бухарской школы макомистов Шоназаром Сахибовым, Фазлиддином Шахобовым, Бобокулом Файзуллаевым; а также собранные и записанные Юнусом Раджаби V том («Бухарские макомы») антологии «Ўзбек халқ музикаси» [22] и «Шашмаком» в шести томах [26], изданных в 1966–1975 гг.

Кроме этих и других изданий, содержащих образцы бухарского локального музыкального стиля, существуют неизданные (либо частично изданные) нотные рукописи, хранящиеся в библиотечных архивах. К таковым, например, относятся записи известного фольклориста-музыковеда Елены Романовской от крупного певца-макомиста Домла Халима Ибадова [18], ею же составленный сборник «55 бухарских песен» [17] и целый ряд других.

Практически все нотные рукописи подобного рода возникли в результате расшифровок аудиозаписей, как правило, собранных в этномузыковедческих экспедициях. И именно звуковой архив бухарской народной и классической музыки является еще одним важнейшим и ценнейшим источниковым ресурсом для изучения музыкального наследия этого региона.

Ключевая роль в процессе сбора и последующего хранения аудиозаписей принадлежит Институту искусствознания Академии наук РУз. На протяжении более шести десятков лет (с 1930 по 1990 гг.) именно здесь осуществлялись полевые исследования, в результате которых был собран уникальный архив образцов узбекской традиционной музыки.

Исходя из избранной темы, охарактеризуем полевые этномузыковедческие изыскания, проводившиеся и в самой Бухаре, и в других населенных пунктах.

Самыми ранними из них следует считать Бухарскую (1936 г.) и Гиждуванскую (1940 г.) экспедиции. Первая из них, наряду с Бухарой, охватила Гиждуван, Вабкент, Джугары и Галаасию. Вторая была более локальной и проводилась только в Гиждуване.

Руководила обеими экспедициями Е. Романовская, обладавшая большим собирательским опытом и навыками работы с фонографом – единственным на то время звукозаписывающим аппаратом, которым располагал Институт. Ее ассистентом в первой экспедиции был начинающий детский писатель Шукур Сагдуллаев, во второй – известный в будущем музыковед Ильяс Акбаров.

Бухарская экспедиция, в основном, осуществляла сбор традиционных, а также созданных в 1930-е годы песен и мелодий. На фонографические валики было записано 90 образцов, в результате отбора расшифровано 45 (24 – узбекских, 21 – таджикская) песен и 10 инструментальных пьес. Они и составили вышеупомянутый сборник «55 бухарских песен».

В Гиждуване собиратели должны были записать репертуар артистов местного музыкально-драматического театра. Но воспользовавшись случаем, они сумели запечатлеть и голос Уста Шоди Азизова, одного из крупных знатоков Шашмакома, буквально на закате его жизни (скончался в 1943 г.).

От певца были записаны вокальные номера из макамов *Бузрук* и *Сегоҳ*, расшифрованные Е. Романовской [2]. Эти фонозаписи, например, *Талқини Уззол тароналари* из макама *Бузрук*, дают некоторое представление о певческой манере Ш. Азизова в диафрагмальной технике традиционного вокала – *ишками*. Несмотря на невысокое техническое качество, сохранившиеся в аудиофонде Института искусствознания АН РУз раритетные фонограммы Уста Шоди – ученика (*шогирд*) главы бухарской школы Ата Джалала и учителя (*устоз*) крупного таджикского макомиста Бобокула Файзуллаева – остались, возможно, единственным свидетельством его исполнительского искусства.

В период 1950–1980 гг. состоялись еще четыре поездки: в Бухару (1959 г.), а также в районы Каракуль, Жондор, Ромитан и Пешку Бухарской области (1960, 1982, 1983 гг.).

Благодаря экспедиции в Бухару собирателю-музыковеду Махмуду Ахмедову удалось записать на магнитофон танбуриста Маруфжона Ташпулатова. Этот музыкант был незаурядным представителем традиционной культуры Бухары, в достаточно молодом возрасте вошедшим в круг авторитетов исполнительской школы Шашмакома [12]. Как отмечается, он был немногословным и не очень общительным, своей отрешенностью от внешнего мира напоминая суфия или дервиша, душа же его целиком принадлежала музыке [8]. Он избегал концертной деятельности и публичных выступлений, поэтому записи его игры являются настоящей редкостью. Магнитофонные пленки с инструментальными номерами из Шашмакома, исполненные М. Ташпулатовым на сато (сольно) и танбуре в сопровождении дойры (на ней играет Наджмиддин Насриддинов, также представитель бухарской школы макомата), хранятся в аудиоархиве Института.

Существует мнение, что эти записи интересны лишь как текст, лишены богатства фантазии и не выдерживают критики в отношении художественного воплощения. Не оспаривая права на подобную оценку, к тому же высказанную с позиций сегодняшнего слухового восприятия макамов, заметим, что строгий, на грани аскезы, стиль высказывания был, по-видимому, созвучен натуре Ташпулатова, ибо личность исполнителя во многом определяет характер его игровой манеры и степень свободы в рамках канона.

Представляется, что этот стиль созвучен суфийской доктрине макомата, предложенной Окилхоном Ибрагимовым, согласно которой инструментальный *Мушикилот* (букв.: тяжесть, трудность) олицетворяет путь духовного восхождения к вокальному *Насру* (букв.: победа) [1,60-64]. В таком содержательном контексте размеренно-сосредоточенная игра М. Ташпулатова, с дискретным подчеркиванием каждого звука («шага»), воспринимается как адекватная передача прохождения этого пути. Искусство мастера сформировалось в русле именно этого стиля, поэтому отнюдь не случайно музыкальное сообщество Бухары почитало его как прямого продолжателя древней традиции.

Записи инструментальных частей Шашмакома от М. Ташпулатова дополнились богатым «урожаем» фольклорных и изустно-профессиональных жанров, примеры которых были зафиксированы в перечисленных населенных пунктах Бухарской области. Отличительной чертой записанных здесь образцов повсеместно распространенных жанров *қўшиқ*, *ялла*, *лапар*, *қарсақ* является именно неповторимый бухарский локальный стиль, сложившийся в результате тесного и длительного узбекско-таджикского интонационного взаимодействия.

В то же время своеобразную «изюминку» местного песенно-танцевального искусства представлял собой записанный в 1950–1970 гг. персидско-таджикский в своей основе цикл *Мавриги*, присущий городской культуре Бухары и прилегающих к ней окрестностей.

Его танцевальный компонент подробно рассмотрен Низамом Нурджановым [11,111-157] применительно к репертуару бухарских *созанда*, а интонационно-ритмические, структурные характеристики и исполнительские особенности выявлены Файзуллой Кароматли (Кароматовым) [6], к чьим работам адресуем заинтересованного читателя.

Подчеркнем лишь, что в процессе эволюционного развития этого цикла в условиях тесных этнических контактов, узбекский песенно-поэтический компонент органически врос в персидско-таджикскую основу и стал его неотъемлемой частью. Вполне допустимо, что начало этого движения навстречу друг другу, формирование музыкально-диалектного «двуязычия» (аналог – разговорный и стихотворный *ишру-шакар*) проявилось в среде придворных музыкантов, чутко реагировавших на вкусы и запросы правящей элиты Бухарского ханства, и далее распространилось в музыкальном быту. На это указывают и примеры двуязычных текстов, встречающиеся в упомянутых выше *байазах*, и исследованная практика бухарских *созанда*, и родственность фольклорного *қарсақ* (вплоть до явлений цикличности) изустно-профессиональному *Мавриги*.

Таким образом, при всем вынужденно кратком экскурсе в историю изучения музыкального наследия Бухары, выявилось наличие достаточно обширной и разнообразной источниковой базы, включающей

- литературу научно-теоретического и историко-культурного профиля;
- нотную литературу (опубликованную и неизданную);
- звуковой архив традиционной музыки Бухары.

Исследовательский ресурс каждого из этих компонентов далеко не исчерпан. К примеру, указанные выше трактаты о музыке Кавкаби и Дарвиша Али Чанги ждут своего полноценного научного перевода на узбекский язык. Публикация нотных расшифровок полевых записей позволит ввести их в научный и практический обиход.

Собственно аудиозаписи при переводе в цифровой формат имеют потенциал для создания возможностей их сравнительного изучения и расширения слуховых представлений о том, как звучали те или иные живые образцы в минувшем веке, могут послужить незаменимым подспорьем для творческих поисков композиторов и бастакоров.

Решение этих востребованных и имеющих научно-практическую перспективу проблем сдерживается, с одной стороны, острой нехваткой переводчиков с музыковедческой специализацией, с другой, – низкой публикационной активностью, как правило, связанной с недостаточным финансированием.

Задача же сохранения нематериального культурного наследия на современных носителях Институтом искусствознания АН РУз последовательно выполняется. В настоящее время в сотрудничестве с партнерами из Германии и Австрии осуществляется проект по оцифровке магнитофонной коллекции аудиоархива, в его рамках планируется и цифровизация собрания фонограмм.

Дальнейшее изучение музыкального наследия Бухары, обладая наработанной научно-практической базой, имеет все шансы стать одним из актуальных и востребованных исследовательских направлений современного музыковедения Узбекистана.

Список литературы

1. Ibrokhimov O.A. About tariqat method in the instrumental music of Bukhara Shashmaqom // Euro Afro Studies International Journal. Volume: 3, Issue: 1. Portugal, 2021. P. 1–12;
2. Бухарские песни. Записаны Романовской Е.Е. (1940–42 гг.). Рукопись Института искусствознания АН РУз №134. 27 л.
3. Джумаев, А.Б. Абдурауф Фитрат. Время, личность, культурная и научная деятельность. Сборник статей. Ташкент: Yanqi kitob, 2022. 272 с.
4. Джумаев, А.Б. Наджм ад-Дин Кавкаби Бухари: поэт, музыкант, ученый XV–XVI вв. Жизнь и творчество (исследование и переводы). Ташкент: Baktria press, 2016. 246 с.
5. Ибрагимов О.А. Космологические аспекты макомов // Музыкальная академия. № 3. 2017. С. 60–64.
6. Кароматов, Ф.М. Музыкальное наследие узбекского народа (в двадцатом веке). Кн.2: Терма, ялла, карсак. Ташкент: ИЗЛИ им. Гафура Гуляма, 1985. 208 с.
7. Мавлана Кавкаби Бухори. Трактат о музыке. Перевод с персидского Рашидовой Д.А. Рукопись Института искусствознания АН РУз № 508.
8. Матякубов О.А. Додекаграмма. Ташкент, 2005. С. 328 с.
9. Мурадова З.А. Музыкальная иконография как источник по изучению цивилизации средневекового Согда // Академик Мухаммад Асими и изучение проблем цивилизаций Центральной Азии: Сб. науч. статей / Сост. и отв. ред. проф. А. Раджабов. Душанбе: Дониш, 2020. С. 800-816.
10. Наршахи, Мухаммад. История Бухары / Пер. Н.С. Лыкошина, под ред. В.В. Бартольда. Ташкент: Типо-лит. т. д. «Ф. и Г. бр. Каменские», 1897. С. 26, 33. <https://www.vostlit.info/Texts/rus12/Narsachi/text1.phtml> Дата доступа: 09.08.2025 128 с.
11. Нурджанов, Н.Х. Традиции созанда в музыкально-танцевальной культуре таджиков на рубеже XIX–XX веков // Музыка народов Азии и Африки. Вып. 3 / Сост. В.С. Виноградов. Москва: Сов. композитор, 1980. С. 111–157.
12. Олимбоева, К., Ахмедов, М. Ўзбекистон халк созандалари. 1-китоб. Тошкент: Ўздавнашр, 1959. 124 б.
13. Ражабов, И.Р. Макомлар / Нашрга тайёрловчи ва масъул муҳаррир О. Иброҳимов. Тошкент: San'at, 2006. 404 б.
14. Рашидова, Д.А. Дарвиш Али Чанги «Рисала-йи мусики». Полный перевод на русский язык. Рукопись Института искусствознания АН РУз № 879.

15. Рашидова, Д.А. Наджм ад-Дин Кавкаби Бухари // История и современность. Проблемы музыкальной культуры народов Узбекистана, Туркмении и Таджикистана / Ред.-сост. Т.С. Вызго. Москва: Музыка, 1972. С. 365–375. Рашидова, Д.А. Дарвиш Али Чанги и его трактат о музыке (Мавераннахр XVI–XVII вв.): Дисс. ... канд. искусствоведения. Москва, 1983.
16. Рашидова, Д.А. Ученый музыкант, поэт и историк Дервиш Али Чанги (Мавераннахр XVI–XVII вв.) // Культура Среднего Востока – развитие, связи и взаимодействия (с древнейших времен до наших дней): Музыкальное, театральное искусство и фольклор. Сб. статей / Под ред. М.Р. Рахманова. Ташкент: Фан, 1992. С. 51–68.
17. Романовская Е.Е. 55 бухарских песен. Материалы экспедиции (1936 г.). Рукопись Института искусствознания АН РУз №163. 47 л. (ноты).
18. Романовская Е.Е. Записи от Дамуллы Халима Ибадова (1933–34 гг.). Рукопись Института искусствознания АН РУз №160. 51 л. (ноты).
19. Сафаров, О., Атоев О., Тўраев Ф. «Бухорча» ва «Мавриги» тароналари. Тошкент: Фан, 2005. 278 б.
20. Семенов, А.А. Среднеазиатский трактат по музыке Дервиша Али (XVII век). Сокращенное изложение персидского (таджикского) текста с введением, примечаниями и указателем. Ташкент: тип. №1, 1946. 87 с.
21. Тўраев, Ф.Ж. Бухоро муганнийлари. Тошкент: Фан. 2009. 324 б.
22. Ўзбек халқ музыкаси. Т. V. (Бухоро мақомлари) // Собрал и записал Ю. Раджаби / Под ред. И.А. Акбарова. Ташкент: Госиздат, 1959.
23. Фитрат, А. Ўзбек классик музыкаси ва унинг тарихи. Самарканд–Тошкент, 1927 (ар. шрифт); переизд.: Тошкент: Фан, 1993. 56 с.
24. Худоев, F.M. Бухоро мумтоз мусиқа анъаналари: санъатшунослик фан. фалсафа д-ри (PhD) дис. Тошкент, 2018. 234 б.
25. Шашмаком / Запись Ш. Сохибова, Ф. Шахובהва, Б. Файзуллаева. Ред. и вст. статья проф. В.М. Беляева. Т. I–V. Москва: Госмузиздат, 1950–1967.
26. Шашмаком / Запись Ю. Раджаби. Ред. Ф.М. Кароматова. Т. I–VI. Вст. статья (Т. I). Послесловие (Т. VI) И. Раджабова и Ф. Кароматова. Ташкент: ИЗЛИ им. Г. Гуляма, 1966–1975.
27. Шесть музыкальных поэм (маком), записанных В.А. Успенским в Бухаре / Под ред. Фитрата и Н.Н. Миронова. Бухара: Изд. Народного Назарата просвещения Бухареспублики, 1924.
28. С.А. Сухарева. Квартальная община позднефеодального города Бухары. Москва. 1976.- С.296.

БУХОРО ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИНИНГ ШАКЛЛАНИШ ВА РИВОЖЛАНИШ ТАРИХИ

Шавкат БОБОЖОНОВ,

*Ўзбекистон миллий педагогика университети
доценти, тарих фанлари бўйича фалсафа доктори*

Аннотация: Мақолада қарийб бир асрлик тарихга эга Бухоро давлат университетининг ташкил топиш тарихи, шаклланиши ва ривожланиши, номлари, олийгоҳ тарихида муҳим из қолдирган арбоблар, тузилмадаги ўзгаришлар архив материаллари, тарихий ҳужжатлар, даврий матбуот материаллари асосида ўрганилган. Университет илмий, ўқув, ташкилий фаолияти билан боғлиқ муҳим тарихий маълумотлар тизимли таҳлил этилган.

Калит сўзлар. Ўқитувчилар институти, Маориф Халқ комиссарлиги, Маориф нозирлиги , олий давлат педагогика институти , дорул-фунун.

Бухоро нафақат Ўрта Осиё балки, бутун инсониятнинг асосий маданиятига хизмат қилган, дунё моддий ва маънавий цивилизациясининг қадимий ўчоқларидан бири ҳисобланади. Тарихда бўлиб ўтган феодал урушлар, қонли тўқнашувлар, ажнабийлар босқинлари, ривожланиш ва маънавий юксалишга бўлган тўсқинликларга қарамай Бухоро халқи ўзининг шонли, ёрқин ва бой тарихи билан дунёга кўплаб фан, маданият ва санъат дарғаларини етиштириб берди. Таниқли комусий олим, жаҳон тиббиётининг ёрқин юлдузи Абу Али ибн Сино (1080-1137 йй), IX–XI аср тарихчилари – “Китобал маориф” китобининг муаллифи Ибн Қутайба (828-889 йй), “Бухоро тарихи” асарининг муаллифи Абу Бакр Муҳаммад Наршахий (959 йилда вафот этган), “Тарихи Табарий”нинг муаллифи Абу Али Муҳаммад Балами (X век), таниқли шоир Абу Абдуллоҳ Жаъфар Рудакий (941

йилда вафот этган), Х асрнинг биринчи таниқли шоираси Робиа, Абу Мансур Мухаммад Ибн Ахмад Дақиқий (977 йилда вафот этган) ва бошқалар шулар жумласидан.

Таълим-тарбия, саводлилик масаласи Бухорода ижтимоий-сиёсий ва мафкуравий оқимлар вужудга келиши ва ривожланиши, демократик ғояларни ташишда муҳим ўрин эгаллаган. Бунинг таъсири Бухоронинг илғор ижтимоий тафаккур намоёндалари Аҳмад Дониш, Абдуқодир Савдо, Шамсиддин Шоҳин, Мирзо Азими Соми Бўстони, С.Айний, Ҳайрат, Мирзо Саҳбо ва кўплаб бошқаларнинг асарларида яққол намоён бўлди. Улар ўзларининг асарларида амалдор золимларни танқид қилиб, халқни ёруғлик ва тараққиёт йўлида бирлашишга чақиришган.

Бухоро Халқ Совет Республикаси йилларида ҳам халқни билимли қилиш, ёшларни ўқитиш масаласи доимий кун тартибиде бўлган. 1920 йилнинг иккинчи ярмида Маориф нозирлиги янги усул мактабларини очиш, янги ташкил этилган мактабларда бепул таълимни йўлга қўйиш, барча харажатларни қоплаш, ўқитувчилар таъминоти билан боғлиқ масалаларини зиммасига олган. Янги ташкил этилган муассасаларнинг асосий вазифалари сифатида республика аҳолиси орасида саводсизликка барҳам бериш, сифатли, янги мактаб ва мактабдан ташқари тизимни яратиш, маҳаллий миллат вакилларида кўплаб ўқитувчи кадрларни тайёрлаш кабилар белгиланади. Шу мақсадда янги усул дастури асосида ўқитувчилар тайёрлаш қисқа муддатли курслари тезда ташкил этилади.

1922 йил бошларида Бухорода, 1922 йил ноябрда Чоржўйда ўқитувчилар институти очилади. Янги муассасаларда дарс машғулоти катъий дастур ва режа асосида, педагогика маърузаларида алоҳида эътибор қаратилган ҳолда амалга оширилади. Ўқитувчилар институтлари ҳузурида тайёрлов бўлимлари фаолиятини бошлайди.

1924 йилда Файзулла Хўжаев ташаббуси билан Регистон майдонида ўқитувчилар институти учун мухташам бино қурилади [1]. Европа услубида қурилган икки қаватли пишиқ ғиштли бино узок йиллар Бухоро давлат педагогика институтининг бош корпуси вазифасини бажариб келди. Ректорат ва кафедралар шу бинода жойлашган эди. Зинапоялари кенг, ўқув хоналари баланд ва катта, мажлислар зали бино ўлчамига мос бу бино ўз даврининг меъморий ёдгорлиги ҳисобланади [2]. Ҳозирда бу бинода тарих фанига ихтисослашган 6-сон махсус мактаб жойлашган.

Муҳим ижтимоий масалалар ичида халқ таълими учун олий маълумотли кадрлар тайёрлаш масаласи асосий ўринда туради. Шу мақсадда ҳукумат 1930 йилда Бухоро ва Фарғонада 2 та педагогик институт очиш ҳақида қарор қабул қилади. Фарғона олий давлат педагогика институти 1930 йил 1 майда очилади. Бухоро давлат олий педагогика институти Ўзбекистон ССР Маориф Халқ комиссарлигининг 1930 йил 9 сентябрдаги № 146 сонли буйруғига асосан ташкил этилади. 1930 йилдан 1937 йил бошларигача Бухоро педагогика институти Ўзбекистон ССР Халқ комиссарлари совети раҳбари Файзулла Хўжаев номи билан аталган [3].

Бухоро олий давлат педагогика институтига биринчи қабул 1930 йил сентябрда биринчи ва тайёрлов курсларига бўлган. 1930 йилнинг кузида институтнинг тайёрлов бўлимига 70 киши қабул қилинган. Институт ташкил этилганда 3 йиллик таълим эга Олий педагогика институти деб номланган.

1934 йилда тўрт йиллик давлат педагогика институти деб қайта номланган. Биринчи йил институтнинг ижтимоий-тарихий ва кимё-биология бўлимларига жами 53 нафар киши таҳсил олган. 1931 йилда физика-математика бўлими ташкил этилган. Кейинчалик факультетга айланган. 1934 йилда ўзбек тили ва адабиёти факультетига асос солинган.

Мазкур йилларда институтда ташкил этилган 3 та кафедра – физика-математика, тарих ва агропедагогикада профессорлар, тарихчи И.Д.Кожин, биолог Каменко, ботаник Н.А.Збитковский, математик Н.Д.Барковский, педагог С.М.Смолинский, Москвадан келган 5 та доцент ва 10 нафар ўқитувчи фаолият кўрсатган. Институтга қабул қилинган маҳаллий миллат батраклари ва ишчиларни тайёрлаш учун махсус курс ва ишчи факултети ташкил этилган.

Институт ҳузурида кечки бўлим ташкил этилиб, 1930-1934 йилларда унинг филиали Когон шаҳрида фаолият юритган.

Бухоро давлат педагогика институтида Хоразм вилояти ёшлари орасидан мақсадли ўқишга қабул қилиш ҳисобига 1934-1935 йилларда 2 та гуруҳ пайдо бўлади. Институт ташкил этилган дастлабки йилдан мавжуд тайёрлов бўлими узок вақтдан давом этиб, фақатгина 1946 йилга келиб, фаолиятини тўхтатган. 1933 йилда институтнинг дастлабки битирувчилари ҳисобланган 25 нафар ўқитувчилар вилоят мактабларига ишга боришган.

Ушбу йилларда умумтаълим мактаблари тармоғининг ўсиши жадал суратларда бўлди. Ўқитувчиларга бўлган талаб уларни тайёрлаш имкониятидан юқори эди. 1932-1933 ўқув йилида 334

та мактабда 97,7 минг ўқувчи таҳсил олган. 1938-1939 ўқув йилида ўқувчилар сони 194,2 мингга етган. Етти йиллик мактаблар 375 тани, ўрта мактаблар 55 тани ташкил этган.

Педагогика институти тез суратларда ўсиб бораётган етти йиллик ва ўрта мактабларга ўқитувчи етказиб бера олмас эди. Шу мақсадда 1935 йилда Бухорода кўшимча ўқитувчилар институти очилади. У 5 бўлим: тарих, физика-математика, табиий география, ўзбек тили ва адабиёти, рус тили ва адабиётини шз ичига олади. Ўқитувчилар институти асосан ўзбек давлат университетларини битирган ўқитувчилар билан таъминланган. Унга педагогика институти ўқитувчилари қабул қилинган. Ўқитувчилар институтининг биринчи директори Ш.Х.Хамидов ҳисобланган. Олийгоҳ 1938 йилда Бирлашган педагогика ва ўқитувчилар институтига айланган.

Бухорода қарийб 1200 талабага эга йирик педагогика олийгоҳига асос солинади. Икки муассасанинг бирлашуви ўқув-моддий база ва ўқитувчилар кучидан фойдаланиш имконини беради.

Улуғ Ватан уруши йилларида институт 694 нафар ўқитувчи тайёрлайди, шундан 350 таси Педагогика институти, 344 таси ўқитувчилар институтини тамомлайди. Уруш йилларида институт фронтдан узоқда жойлашган бўлсада, аммо, талабага ҳисса қўшиш йўлида ҳаракат қилди. Кўплаб ўқитувчилар ва талабалар Ватанни ҳимоя қилиш учун отланишди. Эвакуация қилинган ва олийгоҳ ўз бағрига олган қизлар салмоғининг кўпчилигини институт деворларида илинган пештахталардан билиш мумкин эди. Мана нима учун бугун Украина, Белоруссия, Молдова мактабларининг нафақадаги ўқитувчиларининг дипломларида уруш йилларида Бухоро педагогика ва ўқитувчилар институтини тамомлаганлиги ёзилган.

Вилоят мактаб ўқитувчиларига уруш йилларида талаб жуда юқори, аммо, институт талабалари базаси торайиб кетган эди. Чунки ўғил болалар ўрта мактабни тугатиб армияга кетган, қизлар эса ишга жалб этилган эди. Ўзбекистон ССР Халқ комиссарлиги ва вилоят партия ташкилотининг кўрсатмасига мувофиқ Гиждувон ва Шофирконда ўқитувчилар институтининг филиаллари ташкил этилади. Филиаллар катта салмоқда ўқитувчиларни ўқитиб бериш, институтда ўқиш билан бирга мактабларда ҳам ишлашни таъминлашга жалб этилган. Шунингдек, уруш йилларида етти йиллик мактаб ўқитувчиларини тайёрлаш ишига катта рол ўйнаган.

Улуғ Ватан уруши йиллари (1941-1945 йй)да институт 537 нафар ўқитувчи тайёрлаб берган бўлса, шундай 143 таси педагогика институти, 394 нафари ўқитувчилар институтига тўғри келади.

1944 йилда институт сиртки бўлимни ташкил этган. Унда 102 нафар талаба ўқишга қабул қилинган. Сиртки бўлимнинг очилиши институтда иш ҳажмининг ошиши ва Бухоро, Сурхондарё ва Қашқадарё вилоятлари мактабларини олий маълумоти кадрлар билан таъминлашда муҳим ўрин тутди [4].

Улуғ Ватан урушидан кейин 1946 йилда Қарши шаҳрида Бухоро педагогика институти қошида икки йиллик филиал ташкил этилади. Кейинчалик филиал 1950 йил 1 январдан мустақил педагогика институти сифатида фаолият бошлайди. Ушбу олийгоҳнинг ташкил этилиши ва ривожланишида Бухоро давлат педагогика институти профессор-ўқитувчилари жамоасининг хизмати катта бўлди.

Бухоро давлат педагогика институти йирик илмий ва маърифий марказ, педагогик кадрлар тайёрловчи чинакам устахонага айланади. Институт мутахассислари фан, маданият, таълим, давлат ва жамият бошқаруви органлари, халқ хўжалигининг турли соҳаларида меҳнат қилишган ва меҳнат қилиб келишмоқда. Қарийб 130 нафар битирувчилар “Ўзбекистон ССРда хизмат кўрсатган ўқитувчи” фахрий унвонлари билан тақдирланган.

Институт битирувчилари орасида таниқли олимлар, шоирлар, ёзувчилар, давлат ва жамоат арбоблари, давлат қаҳрамонлари кўпчиликини ташкил этади. Агарда институт 1930 йилда ўз фаолиятини 2 та бўлим, 3 та кафедра билан бошлаган бўлса, ҳозирги кунда 16 та факултет, 41 та кафедра, 18 та марказ, 38 та бўлим фаолият кўрсатмоқда.

1977-1978 йилларда янги факультетлар - умумтехника фанлари, меҳнат таълими, жисмоний маданият ва мусиқий педагогика ва 4 та янги кафедра ташкил этилади. 1978-1979 йилларда тарих-педагогика факультети, СССР тарихи ва психология кафедраси ташкил этилади. Институтда зоология музейи, археология музейи, обсерватория, планетарий, гелиополигон, кўплаб лабораториялар, ботаника боғи ва иссиқхона фаолияти йўлга қўйилган. Университетнинг фундаментал кутубхонасида 1 млн дона ўзбек, рус, тожик ва бошқа қардош ва хорижий халқлар тилларидаги илмий, ўқув ва бадиий адабиётлар базаси шакллантирилган.

Университетда дастлаб “Дорул-фунун” [5], кейинчалик, “Илғор фан учун” газетаси йўлга қўйилиб, олийгоҳ ҳаётидаги воқеалар, хабар ва янгилик ёритиб борилган. Бугун олийгоҳнинг вақти матбуот нашри “Бухоро университети” газетаси нашр этилмоқда.

XX асрнинг 80-90 йилларида институтда 30 миллатга мансуб 7 минг талаба 19 та педагогик ихтисослик бўйича тайёрланган. Бугун эса Бухоро давлат университетида 331 та бакалавр, 117 та

магистратура мутахассислиги бўйича жами 15 000 га яқин талаба таҳсил олмоқда. Ўз даврида институтнинг Москва, Ленинград, Киев, Ташкент, Самарқанд олийгоҳлари ва илмий-тадқиқот институтлари билан ўзаро ҳамкорлиги натижаси ўлароқ 10 нафар докторлик, 170 нафар номзодлик диссертациялари муваффақиятли ҳимоя қилинган. Ҳозирги кунда эса 43 нафар фан доктори (DSc), 325 нафар фалсафа доктори (PhD)лар фаолият кўрсатмоқда. 38 та докторантура ихтисослиги бўйича тадқиқотчилар илмий изланишларни олиб бормоқда.

Институт тарихида олийгоҳнинг ривожланиши, юқори салоҳиятли илмий-педагогик кадрларни тайёрлашда таниқли фан арбоблари, хусусан, Ўзбекистон ССР Фанлар академияси биринчи Президенти, академик Қори Ниёзий, Фанлар академияси вице-президенти И.М.Мўминов, тожик адабиёти асосчиси, ўзбек адабиёти ривожига ҳам ҳисса қўшган академик С.Айний, академик Т.А.Саримсоқов ва бошқаларнинг хизматлари бекиёс.

Ўтган асрнинг охирида институтда профессорлар М.М.Мирзаев, М.Абдуллаев, С.А.Алиев, Н.И.Жабборов, Х.Г.Негматов, В.А.Муминов, А.Б.Абдуллаев, 130 нафар фан номзоди, доцентлар институтнинг илмий ривожига муносиб ҳисса қўшишган.

Катта довонни босиб ўтган институт бугун янги имкониятлари ва ютуқлари билан янада бўй чўзмоқда. Талабаларнинг профессионал даражада таълим олишлари учун барча шароитлар яратилган. Бугун университетда 71 та маъруза, 92 та семинар, 57 та амалиёт, 9 та лаборатория хоналари талабалар ихтиёрида.

Бугун ўзининг 95 йиллик қутлуг ёшани қарши олаётган университет ўз бошидан турли қийинчиликлар, оғир кунлар, мафкуравий тазйиқлар ва босимларни ўтказди. Машаққатларга қарамай илм фан ва таълим ривожини учун олға қадам ташлайверди. Бухорои шарифнинг зиё маскани, маърифат маркази сифатида нафақат вилоят, республика, балки жаҳон олийгоҳлари ичида ўз ўрни ва нуфузига эга бўлиб бормоқда.

Қарийб бир асрлик тарихга эга отахон дорилфунун ҳали яна узоқ йиллар илм эгаларини жамиятга, халқга етиштириб беради. Олийгоҳда соҳаларнинг илмий мактаблари шаклланиб, устоз-шогирд анъанаси давом этмоқда. Буюклар таҳсил олган, олиму уламоларни етиштирган Бухоронинг таянч олийгоҳи янги замон закийларини етказишда давом этаверади. Бухородек шаҳарнинг толиби илми бўлиш, унга муносиб фарзанд сифатида хизмат қилиш барчага насиб этсин. Юбилей шодиёналарини қарши олаётган Бухоро давлат университети фаолиятига омад ва муваффақиятлар тилаймиз. Етакчи олий таълим муассасаси сифатидаги ўрни ва нуфузи бардавом бўлсин.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Туркестанская правда. 11 ноябр 1924 йил.
2. Тўлаганов А., Тўраев Ҳ. Бухоро давлат университетининг тарихий ва замонавий ўқув бинолари ҳамда иншоотлари. – Бухоро, 2016. – Б.3.
3. Бухоро давлат университети музейининг архив фонди маълумотлари.
4. ЎзР МДА. 94-жамғарма, 5-рўйхат, 1450-ҳужжат, 2,7,19-бетлар.
5. Красная звезда. 1923 йил, 14 декабр

ОСОБЕННОСТИ ПРАВОВОЙ СИСТЕМЫ БУХАРСКОГО ЭМИРАТА

Шоев Иззатулло Хусенович

Бухарский государственный университет,
доктор философии по историческим наукам (PhD),
доцент кафедры Социально-политических наук
(+99893) 689-00-45, shoyevizzat@gmail.com

Аннотация: В статье рассматриваются особенности правовой системы Бухарского эмирата, уделяется внимание процессуальному положению свидетеля, как одного из основных участников уголовного судопроизводства, а также подробно проанализированы система и процедура применения уголовных наказаний, описаны места лишения свободы (зиндан) и надзор за осуществлением уголовных наказаний.

Ключевые слова: казий, эмир, Бухарский эмират, правовая система, зиндан, жалобы, заявления, кази-аскар, кази-калон, нормы шариата, истец, ответчик, клятва, кушбеги, миришаб, хуна, свидетель.

Введение. Особенности правовой системы Бухарского эмирата обращало особое внимание на процесс судебного разбирательства по уголовным делам, а также на процессуальное положение свидетеля в уголовном судопроизводстве. Как отмечает известный учёный-историк Юрий Фёдорович Лунёв, «в уголовном судопроизводстве и судебном процессе не допускались в качестве свидетеля: несовершеннолетние, рабы, неверные, клеветники, провокаторы, лгуны, обманщики, судимые» [4]. По объёмным уголовным делам требовалось участие четырёх свидетелей. Свидетельские показания двух женщин приравнивались к одному аналогичному показанию мужчины. Согласно установленным правилам, свидетели рекомендовались для участия в судебном процессе со стороны обвинителя (истца) или жалобщика.

Основное содержание. Для доставки свидетелей в суд обвинителю устанавливался определенный срок. Для тех свидетелей, которые проживали в черте города, устанавливались одни сутки, и не более трёх суток – для живущих за городом. Если свидетели находились в отдалённых местах, то истцу к трём дням добавлялось столько времени, сколько было необходимо для доставки их в суд (т.е. для проезда к месту жительства свидетелей и возвращения с ними назад). Казий спрашивал у свидетелей о знании ими намаза или фарза, и, убедившись в их знаниях и удовлетворив запрос казие (судьи) ответами на эти вопросы, они имели право свидетельствовать. Потом свидетель должен был подтвердить свои показания в судебном процессе присягой. Присяга состояла в произнесении слов «Валлаху, Биллаху, Таллаху», и дачи клятвы в судебном процессе при разьяснении увиденного и услышанного.

Следует отметить, что в случаях, когда дело представляло особую важность, оно рассматривалось самим бухарским эмиром. При этом рассмотрение дела не ограничивалось проверкой свидетелей. В данном случае эмир назначал доверенного чиновника, который без ведома свидетелей отправлялся к месту жительства свидетелей и там, собрав старейшин и имама, предлагал дать показания с принесением клятвы и, не утаивая правды, сообщить – действительно ли представленные в суде свидетели являются хорошими людьми (ходят ли они в мечеть, исполняют ли предписания Корана, не курят ли кальян и т.д.). Если кто-нибудь из них обвинял свидетеля в неблагоприятном поступке, то показания такого свидетеля не принимались, а он отстранялся от участия в судебном процессе. Если опрашиваемые единогласно давали положительную характеристику поведению свидетелей по месту жительства, то посланец эмира, выбрав из них двух почтеннейших, заставлял их подтвердить под присягой свои показания. После этого под присягой принимались показания свидетелей и приобщались к рассматриваемому делу [6].

Принимая во внимание правовую пригодность показаний свидетеля, свидетель не подлежал отводу. Если в процессе судебного разбирательства между свидетелями возникали существенные противоречия в показаниях, когда они не подтверждались другими доказательствами, то свидетель привлекался к уголовной ответственности за дачу ложных показаний.

Следует отметить, что привлечение к уголовной ответственности за лжесвидетельство и за дачу ложных показаний, а также практика её применения начала применяться со времени правления Бухарским эмиратом Абдуллы-хана (1558-1598), когда арабы отсудили в казийском суде лошадей, представив в судебном процессе лжесвидетелей.

В случаях, когда аргументы обвинителя (истца) не подтверждались свидетельскими показаниями в судебном процессе, то он мог подтвердить их под присягой. Дальнейшее продолжение судебного процесса было возможно в случаях, если обвинитель (истец) под присягой давал обещание: первое, что найдёт ривоят, имеющий более высокую юридическую силу, чем доказательства, представленные ответчиком. Для представления суду таких аргументов или новых доказательств казий для этих целей устанавливал для обвинителя (истца) срок не более трёх дней; второе, он должен был доказать, что свидетели подкуплены. На представление суду этого доказательства казий устанавливал срок для обвинителя (истца) в пределах одного часа.

Рассмотрев уголовное дело, казий требовал внесения вознаграждения за рассмотрение уголовного дела. Сумма взноса определялась объёмом уголовного дела и стоимостью иска. Если подсудимый не мог из-за материального состояния оплатить сумму установленного взноса, то он отправлялся в тюрьму. Первые три дня виновный содержался за счёт казны эмира, дальнейшее его содержание в тюрьме обеспечивалось за счёт обвинителя.

Лица, недовольные вынесенным казием приговором, имели право подать заявление казикалону (верховный судья) или самому эмиру. Приговор, вынесенный казием, мог отменить казикалон, а приговор кази-калона – только эмир [7].

Вопросы, связанные с назначением и отбыванием наказания, от имени эмира бухарского осуществлял кушбеги. Эмир как глава государства мог истребовать судебные дела любой категории и лично разрешить исход дела или делегировать эти полномочия одному из своих сановников.

По тяжким преступлениям применялись такие наказания, как конфискация имущества, изгнание с родины, повешение или отрубание головы мечом. По малозначительным преступлениям применялось сбрасывание в яму на определённое время, заковывание в железные кандалы, нанесение телесных повреждений или денежный штраф.

В последний период существования Бухарского эмирата применялись в основном следующие виды наказаний: денежный штраф, битьё плеткой или плетью, сбрасывание в яму или зиндан, передача военным силам, пожизненное лишение свободы, содержание под стражей, вынесение высшей меры наказания. Меры наказания в виде нанесения телесных повреждений и штрафа применялись или как основное, или как дополнительное наказание.

Как отмечал российский генерал, военный публицист и писатель, востоковед Дмитрий Николаевич Логофет, бухарский эмир, исходя из своих полномочий, мог применять наказание «чор-ойна», т.е. нанесение ударов во все части тела. Согласно правилам, в процессе ударов плетью или палкой, чтобы заглушить крики подсудимого, исполнялась музыка. Приговор в виде высшей меры наказания утверждался бухарским эмиром [2,29].

В целях повышения эффективности применения наказаний, связанных со смертной казнью, исполнение наказания производилось рядом с дворцом эмира – Арком или в местах массового скопления людей. Народу заранее объявлялись дата и время слушания дела. Надзор за исполнением наказания осуществлял лично кушбеги. Перед исполнением наказания толпе давались сведения об осужденном и состав совершенного им преступления. Приказ об исполнении уголовного наказания передавался от кушбеги миршабу (наподобие нынешнего начальника органов внутренних дел) или тупчибаши (начальнику артиллерии) для последующего объявления народу, а затем жаллод (палач) исполнял назначенное наказание.

Основную часть уголовных дел рассматривал казийский суд бекств Бухарского эмирата. Как отмечает Дж.М.Шодиев, дела, мера наказания по которым предусматривалась смертная казнь, представлялись эмиру. Отбывание наказания производилось в тюрьмах бекств. За нарушение дисциплины в отношениях между мужем и женой мужчина освобождался от ответственности [8].

Для проживавших в восточной части Бухарского эмирата туркменов при совершении убийства и умышленном нанесении телесных повреждений применялось наказание в виде кровного выкупа – хуна (т.е. выкуп за кровь). Предметом выкупа хуна обычно выступали деньги или скот. Цена выкупа хуна зависела от тяжести преступления и наступившего последствия.

Как указывает А.Ломакин, «по туркменскому обычаю, насилуемая женщина может убить насильника и при этом выкупа (хуна) не платить, если свидетельскими показаниями очевидцев или присягой благонадежных лиц докажет, что убийство совершено ею как следствие попытки изнасиловать её».

Летом 1896 года, на сессии Чрезвычайного съезда народных судей, с жительницы аула Магомед-Ораз (Атекского приставства), убившей односельчанина, пытавшегося изнасиловать её, родственники убитого требовали выкуп, ссылаясь на то, что она не может доказать, что убитый хотел её изнасиловать. Обвиняемая доказала, что она предупреждала несколько раз убитого и его родственников, что если он не прекратит своих ухаживаний, то она убьёт его, но, тем не менее, свидетельскими показаниями не смогла доказать, что причиной убийства, действительно, была попытка её изнасиловать.

Суд по требованию родственников убитого предложил обвиняемой представить 2-х свидетелей, которые приняли бы присягу в том, что они убеждены, что обвиняемая показывает правду. Свидетели были выставлены, но дело не было доведено до присяги, из-за того, что стороны согласились примириться на условии, что, вместо присяги, родственники женщины уплатят половину обычного выкупа»[3,78].

Третий правитель из узбекской династии Мангытов, Шахмурад, правивший Бухарским эмиратом в 1785-1800 гг., провёл реформу судебной системы эмирата. Судебная система эмирата соответствовала законам мусульманского шариата и нравственности. Согласно одним сведениям, суд заседал по понедельникам и пятницам, и каждый судья имел на руках книги, написанные Шахмурадом. Можно предположить, что это были книги по юриспруденции, но труды Шахмурада до наших дней не сохранились.

При Шахмураде был создан верховный суд, в работе которого принимали участие 40 учёных в области фикха (мусульманского права). Значение проведённых в судебной сфере реформ

заклучалось в том, что в судебном процессе должны были участвовать как обвиняемый, так и потерпевший. Кроме того, эмир Шахмурад учредил должность кази-аскара [5,42].

При восьмом правителе из узбекской династии Мангытов, Музаффар, правившем Бухарским эмиратом в 1860-1885 гг., судебная и государственная системы пришли в состояние хаоса и произвола. Как отмечает Ахмад Дониш, «после двух-трёх первых военных побед высокомерие фараона ударило ему в голову. Он, кроме себя, никого в мире не признавал и стал приравнять повеления шариата к своим желаниям. Например, того, кто украл мелкую монету, подвергал смерти, а того, кто убивал, того вовсе не преследовал. И людей за мелкие преступления заточали в тюрьму. И самый малый срок был три года, и больше того – семь лет. Поскольку тюрьмы были полны узниками, то их выводили и убивали целыми толпами. Большую часть правителей времени отца он убил, конфисковал их имущество и полностью разорил» [1,42].

Заключение. Таким образом, можно сделать вывод о том, что правовая система в Бухарском эмирате осуществлялась на основе норм шариата и такое положение просуществовало вплоть до установления протектората России над Бухарским эмиратом.

ИСТОЧНИКИ:

1. Дониш А. История Мангытской династии. Душанбе, 1967.
2. Логофет Д.И. Страна бесправия. Бухарское ханство и его современное состояние. СПб., 1909.
3. Ломакин А. Обычное право туркмен (адат). Асхабад, 1897.
4. Лунёв Ю.Ф. Государство и право узбекских ханств с XVI по XIX века. М., 2004.
5. Ражабов Қ. Амир Шохмурод ёхуд «амири маъсум» // Бухоро мавжлари. 2006. № 1.
6. Сагдуллоев А., Аминов Б., Мавлонов У., Норкулов Н.. Ўзбекистон тарихи: давлат ва жамият тараққиёти. Тошкент, 2000.
7. Сами Мирза Абдал Азим. Таърих-и Салатин-и Мангитийа (История мангытских государей) / изд. текста, предисл., пер. и примеч. Л.М. Епифановой. М., 1962.
8. Шодиев Ж.М. Бухоро амирилигини ташкил топиши ва давлат тузуми. Юридик фанлар номзоди дисс... Тошкент, 2008.

МЕДРЕСЕ МИРЗА УЛУГБЕКА В БУХАРЕ

*Туксанова Зилола Изатуллоевна,
старший преподаватель кафедры Физики
Бухарского государственного университета,
независимый исследователь (PhD)*

Аннотация: *Архитектура и оформление медресе Улугбека примечательны тем, что стены, веранда и другие части здания украшены таинственными мозаиками вселенной на основе чертежей великого астронома-ученого Улугбека. Медресе также украшено орнаментом (узорами) с астральными персонажами, которые представляют мировоззрение Улугбека как астронома. На первый же взгляд, медресе поражает человека своей удивительной гармонией. Позже стало известно, что медресе в Центральной Азии начали строить в том же образце. В статье рассматривается строительная архитектура медресе Бухары Мирзо Улугбека, ее отличие от других медресе своего времени, астрономические и физические аспекты.*

Ключевые слова: *медресе, темуридский принц, крыльцо, зал, классная комната, астрономические знаки, средневековая архитектура.*

«Получать знание обязательство для каждого мусульманина и мусульманки». Вот уже семь веков, как этот хадис, написанный на арабском языке на портале медресе Улугбека, до сих пор призывая всю человечества к знанию и просвещению выражает жизненную мудрость «в мире нет спасения кроме знания и не будет». Медресе Мирзо Улугбека известной ведущим научным институтом на Востоке где религиозные и светские науки велись в гармонии, до сегодняшнего дня служить факелом знания короля науки астрономии.

После того как 1411 году Мирзо Улугбек пришел в трон Маварауннахра, и хотя властвовал всего 36 лет, в этот период однако даже по словам тех историков которые были против темуридов в стране не произошло ни одной народной забастовки, военные движение почти были приостановлены, экономика и культура развивалась. Улугбек, который предпочитал науку и знание нежели чем военной деятельности уделял особое внимание на постройки медреси с целью развития культуры. Неспроста конечно Улугбек построил первое медресе в Бухаре считавшимся в те времена духовным очагом Востока.

Данное медресе считавшийся самым древним из трех обиталищем знаний которых построенных Мирзо Улугбеком, был возведен в 1417 году. Медресе был построен самыми лучшими строителями и мастерами своего дела Нажмиддин Бухорий и Исмоил бинни Тохир Махмуд Исфажаний.

Медресе является прямоугольным двухэтажным зданием имеющим двор и входных ворот. Середина двухэтажного здания имеет мозаичный высокий портал, а боки кончаются «букетом» знаков зодиака. Коридор среднего двора разделен на две части: одну - в классную, а другую - в мечеть. Через коридор среднего двора вы можете добраться до двора через квадратное помещение худжры которой окружены с арками. Начало и конец двора разделяется порталной верандой. Архитектурная форма медресе отличается ее простотой. Студенты жили в общежитиях, состоящих из двухэтажных худжрах (комната). Библиотека расположена на втором этаже здания.

Архитектура и оформление медресе примечательны тем, что стены, веранда и другие части здания украшены таинственными мозаиками вселенной на основе чертежей великого астронома-ученого Улугбека. Медресе также украшено орнаментом (узорами) с астральными персонажами, которые представляют мировоззрение Улугбека как астронома. На первый же взгляд, медресе поражает человека своей удивительной гармонией. Позже стало известно, что медресе в Центральной Азии начали строить в том же образце.

Когда вы пересечете средний двор через арочные порталы, вы увидите внутреннюю часть среднего двора купола с 12ю гранёнными, облицовочным сеточными кирпичным рисунком с синим и белым цветным оттенками между ними. Двор с периметром 26х25 метров, окруженный двухэтажными рядами худжрами и двумя порталными террасами. Северная и южная стороны двора имеют узкий вид со стенами, арками и порталами, украшенными кирпичом из белого, бирюзовыми и фиолетовыми зеркальными кирпичами.

Само медресе не большое, размером 53Х41,6 метра, а интерьер комнаты очень маленький, взаимно пропорциональный с его внутренней и внешней структурой, которое удивляет человека. Мечеть медресе составляет 15,5х5,5 метра, а классная комната составляет 5,5х5,5 метра.

Это замечательная идея наблюдать за медресе и читать мысли помещенные в древних надписях. Следует отметить, в здание есть еще одно сказание: «Аллах Всемогуший откроет ворота милосердия людям, которые наслаждаются жемчужинами книг». По словам Улугбека, медресе должно стать истинным источником образования.

Известный историк В. В. Бартольд пишет в своей книге «Улугбек и его время»: «Как утверждает Восифий, первый мударрис (*преподаватель медресе*) медресе, Улугбек назначил Мевлана Мухаммада Хавафи. Когда Улугбека попросила о руководство медресе, когда собирались закончить строительства здания, он ответил: «Он будет тем, кто знает все науки». Тут же, в грязной одежде над кучкой кирпичей сидел мавляна (*букв. господин наш - титул мусульманских богословов и учёных*) Мухаммад услышав слова Улугбека сказал, что он имеет право быть назначенным преподавателем директором медресе. Улугбек расспрашивал его, провел беседу с ним, и когда он был убежден в его мудрости, он отправить его в баню, моют и наряжают его красивыми костюмами. В день открытия медресе Мавлоно Хавафий проповедовал в качестве учителя и на церемонии участвовали 90 ученых».

По словам русского историка И.Ханикова, образование в медресе было длилось с пятнадцати до двадцати лет. В 1841-1842 годах в учебном заведение было 80 комнат. Студенты получали 3,5 золотых монет в год. Занятие продолжались каждый день с восхода солнца до заката (кроме пятницы и вторника). Среди выпускников медресе было много тех, кто знал арабский язык и схоластическое теология (богословие). Уроки проводились в свободном стиле и студенты имели право брать уроки у любого учителя. Большинство уроков проводились в виде вопросов и ответов. Примечательно, что Абдуразак Самаркандий сообщил, что студентам получающих знание медресе Улугбек дарили подарки в виде финансовых стимулов для обучения студентов.

На протяжении многих лет и век в медресе проводились ремонтные работы. В 1586 году, во время правления Абдуллахона II, Ходжа Саъд Джуйбарий отремонтировал внешний портал и боковые худжры, в украшение портала было использовано орнаментная мозаика с мелкой надписей внешнего фасада. Среди украшениях узорами по ганчу над худжрой на западе двора было сохранено имя ремонтирующего мастера Исмаила ибн Тахира Махмуда Исфажани.

Медресе Улугбека было реставрировано в XVI-XVII веках, 1950-1970 годах и 1990-1996 годах.

Неповторимый памятник искусства был образцом зданий учебных заведений в государствах Центральной Азии.

В настоящее время в медресе действует музей «Истории искусства каллиграфии». Экспозиция включает в себя эпиграфические записи, керамические ляганы (большие тарелки) с изображениями чойжуш (металлический кувшин для кипячения воды для чая) и чайника, куски большой чашки, большие куфинские кувшины, пенал и жировая коптилка, куски редких рукописей и многие другие.

В ближайшие дни планируется открыть библиотеку редких книг в медресе Мирзо Улугбека. Не удивительно то, что если место просветления великого ученого Улугбека снова станет местом мудрости и центром знания и просвещения народа Бухары.

Список источники

1. Бухоро шарқ дурдонаси. Т., “Шарқ”.1997.
2. Бобожонов Ш. Шариф шаҳар ёдгорликлари. - Бухоро, 2017.
3. Инсониятнинг илмий ва маданий мероси учинчи минг йилликка; халқаро симпозиум тезислари; Т.: 1997.
4. Мухаммаджонов А. Городу Бухаре — 2500 лет.Т., "Фан".1999.
5. Пугаченкова Г.А. Выдающиеся памятники архитектуры Узбекистана. Т., 1958.

СОМОНИЙЛАР СУЛОЛАСИ ЧОҒИДА БУХОРОЛИК АСТРОНОМ ВА МАТЕМАТИКЛАР

Ислом Собир ўғли Бўриев

Тарих институти кичик илмий ходими

E-mail: islomb361@gmail.com

Телефон: 93 001 40 95

Аннотация: Мақолада Ўзбек давлатчилиги тарихида Сомонийлар сулоласи (818 – 1005) чоғида Бухоро шаҳридаги илм-фан, хусусан, астрономия ва математика билимлари ривож, бу соҳалар бўйича фаолият юритган олимлар тўғрисида сўз боради. Бунда Бухорода яшаб ижод қилган таниқли астроном ва математикларнинг илм-фан ривожига тутган ўрни, уларнинг асарларидаги илмий ютуқлар тадқиқ этилади. Шунингдек, мақолада бу астроном ва математикларнинг ҳаёт йўли, илм-фандан бошқа соҳалардаги фаолиятлари тўғрисида ҳам қизиқ ва қимматли маълумотлар берилади.

Калит сўзлар: Бухоро, Сомонийлар, Турон, Биринчи Уйғониш, қомусий олим, астрономия, математика, нужумиёт, илми нужум, астурлоб, Птолемей, таквим.

Қириш. 3000 йилдан ошиқ Ўзбек давлатчилиги тарихида Сомонийлар сулоласи муҳим ўрин тутади. Сулола ҳозирги Шимолий Эрондан Жанубий Қозоғистонгача, Орол денгизидан Фарғона водийсигача чўзилган улкан ҳудудда ҳукм сурган бўлиб, айнан шу давр Турондаги Биринчи Уйғонишининг юраги, мағзи ҳисобланади. Сулола ҳукмронлиги чоғидаги илм-фаннинг юксалишида эса пойтахт Бухоронинг ўрни жуда муҳим бўлган. Ўша пайтда Турондаги маданий марказларнинг энг йирикларидан саналган Бухоро шаҳрида илм-фан билан шуғулланиши учун қулай ва зўр шароит вужудга келган, бу ерда олим-у фузалолар, санъаткорлар, ўз ишининг усталари тўпланган. Бу чоғдаги илм-фаннинг асосий соҳаларидан бўлган астрономия ва математикадаги ютуқлар, изланишлар, буларга оид асарлар кейинги даврлардаги маданий ривожланиш учун асос вазифасини бажарган. Шу жиҳатдан мазкур даврда Бухорода яшаб ижод қилган астроном ва математиклар, уларнинг илмий мероси Ўзбек илм-фани тарихини ўрганишда катта аҳамиятга эгадир.

Мавзуга оид манбалар ва адабиётлар шарҳи. Бу чоғдаги бухоролик астроном ва математиклар тўғрисидаги манбаларни икки гуруҳга бўлиш мумкин. Биринчи гуруҳга ўрта асрларда Турондан етишиб чиққан муаллифларнинг асарлари қиради. Абу Мансур Саолибийнинг (961 – 1038) "Ятимат ад-даҳр фи маҳосин аҳл ал-аср" ("Аср аҳлининг фозиллари тўғрисида замонасининг дурдонаси") [6]; Абу Райҳон Бериунийнинг (973 – 1051) "Осор ал-боқия ан ал-қурун ал-ҳолия" ("Қадимги халқлардан қолган ёдгорликлар") [7], "Китоб ат-тафҳим ли-авоили синоат ат-танжим" ("Мунажжимлик санъати (астрология) негизларини тушунтириш китоби") [8]; Абу Али ибн Синонинг (980 – 1037) "Рисола фи аҳволиҳи" ("Ибн Синонинг таржимаи ҳоли тўғрисида рисола") [1] ва бошқа асарлари, унинг шогирди Абу Убайд Жузжонийнинг (979 – 1070) "Фихристу кутуб аш-Шайх ар-раис" ("Ибн Синонинг китоблари рўйхати") [2] рисоласи буларга мисол бўлади.

Иккинчи гуруҳдаги манбалар эса ўрта аср жаҳон олимлари томонидан бухоролик астроном ва математиклар тўғрисида маълумот бериб ўтилган асарлардир. Абулфараж Муҳаммад ибн Абу Яъқуб Исҳоқ Надим Бағдодийнинг (ўлими 993) "Ал-фихрист" ("Китоблар рўйхати") [2], Абул-Ҳасан

Жамолитдин Али ибн Юсуф Қифтийнинг (1173 – 1248) "Таърих ал-хукамо" ("Донишмандлар тарихи") [3], Абул-Аббос Аҳмад ибн Қосим ибн Абу Усайбиъа Саъдий Хазражийнинг (1194 – 1270) "Уюн ал-анбо фи табақот ал-атиббо" ("Табибларнинг табақалари тўғрисида хабарларнинг манбалари") [4] ва бошқа асарларни бу гуруҳга киритиш мумкин.

Сомонийлар сулоласи чоғидаги бухоролик астроном ва математиклар мавзусида жаҳонда ҳам, Ўзбекистонда ҳам яхлит ва тўлиқ тадқиқот амалга оширилмаган. Лекин Туронда Биринчи Уйғониш чоғидаги илм-фан равнақи, шунингдек, Абу Али ибн Синонинг ҳаёти ва ижоди бўйича қилинган тадқиқотларда бу мавзуга доир айрим қайдлар учрайди. Шундай тадқиқотлардан Г. Матвиевская ва Б. Розенфельдларнинг "Математики и астрономы мусульманского средневековья и их труды (VIII – XVII вв.)" [9], Карл Брокелманнинг "Geschichte der arabischen Litteratur" [10], Жорж Сартоннинг "Introduction to the History of Science" [11], Фуат Сезгиннинг "Geschichte des arabischen Schrifttums" [12], Б. Розенфельд ва Акмалиддин Эҳсонўғлиларнинг "Mathematicians, astronomers, and other scholars of Islamic civilization and their works (7th – 19th c.)" [13] асарларини мисол сифатида келтириш мумкин.

Таҳлил ва натижалар. Маърифатпарвар ва адолатли ҳукмдор Исмоил Сомоний (893 – 907) ҳукмронлик йилларидан бошлаб Бухоро давлат пойтахтига айлангач, шаҳар маданий жиҳатдан тез ривожлана бошлайди. Ҳукумат томонидан берилган эътибор ва бой маданий ўтмиши сабаб илм-фан янада тараққий этиб, ижод аҳли, олимлар, жумладан математик ва астрономларнинг сони ортади. Сомонийлар сулоласи чоғида Бухорода фаолият юритган илк математик ва астрономлардан бири Абу Абдуллоҳ Аҳмад ибн Муҳаммад ибн Наср Жайҳонийдир (9 – 10-юзйилликлар). Жайҳоний асли моҳир сиёсатчи бўлиб, 914 – 922-йилларда Сомоний ҳукмдор Наср ибн Аҳмад даврида (914 – 943) бош вазир вазифасини бажарган, илм-фанга, олимларнинг фаолиятига ҳомийлик қилган. Шунингдек, у бошқа билимлар қаторида аниқ ва табиий фанларни жуда яхши билган. Унинг аниқ фанлар бўйича қарашлари "Китоб ал-масолик вал-мамолик" ("Мамлакатлар ва йўллар тўғрисида китоб"), "Китоб ойини мақолот" ("Гапириладиган нарсалар одоблари тўғрисида китоб"), "Китоб ал-ухуд лил-хулафо вал-умаро" ("Халифалар ва амирларнинг ҳукмронлик чоғлари тўғрисида китоб"), "Китоб зиёdot фи китоб ойин фил-мақолот" ("Гапириладиган нарсалар одоблари тўғрисида китоб"га қўшимча китоб"), "Китоб ар-расоил" ("Мактублар тўғрисида китоб") асарларида ўз ифодасини топган [3]. Афсуски, булар тўлиқ ҳолда бизгача етиб келмаган ёки ҳали топилмаган. Лекин буюк қомусий олим Абу Райҳон Беруний ўз асарларида Жайҳонийнинг асарларидан парчалар келтирган [7, 270]. Беруний ўз асарларини ёзишда бевосита унинг китобларига таянганлигидан Жайҳоний ўз давридаги таниқли ва улуғ олим бўлганлигини билишимиз мумкин.

Бухоролик яна бир олим Муҳаммад ибн Иброҳим Ҳассоб Бухорий Фароизий (ўлими 951) математикада, ҳисоб-китобда жуда моҳир бўлган. Шу туфайли у "Ҳассоб" ("Уста ҳисобчи, математикани зўр билувчи") лақабини олган. Бу кишидан деярли 200 йил кейин яшаб ижод қилган туронлик олим Абдулкарим Самъоний (1113 – 1167) илм аҳллари тўғрисидаги "Ал-ансоб" асарида Ҳассоб Бухорийга махсус ўрин ажратганлигига қараганда [5,39] бу кишининг ҳисоб илмидаги маҳорати анча вақтлардан кейин ҳам машҳур бўлиб, тилдан-тилга ўтиб, юрган. Олимнинг Фароизий деб нисбаланишидан эса Ҳассоб Бухорий мерос илмида (фароиз-мерос, уни тақсимлаш тўғрисидаги илм) ҳам етук бўлганлиги кўринади. Демак, Ҳассоб Бухорий аниқ фанлар соҳасидаги билимларини бевосита амалиётга татбиқ этган, яъни кундалик турмушдаги меросни тўғри тақсимлаш ва бошқа шунга яқин масалаларда ўз илмини ишлатган.

Абу Али Ҳасан ибн Муҳаммад Ҳосиб (10-юзйиллик) ҳам аниқ фанлар соҳасидаги билимларини амалиётда қўллаган олимлардан бўлган. Асли Самарқандлик бўлган бу киши Бухорога келиб яшаб қолиб, Наср ибн Аҳмад Сомоний ҳукмронлиги йиллари сарой девонида ҳисобчилик вазифасини бажарган. Абу Али Ҳосиб, шунингдек, муҳаддислик фаолияти билан шуғулланган, кўплаб ҳадисларни ёд билган [5,177].

Назарияни амалиётда қўллаган олимлардан яна бири Абулқосим Али ибн Аҳмад Тарикотий Бухорийдир (ўлими 1019). Бу киши ҳукмдор саройида тарикотни - меросни тақсимлаб берувчи амалдор бўлган [5,30]. "Тарикотий" ("Меросни тақсимловчи") нисбасини олиши сабаби ҳам шундан. Олим бундай муҳим ва қийин вазифани бажарганига қараганда математикани пухта билган.

Сомонийлар сулоласи чоғидаги яна бир таниқли астроном Абу Али Масихийдир (10-юзйиллик). Бу қомусий олим моҳир табиб ва билимдон фақиҳ (ҳуқуқшунос) бўлган, шунингдек, араб тилида гўзал шеърлар ёзган. У давлат хизматида ҳам фаолият юритиб, Балхда жиноий ишларни кўриб чиқувчи амалдор, сўнг Сижистонда қозилик вазифаларини бажарган. Тарихдан маълумки, ўрта асрларда қозилар диний билимлардан ташқари, дунёвий фанларни билиши шарт бўлган. Масалан, касалларни даволаш билан боғлиқ айрим жараёнларда (шариатда ҳаром қилинган нарсадан бошқа

чора қолмаса) ёки аёллар билан боғлиқ тиббий масалаларни қозилар билиши керак бўлган. Шунингдек, ўзаро олди-сотди, ер-мулк, меросни тақсимлаш масалаларида ҳам қозига кўпчиликнинг иши тушган. Абу Масихий ҳам диний билимларни, ҳам дунёвий фанларни жуда яхши билган. Бу соҳаларда жуда танилиб кетган лигидан, ҳатто у тўғрида ўша пайтдаги бир шоир шеър ҳам ёзган (таржимаси):

Эй табиб, мунажжим ва факих, шеъри жоннинг озуқаси бўлган шоир,
Сен гоҳ Суфён масжиди кабисан, гоҳ Нуҳ кемасини эслатасан [6,179].

Масжид, биламизки, мусулмонлар учун мўътабар маскандир. Нуҳ кемасида эса ўтмишда инсонлар тўфон ва дунёни сув босишидан қутулиб қолишган. Шу томонлардан бу икки нарсани инсонлар томонидан қадрланган. Абу Али Масихий ҳам табобатда, астрономияда, ҳуқуқшунослик ва шеъриятда шунчалик шухрат топган, моҳир бўлганки, инсонлар томонидан қадрланиб, юксак ҳурматга лойиқ қўрилган. Афсуски, бу кишининг астрономияга доир бирорта асари бизгача етиб келмаган ёки ҳали топилмаган.

Абу Толиб Абдуссалом ибн ал-Ҳусайн Маъмуний (10-юзйиллик ўрталари – 993) Бухорода Сомонийлар сулоласи чоғида яшаб ижод қилган таниқли қомусий олим, моҳир астроном бўлган. У асли Бағдодда туғилиб ўсган, араб халифаси Маъмуннинг (813 – 833) авлодидан бўлган, Маъмуний таҳаллуси ҳам шу туфайли олинган. Олим ёш йигитлик йиллари сиёсий фаолият билан шуғулланиб, турли сабабларга кўра Бухорога келиб қолган ва шу ерда зодагонларга хизмат қилган. У Бухоро илмий муҳитининг асосий намоёндаларидан бирига айланиб, шу ерда узоқ йиллар яшаб вафот этган. Маъмуний зодагон оиладан эканлиги учун анчагина илмларни, жумладан, астрономияни пухта эгаллаган, шунингдек, шеъриятда ҳам моҳир бўлган. Олимнинг астрономиядаги асосий ютуғи бу фанни шеърият билан бирлаштирганлигидадир. Сомонийлар сулоласи чоғида Туркистон шеъриятида янги жанр - нуҷумиётлар тез тарқала бошлаганди. Нуҷумиётлар илми нуҷум, яъни астрономияга доир шеърлардир. Маъмунийнинг ижодида гўзал нуҷумиётлар кўп учрайди. Масалан, у астуриб тўғрисида шундай ёзади (таржимаси):

Мана Қуёшга ўхшаш (нарга), кўз қиррасидан (қараб) яширин хабарларни эшитиб олаверади.

Сен унинг (хабарларини) энг яхши ва тўғри деб ҳисоблайсан, ўзи ерда (бўлса) ҳам, осмондаги (сирлар)ни Қуёшдан ҳам яхшироқ биладиган деб ўйлайсан [6,193-221, 579].

Олим бунда астуриб Қуёшнинг кўринишига ўхшаш доирасимонлигини, осмон сирларини билиш, яъни фазони кузатиш, астрономик изланишлар учун керак бўладиган асбоб эканлигини айтмоқда. Шеърда уни ишлатиш усули ҳам яхши тушунтирилган: астуриб "кўз қиррасидан қарайди". Бунинг маъноси қуйидагича: астуриб қирраси-четларида бурж белгилари ва даражалар берилган бўлади, шуларни осмон жисмларига тўғри йўналишда йўналтирилиб астрономик кузатувлар олиб борилади.

Абу Толиб Маъмунийнинг бошқа анчагина нуҷумиётларида Сомон йўли, Кичик айик, ан-Наъоим, Симок юлдузлари ва бошқа самовий тушунчалар келтирилади, булар орқали гўзал ташбеҳлар ҳосил қилинади. Масалан, Кичик айик пулдуз туркуми ўрта асрлар астрономиясида осмонни нг юқори ерларидан бири сифатида қаралган, Маъмуний бир қасидасида мақталаётган инсоннинг мартабаси жуда улуғлигини кўрсатиш учун айнан шундан ижобий фойдаланган [6,196-199]. Умуман, Маъмуний Турон астрономияси тарихида муҳим ўрин тутган, бу илмни шеърий усулда тушунтирган илк олимлардан саналади.

Абдуллоҳ ибн Али Қалам Бухорий 10-юзйилликда яшаб ўтган бухоролик таниқли қомусий олим бўлган. У астрономия билан жиддий шуғулланиб, Птолемейнинг (ўлими 168) айрим қарашларига қарши чиққан. Ҳусусан, олим тақвимларга тузатишлар киритиб, "айёми ажуз" (таржимаси "кампир кунлари", ҳозирги аямажиз) кунларини Птолемейдан фарқли йўсинда тақвимда бошқа ўринга кўчирган. Шундан кейин улар Абдуллоҳ Қаламнинг кампир кунлари деб атала бошлаган. Абдуллоҳ Қалам бу ишни Қуёшнинг авж ҳаракатини ҳисоблаш асосида амалга оширган. Аямажиз кунлари қишнинг сўнгги бўлагига келади, бу чоғда Қуёш ёруғлик таратиб турса-да, совуқ ва шамоллар кучаяди. Абу Райҳон Беруний (973-1051) Абдуллоҳ Қаламнинг бу ишини текшириб кўриб, унда янглишликка йўл қўйилмаганлигини айтган [7,299; 8, 130].

Абдуллоҳ ибн Али Қалам Бухорий астуриблар, уларни яшаш илми билан ҳам шуғулланган, бу соҳада бошқа олимлар билан ўзаро қарашларини алмашиб турган. Масалан, буюк олим Абу Саид Аҳмад ибн Муҳаммад Сижзий (950-1025) "Рисола ила Аби Муҳаммад ибн Али ал-Ҳосиб фи амал бил-астуриб ал-мусартан" ("Абу Муҳаммад ибн Али Ҳосибга қисқичбақа кўринишидаги астуриб билан ишлаш тўғрисида рисола") асарини олимга атаб ёзган. Бундан кўринадикки, Абдуллоҳ Қалам астурибларнинг ноёб турлари билани ишлатишни ҳам яхши билган. Абдуллоҳ Қалам математикани яхши билиб, ҳисоб-китоб ишларида моҳир бўлганлиги учун олимлар томонидан "Ҳосиб"

("Хисобчи") лақаби берилган. Таниқли қомусий олим Абу Жаъфар Хозин Хуросоний (10-юзйиллик) ўзининг "Рисола фи ал-бурҳон ало аннаҳу ло юмкинун ан якуна зилъа ададайн мураббаъайн якуну мажмуъухумо мураббаъан фардайн бал якунони завжайн ав якуну аҳадухумо завжан ва ал-охар фардан" ("Икки квадрат соннинг йиғиндилари квадрат сон бўлган илдизлари тоқ сон бўлмаслиги, лекин уларнинг иккови тоқ ёки бири жуфт ва бошқаси тоқ бўлишига далил тўғрисида рисола") асарини бу кишига атаб ёзган. Демак, Абдуллоҳ Қалам квадрат сонлар ва квадрат тенгламалар устида амаллар бўйича етук билимга эга бўлган. Шунингдек, олим учбурчаклар устида амаллар, умуман, тригонометрия соҳасидан ҳам яхши хабардор бўлган. Абу Жаъфар Хозин "Рисола фи иншоъ ал-мусалласот ал-қоимат аз-завоё ал-мунтақат ал-азлоъ" асарини Абдуллоҳ Қаламга атаб ёзганлиги бунинг исботидир [13,81,109,113].

Шубҳасиз, Сомонийлар чоғида Бухорода ижод қилган астроном ва математикларнинг энг таниқлиси Абу Али ибн Синодир. Ибн Сино кўпроқ табиб ва файласуф сифатида билинса-да, қомусий билимларни эгаллаган олим моҳир астроном ва математик бўлган. У Бухорода ҳаётининг дастлабки 21 йилини ўтказганига қарамай, ўзи учун бутун умр хизмат қилган билимларнинг асосий қисмини айнан шу даврда олган. Ҳаётининг сўнгги чоғларида ёзган эсдаликларида у шу пайтдаги билимлари ўша ёшлик йиллари Бухорода ўрганганлари эканлиги тўғрисида ёзган. Бу йилларда олим турли фанлар қаторида аниқ ва табиий фанларни пухта ўрганган, юнон мутафаккирлари, жумладан Птолемейнинг астрономияга доир "Мажестес" ва Евклиднинг геометрияга оид асарларини ўзлаштирган. Шунингдек, у Сомонийларнинг сарой кутубхонасидаги кўплаб китобларни ўқиб тугатган. Натижада ибн Сино 18 ёшидаёқ етук астроном ва математик бўлиб етишади, бу фанларга доир китоблар ёза бошлайди. Олим Бухородан кетгунигача бир қанча китобларни ёзиб тугатган ва улар асосан қомусий табиатга эга. "Ал-мажмуъ" ("Тўплам"), "Китоб ал-ҳосил вал-маҳсул" ("Эришувчи ва натижа тўғрисида китоб") асарлари шулар жумласидан бўлиб, уларда аниқ фанларга доир махсус ўринлар ажратилган. Олим кейинчалик аниқ фанлар бўйича ёзган 30 дан ортиқ асарига асосни, илмий захирани айнан Бухорода яшаган йиллари тўплаган. Шу жиҳатдан ёш ибн Сино Бухородаги илмий муҳитнинг фаол иштирокчиси бўлган.

Сомонийлар чоғидаги Бухорода асли касб-кори умуман бошқа бўлиб, лекин астрономия ва математика билан шуғулланган олимлар кўп учраган. Масалан, Абул-Ҳасан Муҳаммад ибн Аҳмад Ифрикий Мутаййим (10-юзйиллик) катта девон тузган таниқли шоир бўлган, лекин табиий билимлар ва астрономия билан жиддий шуғулланган [6,188-189,516]. Бу олимнинг таҳаллусидан келиб чиқиб у Африкада туғилгани, сўнг қул қилиниб, ("мутаййим" - қул қилинган) Бухорога келиб қолгани тахмин қилинади. Лекин олим қул ёки қулнинг авлодидан бўлишига қарамай, илм-фанни, шеърятни ўрганган ва буларда машҳурликка эришган. Бу олим мисолида Сомонийлар сулоласи чоғида оддий қуллар ҳам илм-фан билан шуғулланганлигини, улардан ҳам таниқли олимлар, астрономлар чиққанлигини билишимиз мумкин. Демак, Бухорода Сомонийлар сулоласи чоғида барча табақа илм олиши, ижод билан шуғулланиши учун шароит яхши бўлган.

Асл касбидан ташқари астрономия билан ҳам шуғулланган олимлардан яна бири Абул-Хаттоб Муҳаммад ибн Халаф Мунажжим Муаббир Бухорийдир (10-юзйиллик). Аллома Балҳдан Бухорога келиб, шу ерни ўзига ватан тутган. Абул-Хаттоб Бухорий асли ажойиб фақиҳ (хукукшунос) бўлган, лекин астрономия ва туш таъбири илмлари билан ҳам жиддий шуғулланган [5,129]. Бу соҳаларда моҳир бўлганлигини олимнинг "Мунажжим" ("Астроном") ва "Муаббир" ("Туш таъбирчиси") нисбалари кўрсатиб турибди.

Хулоса қилиб айтадиган бўлсак, Сомонийлар сулоласи чоғида Бухоро илмий муҳитида астрономия ва математика энг ривожланган фанлардан бўлган. Бу чоғдаги астроном ва математиклар жамиятдаги турли қатлам намоёндаларидан (оддий қулдан тортиб вазиргача, шоирдан тортиб фақиҳгача) етишиб чиққан. Бу эса ўша пайтдаги Бухорода аниқ фанларни ўрганишга қизиқиш юқори бўлганлигини, бунга ҳукмрон табақалар намоёндалари ёки мутаассиб уламолар томонидан деярли қаршилик қилинмаганлигини кўрсатади. Аниқ фанлар олимларининг фаолияти, илмий мероси кейинги чоғларда Туроннинг маданий ривожланишига хизмат қилган.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. أبو علي الحسين ابن سينا. رسالة في أحواله. Қўлёзма. Британия кутубхонаси. Шарқ қўлёзмалари жамғармаси. Add MS 16659/2. – 56 – 76-варақлар.
2. أبو عبيد الجوزجاني. فهرست كتب الشيخ الرئيس. Қўлёзма. Британия кутубхонаси. Шарқ қўлёзмалари жамғармаси. Add MS 16659/1. – 46 – 5а-варақлар.
2. ابن النديم. الفهرست. القاهرة، ١٣٤٨ هـ. ٥٧٦ ص.

3. جمال الدين أبو الحسن على بن يوسف القفطي. تاريخ الحكماء لبيسك، ١٣٢٠ هـ. ٥١٨ ص.
- i. موفق الدين أبو العباس أحمد بن القاسم السعدي الخزرجي المعروف بابن أبي أصيبعة. عيون الأنباء في طبقات الأطباء. بيروت، ١٨٨٤ م. ٧٩٣ ص.
4. ياقوت الحموي. معجم الأدباء المعروف بإرساد الأريب إلى معرفة الأديب. ج ٢. لندن - مصر ١٩٢٤. ص ٨٠-٨١.
5. Абдулкарим ас-Самъоний. Насабнома (ал-Ансоб). – Тошкент, 2017. – Б. 39.
6. Абу Мансур ас-Саолибий. Ятимат ад-дахр фи маҳосин аҳл ал-аср. – Тошкент, 1976. – 652 б.
7. Абу Райҳон Беруний. Танланган асарлар. I жилд. Қадимги халқлардан қолган ёдгорликлар. – Тошкент, 1968. – 492 б.
8. Абу Райҳон Муҳаммад ибн Аҳмад Беруний. Танланган асарлар. VI жилд. Мунажжимлик санъати (астрология) негизларини тушунтириш китоби (Тафҳим). – Тошкент-Урганч-Хива, 2006. – 296 б.
9. Г. Матвиевская, Б. Розенфельд. Математики и астрономы мусульманского средневековья и их труды (VIII – XVII вв.) / Книга 3. Вступительная статья Г.П. Матвиевской, Б.А. Розенфельда и А.П. Юшкевича. – Москва, 1983. – 372 с.
10. Carl Brockelmann. Geschichte der arabischen Litteratur. 1 – 2. – Leiden, 1943 – 1944. – P. 228.
11. George Sarton. Introduction to the History of Science. Volume 1. – Baltimore, 1975. – P. 635 – 636.
12. Fuat Sezgin. Geschichte des arabischen Schrifttums 6. Astronomie bis ca. 430 H. – Leiden, 1978. – P. 211.
13. Boris A. Rosenfeld, Ekmeliddin Ihsanoğlu. Mathematicians, astronomers, and other scholars of Islamic civilization and their works (7th – 19th c.). – Istanbul, 2003. – P. 84, 109, 122 – 128.

BUXORO SHASHMAQOMINING MO'G'ULCHA SHO'BALARIGA DOIR QARASHLAR (A.BOBXONOV NOTA TO'PLAMI MISOLIDA)

Yakubov Zohidjon Baxtiyor o'g'li

O'zR FA San'atshunoslik instituti, ilmiy xodim

Annotatsiya. Buxoro Shashmaqomining Mo'g'ulcha sho'balari ashula bo'limining ikkinchi guruh sho'balari tarkibiga kiruvchi besh qismli turkum ashula yo'llarini o'z ichiga oladi. Bugungi kunga qadar Buxoro Shashmaqomi bir necha bor nashr qilindi. Har bir nota to'plami o'ziga xos bo'lib, ulardagi o'zaro tafovutlar asosan ikkinchi guruh sho'balarida namoyon bo'ladi. Ayniqsa, Mo'g'ulcha sho'balari bu borada alohida e'tibor qaratilishi zarur bo'lgan masalalardan biridir. Mazkur maqolada Buxoro Shashmaqomining yangi nota yozuvlaridan bo'lgan Ari Boboxonov to'plami va, asosan, undagi Mo'g'ulcha sho'balari xususida so'z yuritiladi. Ularni avvalgi nota yozuvlari bilan qisman solishtirilib, dastlabki xulosalar keltiriladi. Natijada A.Boboxonov nota to'plamida Mo'g'ulcha sho'balari nisbatan boyitilgan bo'lib, unda boshqa nota to'plamlarida mavjud bo'lmagan, ilgari amaliyotda ishlatilgan sho'balar qayta tiklangani ayon bo'ladi.

Kalit so'zlar. Mushkilot, nasr, mo'g'ulcha, sho'ba, talqin, talqincha, qashqarcha, soqiynoma, ufar.

KIRISH. Buxoro Shashmaqomi o'zbek-tojik xalqlarining mumtoz musiqa merosi bo'lib, uzoq davrlardan beri shakllangan bastakorlik ijodiyoti mahsuli hisoblanadi. Uning bugungi kunga qadar yetib kelishida og'zaki an'ana (ustoz-shogird) muhim ahamiyat kasb etsa-da, bunda nota yozuvlarining ham alohida o'rnini aytib o'tish joiz. Sababi nota yozuvi jonli musiqa amaliyotini o'zida to'la aks ettirmasa-da, har holda dastlabki nota yozuvlari Shashmaqomning o'sha davrdagi tuzilishi yuzasidan qimmatli ma'lumotlarni taqdim etsa, nota tomonidan esa, solishtirish orqali tahlil qilish imkonini beradi.

Buxoro Shashmaqomi o'tgan 100 yillikda bir necha bor nashr qilindi. Mazkur nota yozuvlariga e'tibor berib shuni anglash mumkinki, har bir nota to'plami o'ziga xos bo'lib, ko'p hollarda struktura jihatidan, ayrim hollarda esa, asosiy tayanch parda, turkumlar nomlanishi jihatidan farq qiladi. Masalaga yanada chuqurroq e'tibor qaratadigan bo'lsak, bunday xilma-xillikning asosiy qismi ashula bo'limining ikkinchi guruh sho'balari bilan bog'liq bo'ladi. Mushkilot bo'limi hamda Nasr bo'limining birinchi guruh sho'balarida katta o'zgarishlar kuzatilmaydi. Quyida ikkinchi guruh sho'balariga mansub bo'lgan yirik turkumlardan Mo'g'ulcha sho'balarining yangi nota nashrlaridagi o'rni (qanday nomdagi sho'balar borligi, ularning tarkibi va h.k.lar)ni ko'rib chiqamiz. Bunda 2010-yilda Germaniyada Ari (Ariel) Boboxonov tomonidan notaga olingan to'plamga [1] tayanamiz.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR. Dastlab mazkur nota to'plami xususida qisqacha so'z yuritsak. A.Boboxonov tomonidan notaga tushirilgan ushbu to'plam nashr yuzini ko'rgandan so'ng taniqli musiqashunos, maqomshunos olim Otanazar Matyoqubov tomonidan dastlab "Buxoro Shashmaqomiga yana bir nazar" [3], keyinchalik esa, mazmunan aynan shu tadqiqotning yangi versiyasi

hisoblangan “Buxoro Shashmaqomi” [4]nomli monografiyalar chop qilinib, unda Buxoro Shashmaqomi aynan A.Boboxonov nota to‘plami misolida tadqiq qilingan. O.Matyqubov tomonidan keltirilishicha, mazkur nota to‘plamini yaratishda A.Boboxonov she‘r matnlarini ham avval ijro etilganlariga almashtirgan va bu jarayonda u otasi – Moshe Boboxonov hamda bobosi, Buxoro amiri saroyi musiqachisi bo‘lib faoliyat yuritgan, yirik maqomdon Ota Jalol Nosirovning shogirdi bo‘lgan Levi Boboxonovlarning yon daftarlaridan olingan ikki tildagi matnlardan foydalanib asliga qaytargan [4,106]. Nota to‘plamida keltirilgan Nasr bo‘limi ikkinchi guruh sho‘balariga e‘tibor qaratadigan bo‘lsak, undagi turkumlanish bo‘yicha ayrim savollar yuzaga keladiki, bunga to‘xtalish mazkur maqola uchun belgilab olingan vazifalarga kirmaydi. Shu sababdan biz to‘g‘ridan-to‘g‘ri faqatgina Mo‘g‘ulcha sho‘balarining o‘ziga to‘xtalamiz.

Avvalo eslab olsak. Mo‘g‘ulcha sho‘balari avvalgi nota to‘plamlarida qanday ko‘rinishda bo‘lgan. Bundan roppa-rosa bir asr avval nashr qilingan, Viktor Uspenskiy tomonidan notaga olingan to‘plamda ikkinchi guruh sho‘balari keltirilmagan. Deyarli bir davrda yaratilgan Tojikiston (B.Fayzullayev, Sh.Sohibov, F.Shahobovlar to‘plami) hamda Yunus Rajabiy nota to‘plamlarida Mo‘g‘ulcha sho‘balarining kelishi bir xil – Mo‘g‘ulchai Buzruk, Mo‘g‘ulchai Navo, Mo‘g‘ulchai Dugoh hamda Mo‘g‘ulchai Segohlardan iborat 4 ta alohida turkumni hosil qiladi. A.Boboxonov to‘plamida esa, bunday turkumlar soni 8 taga yetkazilgan bo‘lib, ular Shashmaqom tarkibida quyidagicha joylashadi:

- Buzruk maqomida – Mo‘g‘ulchai Buzruk;
- Rost-Panjgoh maqomida – Mo‘g‘ulchai Panjgoh;
- Navo maqomida – Mo‘g‘ulchai Navo (Karimqulbegi), Mo‘g‘ulchai Bayot, Mo‘g‘ulchai Duchoba

(Navo)

- Dugoh maqomida – Mo‘g‘ulchai Dugoh, Mo‘g‘ulchai Aylansin quling;
- Segoh maqomida – Mo‘g‘ulchai Segoh.

Ko‘rinib turibdiki, ikkinchi guruh sho‘balari tarkibidagi Mo‘g‘ulchalar soni ikki barobar ko‘proq berilgan va ulardagi ayrim nomlarni avvalgi nota to‘plamlarida uchratmaganmiz. Shu sababdan ularning har biri haqida qisqacha fikrlar bildirib o‘tamiz. Bundagi asosiy mezon – ularning ohang asosi bilan belgilanadi. Ma‘lumki, ikkinchi guruh sho‘balari Shashmaqom shakllangandan keyin yaratilgan bo‘lib, ularning yaratilishida nazira an‘anasi muhim ahamiyat kasb etadi [5,97]. Mo‘g‘ulchalarning Shashmaqom Nasr bo‘limining bosh ashula yo‘li bo‘lgan Saraxborlarga nazira sifatida ishlangani nota yozuvlarida ham, ijroda ham yaqqol namoyon bo‘ladi.

NATIJALAR.A.Boboxonov nota to‘plamining Buzruk maqomidan bitta Mo‘g‘ulcha sho‘basi o‘rin olgan bo‘lib, u avvalgi nota yozuvlaridagi kabi Mo‘g‘ulchai Buzruk deb nomlanadi. A.Boboxonov bunda Mo‘g‘ulchai Buzrukning asosiy ashula yo‘lini ikki marta keltirgan. Ularda ko‘zga tashlanadigan dastlabki farq she‘r matnida bo‘lib, birinchi variantni A.Boboxonov Komilning “Kard ishq” radifli g‘azali bilan, ikkinchisini esa, xuddi Yunus Rajabiy kabi Munisning “Aylagil” radifli she‘ri bilan bergan. Kuy yo‘lini solishtiradigan bo‘lsak, unchalik katta farq kuzatilmaydi, Komil g‘azali bilan yozib olingan birinchi variantda Namudi Uzzol hamda Namudi Muxayyari Chorgohlar orasiga Namudi Ushshoq kiritib ketilgan, umumiy ohang asosi ham bir xil – Saraxbori Buzruk ashula yo‘liga nazira sifatida ishlangan.

Rost-Panjgoh maqomida keluvchi Mo‘g‘ulchai Panjgoh aynan shu nota to‘plamigagina xos bo‘lib, qolganlarida uchramaydi. O‘zi A.Boboxonov Rost maqomi nomlanishigagina Panjgohni ham kiritish bilan cheklanmagan, balki maqom tarkibida Panjgohning ahamiyatini oshirib bergan. Masalan, avvalgi nota yozuvlariga binoan Rost maqomi tarkibida birgina Panjgoh nomi bilan atalgan qism bo‘lgan – Mushkilot bo‘limining Muxammasi Panjgoh cholg‘u kuyi. A.Boboxonov to‘plamida esa, shunga doir yana ikki kichik turkum ko‘zga tashlanadi va bu ikkisi ashula bo‘limining ikkinchi guruh sho‘balari bilan bog‘liq: Savti Panjgoh hamda Mo‘g‘ulchai Panjgoh besh qismli turkumlari. Biz e‘tibor qaratishimiz lozim bo‘lgan Mo‘g‘ulchai Panjgoh kuy yo‘nalishi bo‘yicha Rost maqomining boshqa sho‘balaridan farq qiladi. Undagi dastlabki yuqoriga kvinta sakramasi va uning pastga qarab pog‘onama-pog‘ona to‘ldirilishi besh pog‘onali (panjgoh) tuzilmani ta’kidlab ko‘rsatadi va bu holat turkumning keyingi shoxobchalarida ham o‘z aksini topadi.

Navo maqomida eng ko‘p – uchta Mo‘g‘ulcha sho‘basi keltirilgan. Avvalgi nota to‘plamlarida faqatgina Mo‘g‘ulchai Navo mavjud edi. A.Boboxonov to‘plamidagi Mo‘g‘ulchalarning birinchisi Mo‘g‘ulchai Navo (Karimqulbegi) deb nomlanadi. Shu o‘rinda Fitrat keltirgan Shashmaqom turkumi tuzilishiga murojaat qilamiz. Unda ikkita alohida Mo‘g‘ulcha turkumini ko‘rish mumkin – Navo mo‘g‘ulchasi hamda Kariymqulbek mo‘g‘ulchasi [6,23]. Fitratda keltirilgan shu ikki sho‘ba A.Boboxonov to‘plamida birlashtirilgandek go‘yo, biroq ularning nota namunasini solishtirish imkoniyati yo‘q, chunki Fitrat tomonidan taqdim etilgan tuzilmada faqatgina qismlarning nomlanishi bor xolos. Mo‘g‘ulchai Navo (Karimqulbegi)ning nota yozuviga ko‘ra uning boshlang‘ich kuy tuzilmasi Saraxbori Navoni eslatmaydi, umuman, Navo yo‘llariga xos bo‘lgan boshlang‘ich tersiya ohanggi mazkur asarda kuzatilmaydi. Demak,

uning ohang asosi boshqa manbaga borib taqaladi yoki butunlay yangicha ashula yo'li yaratilgan bo'lishi mumkin.

Navo maqomining ikkinchi mo'g'ulchasi Mo'g'ulchai Bayot deb nomlanadi va u ham avvalgi nota to'plamlarida mavjud emas. Nota yozuviga qaraganda Mo'g'ulchai Bayot Talqini Bayot hamda Nasri Bayotlarning boshlang'ich kuy tuzilmasiga yaqinligi ko'rinadi. Mo'g'ulchai Bayot yetti qismni tashkil etib, bunda doimiy besh qismli turkumga Chapandoz shoxobchasi qo'shilgan hamda Ufar shoxobchasi ikki xil variantda berilgan.

Navo maqomining uchinchi mo'g'ulchasi Mo'g'ulchai Ducho'ba (Navo) deb nomlangan va uning turkumida Qashqarcha shoxobchasi keltirilmagan bo'lib, 4 qismli turkumni hosil qiladi. Nota yozuviga e'tibor beradigan bo'lsak, bunda ham boshlang'ich ohang, kuy tuzilmasi Saraxbori navoni eslatmaydi. Demak, uning ohang asosi boshqa manbaga borib taqaladi yoki butunlay yangi kuy tuzilmasi sifatida bastalangan. Ushbu turkumning bosh ashula yo'li mo'g'ulcha doyra usuli bilan berilgan bo'lsa-da, uning nomlanishidagi Ducho'ba iborasi fors tilidan "ikki cho'p" deb tarjima qilinadi va shu nomdagi an'anaviy o'zbek doyra va nog'ora usuli mavjud. Biroq A.Boboxonov bu turkum nomlanishida nima uchun "duchoba" iborasini ishlatgani bizga ma'lum emas.

Dugoh maqomida ikki mo'g'ulcha keltirilgan bo'lib, ularning birinchisi odatdagidek Mo'g'ulchai Dugoh deb nomlangan bo'lib, uning asosiy ashula yo'li Y.Rajabiy nota to'plamidan deyarli farq qilmaydi. Turkumlanish jihatidan A.Boboxonov to'plami 2 ta shoxobchaga ko'proq, chunki unda asosiy ashula yo'lidan so'ng Chapandoz berilgan hamda oxirida Ufar shoxobchasi ikki xil variantda keladi. Dugoh maqomining ikkinchi Mo'g'ulchasi Mo'g'ulchai Aylansin quling deb nomlanadi va u ikki qismdan iborat – asosiy ashula yo'li va uning Talqin shoxobchasi. Bu kichik turkumning ham ohang manbasini aniqlay olmadik.

Segoh maqomida bitta Mo'g'ulcha bo'lib, u ham odatdagidek Mo'g'ulchai Segoh deb nomlangan. Uning ham nota yozuviga e'tibor qaratadigan bo'lsak, Y.Rajabiy nota yozuvidan unchalik farq qilmasligi ma'lum bo'ladi. Turkum jihatidan bunda ham A.Boboxonov asosiy ashula yo'lidan so'ng Chapandoz shoxobchasini kiritib, Ufar shoxobchasini ikki variantda bergan.

MUHOKAMA. Shashmaqomning Mo'g'ulcha sho'balari o'tgan davr mobaynida qator o'zgarish va to'ldirilishlarga uchradi. Ularning paydo bo'lishi va Shashmaqom tarkibiga kiritilishi bo'yicha ham oldingi manbalarda aniq bir dalillar keltirilmagan. Shu tariqa musiqashunos olimlar o'z qarashi bo'yicha fikrlarini bayon qilgan. Tarixiy jarayondan shu narsa aniqki, Shashmaqom shakllangan davrda uning tarkibida cholg'u bo'limi hamda ashula bo'limi birinchi guruh sho'balari bo'lgan. Ikkinchi guruh sho'balari esa, keyinchalik, ya'ni XIX asrning ikkinchi yarmidan boshlab yaratilib, Shashmaqom tarkibiga kiritila boshlagan. Shu sababdan ularga doir nazariy qarashlar turlicha bo'lishi bilan birga, nota to'plamlaridagi holat ham farqliligi ayon bo'ladi. Bu borada mazkur masalani birgina Mo'g'ulcha sho'basining A.Boboxonov nota to'plamidagi holati orqali qisman ko'rsatib o'tdik. Kelajakda mazkur mavzu bo'yicha muammolarni hal etish bugungi kunning dolzarb masalalaridan biri bo'lib qolmoqda.

XULOSA. Ko'rinib turibdiki, yangi nota to'plami anchagina boyitilib, yetarlicha o'zgarishlar kiritilgan. Ushbu kichik maqola orqali bunday ishlanmalarni to'raligicha ochib berish imkonsizdir. Shu sababdan biz Mo'g'ulcha sho'balariga qisqacha to'xtalib o'tdik xolos. Aslida bizning an'anaviy musiqamiz, ayniqsa, maqomlar haqida so'z yuritilganda aniqroq fikrlar bildirish uchun nota yozuvining o'zi yetarli emas, bunda audio yozuvlar muhimroq ahamiyatga ega hisoblanadi. Shunday ekan, jonli musiqa amaliyoti bilan tanishishgina orqali A.Boboxonov nota to'plamiga mukammalroq xulosa berish mumkin bo'ladi va biz bunday tadqiqotlarni kelajakda amalga oshirishga harakat qilib qolamiz.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Der Shashmaqam aus Buchara. Überliefert von den alten Meistern, notiert von Ari Babakhanov. Berlin, 2010.
2. Ibrohimov O. Maqom asoslari: Xalq ijodiyoti (turlari bo'yicha) yo'nalishi talabalari uchun darslik. / Nashrga tayyorlovchi va mas'ul muharrir: G'.Xudoyev. Toshkent: "Donishmand ziyosi" nashriyoti, 2023.
3. Матякубов О. Бухоро Шашмақомига яна бир назар. – Тошкент: "Янги аср авлоди" нашриёти, 2014.
4. Матякубов О. Бухоро Шашмақоми. – Тошкент: "Янги аср авлоди" нашриёти, 2018.
5. Ражабов И. Мақомлар. / Нашрга тайёрловчи ва махсус муҳаррир: Оқилхон Иброҳимов). – Тошкент: "САНЪАТ" нашриёти, 2006.
6. Фитрат А. Ўзбек классик музыкаси ва унинг тарихи / Нашрга тайёрловчи: Каримбек Ҳасан. – Тошкент: "Фан" нашриёти, 1993.

BUXORODA GILAMLAR SAVDOSI VA KOLLEKSIONERLIK FAOLIYATI

Safayev Mansur Maxmudovich

O'zR FA O'zbekiston tarixi davlat muzeyi

kichik ilmiy xodimi

(Toshkent, O'zbekiston)

+998903551318

E-mail: safayev.m@history-museum.uz

ORCID: 0009-0003-5839-8226

Annotatsiya: Mazkur tadqiqot XIX asr ikkinchi yarmi - XX asr boshlarida Buxoro amirligida gilam savdosi va kolleksionerlik faoliyatini tahlil qiladi. Unda gilamlarning ichki va tashqi bozorlar orqali tarqalishi, savdo yo'llaridagi o'rni hamda ularning ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyati tarixiy kontekstda o'rganiladi. Bu davrda gilamdo'zlik san'ati nafaqat amaliy san'at namunasi, balki savdo-madaniy almashinuv vositasi va kolleksionerlik ob'ekti sifatida ham namoyon bo'lgan.

Kalit so'zlar: Buxoro, gilam savdosi, antikvar, kolleksionerlik, ko'rgazma.

Kirish. Markaziy Osiyo xalqlari madaniyatida gilamdo'zlik san'ati qadim zamonlardan turmush tarzining ajralmas tarkibiy qismi sifatida shakllangan bo'lib, u nafaqat uy-ro'zg'or ehtiyojlarini ta'minlash, balki xalq amaliy san'atini boyitish, estetik qarashlarni shakllantirish va madaniy identitetni mustahkamlashda muhim o'rin tutgan. Mintaqaning o'ziga xos tabiiy-iqlimiy sharoitlari, xususan chorvachilikning ustuvorligi va yirik hajmdagi tabiiy xomashyo manbalarining mavjudligi gilamchilik an'alarining barqaror rivojlanishiga qulay sharoit yaratgan.

Gilamdo'zlik san'atining shakllanishi va tarixiy taraqqiyoti bosqichma-bosqich kechgan murakkab jarayon bo'lib, uning ilmiy tadqiqotida arxeologik topilmalar, etnografik kuzatuvlar va yozma manbalar asosiy manbaviy poydevor vazifasini bajaradi. Mazkur manbalar orqali gilamchilikning nafaqat texnologik va badiiy rivoji, balki uning ijtimoiy-iqtisodiy va madaniy kontekstini ham aniqlash imkoniyati mavjud.

Buxoro shahri va uning atrofidagi hududlar gilamchilik an'alarini rivojida tarixan muhim o'rin egallagan. Arxeologik va yozma manbalar bu hunarning mintaqada qadimdan shakllanganini ko'rsatadi. Xususan, Xususan, Narshaxiyni "Buxoro tarixi" asarida Buxoroda katta ustaxonalarda gilamlar va namoz uchun gilamchalar to'qilgani qayd etilib [3, 32], bu uning gilamchilik markazi sifatidagi qadimiy maqomini tasdiqlaydi.

Buxoro uzoq tarixiy davrlar mobaynida yirik savdo markazi bo'lib, karvonsaroy va bozorlari Sharq hamda G'arbdan keltirilgan turli tovarlar aylanishida muhim ahamiyat kasb etgan. Ushbu savdo infratuzilmasi gilam mahsulotlarining ichki va tashqi bozorlarga yetib borishini ta'minlagan. Manbalardagi ma'lumotlar Buxoroda gilamdo'zlikning faqat maishiy ehtiyojga qaratilgan hunar emas, balki iqtisodiy jihatdan daromadli, savdo-sotiq va madaniy almashinuv tizimining ajralmas qismi bo'lganini ko'rsatadi.

Tadqiqot metodologiyasi. Maqolada tarixiy-tahliliy yondashuv qo'llanilib, arxiv hujjatlari, ko'rgazma materiallari va ilmiy adabiyotlar asosida Buxoro amirligining gilam savdosi, kolleksionerlik faoliyati hamda ko'rgazmalardagi ishtiroki tahlil qilindi.

Tadqiq va natijalar. Tadqiqotlarga ko'ra, XIX asrda Buxoro amirligi hunarmandchilik an'alarini bo'yicha mintaqaning yirik markazlaridan biri bo'lgan. Gilam ishlab chiqarish jarayoni, ayniqsa, amirlikning dasht va tog' oldi hududlarida chorvachilikka asoslangan ko'chmanchi qabilalar faoliyati bilan uzviy bog'liq bo'lgan. Asosiy chorvachilik hududlari g'arbiy Buxoroda (Amudaryoning o'rta oqimidagi yerlar), sharqiy Buxoroda - Samarqand viloyati, Nurota oralig'i, Qashqadaryo, Surxondaryo hamda Darvoz (hozirgi Tojikiston va Afg'oniston)ni o'z ichiga olgan. Mazkur hududlarda chorvachilik gilamchilik uchun zarur bo'lgan jun xomashyosining asosiy manbai bo'lib, gilamdo'zlik ishlab chiqarishning iqtisodiy bazasini ta'minlagan [5,89].

Buxoro doimiy gilam bozorlaridan biri bo'lib, savdo amaliyotida "Buxoro gilami" atamasi qo'llangan. Bu nom ostida o'zbek, afg'on va Balujiston gilamlari sotilgan. Turkman gilamlarining barcha turlari esa "Tekin" deb atalgan [1,108].

Tadqiqotlarga ko'ra, Buxoroda gilam savdosi Toqi Zargaron yo'lagiga tutash Saroyi Qolin (karvonsaroy)ida amalga oshirilgan. Bu yerda sakkizta ixtisoslashgan do'kon faoliyat yuritib, gilamlar (qolin) asosan Turkmaniston hududidan Karki orqali, paloslar esa ko'proq Qarshida yashovchi arab hunarmandlari tomonidan tayyorlanib keltirilgan. Gilam sotuvchilar mahsulotni mahalliy vositachilar orqali xarid qilgan. Savdoning yirik vakillari Mullo Muhammadjon va Mullo Polvonqul bo'lib, ular uchun gilamlar oyiga ikki marotaba tuya karvonlari bilan yetkazilgan (har safar Karkidan to'rtta, Qarshidan to'rtta tuya).

Oyiga tushgan tovar hajmi qariyb 25 ming tanga qiymatiga teng bo'lgan. Ushbu savdogarlar mahsulotning bir qismini o'z do'konlarida, qolganini esa shahardagi boshqa gilamfurushlarga ulgurji qayta sotishgan.

Buxoro shahri va uning tumanlarida asosan paloslar iste'mol qilinadi, gilamlar esa ko'proq Rossiya hamda xorijiy bozorlar uchun chiqarilgan. Tashqi bozorlarda, ayniqsa, kichik o'lchamdagi gilamchalarga talab yuqori bo'lgan. Karvonsaroyga ba'zan gilam va palos xurjunlar ham keltirilgan, biroq ular bu yerda sotilmay, shahar ichidagi maxsus "bozori xurjun"da ulgurji ravishda realizatsiya qilingan. Bu bozor atrofida gilamfurushlarning saylanadigan oqsoqoli hamda o'z dalloli faoliyat yuritgan bo'lib, so'nggi oqsoqol Ostonoqul oqsoqol sifatida tilga olinadi [8,251].

XIX asrning ikkinchi yarmidan boshlab Rossiya imperiyasi Markaziy Osiyoni bosqichma-bosqich o'z nazoratiga olib boshladi. Harbiylar, ma'muriy xizmatchilar va rus aholisining doimiy yashash uchun ko'chib kelishi natijasida qadimiy va nodir buyumlarga bo'lgan qiziqish ortdi hamda ularning savdosi shakllandi. XIX asrning 80-yillarida Samarqand va Toshkentda qadimiy buyumlar bozorlari paydo bo'la boshladi. Keyinchalik bunday bozorlar boshqa shaharlarda ham tashkil topib, ularda qadimiy ashyolar savdosiga ixtisoslashgan professional savdogarlar — "antiquachilar" faoliyat yuritib boshladi. Ular qadimiy buyumlarni mahalliy aholining qo'lidan sotib olib, keyinchalik kolleksionerlar va qadimiy buyum ishqibozlariga qayta sotgan. Bu davrda "antiquachilar" soni nisbatan kam bo'lgan bo'lsa-da, keyingi yillarda ularning safi sezilarli darajada kengaydi [1,87].

Bu davrda bozorlarda antikvar, ya'ni qadimiy va nodir buyumlar savdosi hali alohida yo'nalish sifatida shakllanmagan bo'lib, turli ustalarning ustaxonalarida yangi tayyorlangan mahsulotlar bilan bir qatorda eski buyumlarni sotish an'anasi davom etgan. Buxoroning antikvar bozori haqidagi ma'lumotlar alohida qiziqish uyg'otadi. Tadqiqotlarda qayd etilishicha, Buxoroga tashrif buyurgan sayyoh Mozer bu yerdan turli buyumlar xarid qilgan. Shahar bozorida gilam savdosi alohida ajralib turgan bo'lib, "gilam bozori — eng qiziqarli savdo maskanlaridan biri: bu yerda ko'chmanchining oddiy kigizidan tortib, eng nafis to'qimachilik mahsulotigacha bo'lgan barcha xilma-xil gilamlar topiladi". Qimmatbaho eski gilamlarning savdosi esa eski kitoblar savdosiga o'xshash tarzda tashkil etilgan: ular bozorda yoki do'kon rastalarida namoyish etilmagan, balki uy yoki karvonsaroylarda saqlangan va faqat mijozning so'rovi bo'yicha yoki yuqori narxlarda sotuvga qo'yilgan [2,25].

XX asr boshlarida buxorolik savdogarlar Rossiya imperiyasining yirik shaharlari, jumladan Sankt-Peterburgda ham savdo faoliyatini yo'lga qo'ygan. Nevskiy ko'chasida joylashgan Toji Isomuhhammadov do'koni shu davrda alohida tanilgan [9]. Bu yerda sharqona mebellar sotilgan va buyurtma qabul qilingan, gilamlar ta'mirlangan hamda turli o'lchamdagi yangi fors, buxoro va tekin gilamlari savdoga qo'yilgan (**1-rasm**). Do'konning tashqi ko'rinishi aks etgan suratda (**2-rasm**) peshtoqda "Складъ Ковровъ, Восточной Мебели И Портьеръ" ("Gilamlar, sharqona mebellar va portyerlar ombori") hamda yuqori burchaklarda "Антики" ("Antikvar buyumlar") yozuvlari qayd etilgan. "Antiki" atamasi mavjudligi do'konda antikvar buyumlar, jumladan ayrim qadimiy gilamlar ham sotilgan bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi.

Gilam savdosi bilan bir qatorda, Buxoroda yirik gilam kolleksiyalari ham mashhur bo'lgan. Bu holat amirlik tarkibidagi gilamdo'zlik an'analari rivojlangan bekliklar faoliyati hamda boshqa mintaqalardan kelgan va shaharda sotilgan gilamlar bilan bevosita bog'liq edi. Buxoro amirligi saroyida shakllangan gilam kolleksiyasi mintaqaning eng yirik va murakkab tashkil etilgan to'plamlaridan biri sifatida ajralib turadi. Ushbu to'plam qisqa muddatda shakllangan shaxsiy kolleksiya emas, balki sulola faoliyati davomida, turli davrlarda yig'ilgan va asosan marosim hamda xo'jalik ehtiyojlariga xizmat qilgan. Kolleksiya tarkibida faqat Turkiston gilamlari emas, balki Eron, Kavkaz va hatto Yevropa sanoat mahsulotlari ham mavjud bo'lgan [1,142].

Sayyoh Mozer Buxoro amirining Shirbudundagi saroyida o'tkazilgan tantanali qabul marosimida qatnashib, taxt zalining butun uzunligi bo'ylab yoyilgan ulkan yevropacha "obyusson" gilamini ko'rib hayratga tushdi. Gilam san'atining eng noyob durdonalari egasi bo'lgan amir, o'zining bebaho gilamlaridan ko'ra, Yevropa sanoati mahsulotini afzal ko'rgani uni g'oyat taajjublantirdi [2,82].

Ark qarorgohini tuzilishi haqida bo'yicha qilingan tadqiqotlarga ko'ra, ushbu kolleksiya uchun ajratilgan alohida xona mavjud bo'lib, u "Qolinxona" nomi bilan tilga olinadi [4,38-39]. Ushbu nom mahalliy leksikadagi "qolin" — ya'ni gilam atamasi bilan bog'liqdir.

Gilamlarni boshqarish, saqlash va joylashtirish uchun saroyda maxsus xizmat tizimi mavjud bo'lgan. "Qolinxona"da xizmat qilgan besh nafar xizmatchi "farrosh" deb atalgan, ularning boshlig'i esa "farroshboshi" bo'lgan. Ularning vazifalari orasida gilamlarni tozalash, yozish, yig'ish va boshqa saroy bo'linmalariga yetkazish kabi masalalar bo'lgan. May oylarida gilamlar kechalari yerga yoyilib, ertalab supurib omborga qaytarilgan. Bunga quyosh nuri tushishi kuya paydo qiladi degan ishonch sabab bo'lgan. Faqat XIX asr oxiridan boshlab buxoroliklar naftalin vositasi bilan tanishib, uni zararkunandalarga qarshi samarali vosita sifatida qo'llay boshlaganlar [4,38-39].

Bundan tashqari, Luninning ma'lumotlariga ko'ra, mahalliy kolleksionerlar qatorida buxorolik Muhammad Vafo ham gilam san'atining durdonalarini to'plagan [6,258].

XIX asr oxiri - XX asr boshlarida Buxoro amirligi Turkiston, butunrossiya va xalqaro ko'rgazmalarda turli etnografik kolleksiyalarini, jumladan gilam va paloslarini namoyish etgan. Ushbu ko'rgazmalar Buxoro gilamlarining badiiy va texnik xususiyatlarini keng auditoriyaga tanishtirish imkonini bergan. Quyida ayrim ko'rgazmalardagi ishtirok va unda gilamlarning namoyish etilishi masalasiga to'xtalib o'tiladi.

Mintaqadagi eng yirik ko'rgazmalardan biri 1909-yilda Toshkentda o'tkazilgan "Turkiston fani, sanoati va qishloq xo'jaligining 25 yillik yubileyi" ko'rgazmasidir. Tadbir doirasida Buxoro amirligi tomonidan taqdim etilgan "*Amir xazinasi*" bo'limi mazmuni va boy ekspozitsiyasi bilan alohida ajralib turgan. Mazkur ko'rgazmaga bag'ishlab nashr etilgan albomdagi suratlarda Buxoro amirligi (3-rasm) pavilonlari aks etgan bo'lib, ular tarkibida gilam va gilam mahsulotlari ham mavjudligini ko'rish mumkin. Albatta, ko'rgazmada namoyish etilgan barcha eksponatlar yakunida Turkiston general-gubernatori tasarrufiga o'tkazilgan[7,347].

Shuningdek, Buxoro amirligi butunrossiya va xalqaro miqyosdagi yirik ko'rgazmalarda faol ishtirok etgan. Xususan, 1900-yilda Parijda bo'lib o'tgan ko'rgazmada amirlikning gilam namunalari taqdim etilgan. 1902-yilda Sankt-Peterburgda o'tkazilgan Butunrossiya hunarmandchilik-sanoat anjumanida Buxoro amirining gilam kolleksiyasi ko'rgazma ekspozitsiyasidan o'rin olgan. 1904-yilda Baron Shtiglits nomidagi Amaliy san'at muzeyi qoshida tashkil etilgan ko'rgazmada ham Buxoro amirligiga mansub gilamlar namoyish qilingan. 1906-yilda Milanda, 1907-yilda Bordoda o'tkazilgan xalqaro ko'rgazmalarda, shuningdek, 1907-yilda Sankt-Peterburgda bo'lib o'tgan Butunrossiya hunarmandchilik ko'rgazmasida amirlik to'plamidagi gilam mahsulotlari alohida eksponatlar sifatida taqdim etilgan [2,128-130].

Xulosa qilib aytganda, XIX asr oxiri – XX asr boshlarida Buxoro amirligi gilam savdosi, kolleksionerlik faoliyati va ko'rgazmalardagi ishtiroki orqali o'zining boy gilamchilik an'analari nafaqat mintaqa ichida, balki butunrossiya va xalqaro miqyosda ham faol targ'ib qilgan. Saroy kolleksiyalari, mahalliy savdo tizimi va yirik ko'rgazmalarda namoyish etilgan gilam mahsulotlari o'sha davrda ularning madaniy va iqtisodiy ahamiyatini oshirishga xizmat qilgan.

Hozirgi davrda Buxoroda an'anaviy usulda to'qilgan gilamlar savdosi sayyohlarni jalb qiluvchi muhim omil bo'lib qolmoqda. Shu bilan birga, madaniy merosni saqlash va targ'ib qilishda Buxoro davlat muzey-qo'riqxonasi tarkibidagi Gilamlar tarixi muzeyi alohida o'rin tutadi. Mag'oki Attori masjidida joylashgan ushbu muzey respublikadagi yagona gilam muzeyi bo'lib, milliy gilamchilik merosini ilmiy o'rganish, asrash va ommalashtirishda muhim markaz vazifasini bajaradi.



1-rasm. Toji Isomuhamedovning "Buxoro do'koni" reklamasi — Sankt-Peterburg, Nevsky ko'chasi, "Passaj" savdo markazi, 46-do'kon. Fors, tekin va buxoro gilamlari hamda boshqa sharqona mahsulotlar savdosini e'lon qiluvchi, ehtimol, davriy matbuotda chop etilgan reklamasi.



2-рasm. Peterburgdagi Nevskiy ko‘chasida joylashgan “Passaj” binosida Isamuxamedovning Buxoro gilamlari do‘koni vitrinasi. 1910-yillar [9].



3-рasm. 1909-yilda Toshkentda o‘tkazilgan “Turkiston fani, sanoati, qishloq xo‘jaligining 25 yillik yubileyi ko‘rgazmasi”. Buxoro amirligi bo‘limi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Milliy arxivi R-2861 fond, 42 yig‘majild;
2. Gorshenina S. The Private Collections of Russian Turkestan in the Second Half of the 19th and Early 20th Century. — Berlin: Klaus Schwarz Verlag, 2004. — 205 p.;
3. Абу Бакр Мухаммад ибн Джа‘фар ан-Наршахи. Та’рих-и Бухара. История Бухары. Перевод, комментарии и примечания Ш. С. Камолиддина. Археолого-топографический комментарий Е. Г. Некрасовой. — Ташкент: SMIASIA, 2011. — 600 с.
4. Андреев М. С., Чехович О. Д. Арк (Кремль) Бухары в конце XIX – начале XX вв. — Душанбе: Донеш, 1972. — С. 38.;
5. Гюль Э. Ковры Узбекистана: история, эстетика, семантика. — Ташкент, 2019. — 256 с.;
6. Лунин Б. В. Из истории русского востоковедения и археологии в Туркестане (Туркестанский кружок любителей археологии (1895–1917 гг.)). Ташкент: Издательство Академии наук Узбекской ССР, 1958. — 320 с.;
7. Мустабид тузумнинг Ўзбекистон миллий бойликлари талаш сиёсати: тарих шохидлиги ва сабоқлари (1865—1990 йиллар) / Лойиха раҳбари ва масъул муҳаррир: Д. А. Алимова. — Т.: «Шарқ», 2000. — 432 б.;
8. Сухарева О.А. Бухара XIX - начало XX века (Позднефеодальный город и его население). М.: Наука, 1966. — 332 с.;
9. <https://rbvekpros.livejournal.com/308513.html?es=1> Ko‘rildi 13.06.2025

MA'NAVIY MEROS VA KAMOLOT: SAYFIDDIN BOXARZIY QARASHLARI MISOLIDA

Norova Malika Fayzulloevna

Buxoro davlat universiteti o'qituvchisi, f.f.d (PhD)

E-mail: n.malika@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada Sayfiddin Boxarziyning ma'naviy merosi va uning komil inson konsepsiyasi ilmiy-nazariy hamda amaliy jihatdan tahlil etilgan. Muallif "Vasiyoyi Sayfiddin Boxarziy" asarida bayon etilgan inson kamolotiga olib boruvchi to'rt bosqich — yaxshi urug', yaxshi joy, yaxshi o'g'it va qulay vaqt — insonning vujudga kelishidan to'g'ri keladigan etishigacha bo'lgan tadrijiy jarayonning yaxlit ifodasi sifatida talqin etgan. Shayxul Olamning ushbu qarashlari Azizuddin Nasafiyning uruj va nuzul nazariyasi, Maxdumi A'zamning "vujud dehqoni" haqidagi ta'limoti hamda Ahmad Yassaviyning ezgu fitrat to'g'risidagi g'oyalari bilan uyg'unlikda o'rganilgan. Shu bilan birga, Abdulxoliq G'ijduvoni va Xoja Ali Romitaniyning ezgu fikrlarni xotirada saqlash haqidagi ta'kidlari bilan mushtarak jihatlar ko'rsatilgan. Sayfiddin Boxarziy ta'limotida tinchliksevarlik, ahillik, hamjihatlik, do'stlik, matonat, kamtarlik, kechirimlilik, riyosizlik va vaqtni qadrlash kabi fazilatlar komil inson axloqining asosiy mezonlari sifatida belgilangan. Maqolada shuningdek, Sayfiddin Boxarziyning hayot yo'li va Buxoroning ma'naviy taraqqiyotida tutgan o'rni yoritib berilgan.

Kalit so'zlar: Sayfiddin Boxarziy, komil inson, Vasiyoyi Sayfiddin Boxarziy, inson kamoloti, Voqeoti xilvat, Naqshbandiya ta'limoti, Maxdumi A'zam, Ahmad Yassaviy, Abdulxoliq G'ijduvoni, axloqiy fazilatlar, kamtarinlik

KIRISH

Yoshlarda axloqiy-estetik ideallarni shakllantirish har qanday jamiyat taraqqiyotida muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Axloqi pok, shaxsiyati go'zal bo'lgan insonlar jamiyati ma'naviy jihatdan yuksak maqomga erishadi. Shu bois tarix davomida ulug' mutasavviflar va islomiy-falsafiy maktablar inson komoloti, odob-axloq me'yorlarini takomillashtirish masalasiga katta e'tibor qaratgan.

Najmiddin Kubro tomonidan asos solingan kubraviya tariqatida ilgari surilgan komil insonni shakllantirish, ayniqsa, ruhiy-ma'naviy tarbiya va axloqiy fazilatlarini egallash jarayonida muhim nazariy va amaliy asos bo'lib xizmat qildi. Bu ta'limotning ko'p qirrali g'oyalari Sayfiddin Boxarziyning ma'naviy merosida ham o'z ifodasini topgan. Uning asarlari va ruboiylari inson qalbi pokligi, samimiy do'stlik, tinchlikparvarlik, millatlararo hamjihatlik kabi umummilliy qadriyatlarni targ'ib etadi.

Sayfiddin Boxarziyning hayot falsafasi va axloqiy qarashlari nafaqat o'z zamonasida, balki keyingi asrlarda ham yosh avlod ma'naviy tarbiyasi uchun beqiyos ahamiyatga ega bo'lib kelmoqda. Shu bois uning fikrlari hozirgi zamon ma'naviy-ma'rifiy ishlari uchun ham dolzarb ahamiyat kasb etadi.

Adabiyotlar tahlili va metod. Sayfiddin Boxarziyning hayot yo'li va ma'naviy merosini o'rganish XIII asrdan boshlangan. Shayxul Olam ma'naviy merosi haqidagi dastlabki ma'lumotlar Al Avfiy Muhammad [4], Muzahhir Musaffa [12], Al-Husayniy [8], Al-Mustafad min Hayl [5], Mahfuz Hasan Majallat [10], Muhammad Qosim [11], Al Qazviniiy [6], Al Sam'oni Abul Karim [7], Tohir Ali Javad asarlarida uchraydi. Bu manbalarda Boxarziyning hayoti, ijodi va tasavvuf olamidagi o'rni yoritilgan.

Maqolada tizimli tahlil, analiz va sintez, qiyosiy-tipologik, ob'ektivlik, tarixiylik va mantiqiylik usullaridan foydalanilgan.

Muhokama. Yoshlarda axloqiy-estetik idealni shakllantirish har bir davrda jamiyatning asosiy vazifasi bo'lib kelgan. Chunki axloqi pok, shaxsi go'zal bo'lgan xalqning ma'naviyati ham yuksak bo'ladi.

Najmiddin Kubro tomonidan asos solingan kubraviya tariqati, unda ilgari surilgan komil insonning odob-axloq jarayoni va axloqiy fazilatlarini egallash borasidagi qarashlari, shubhasiz, Sayfiddin Boxarziyning shu kabi qarashlarining shakllanishiga asos bo'lgan. Boxarziy yaratgan boy ma'naviy merosida inson falsafasining tarkibiy qismlaridan biri — insonning ruhiy-ma'naviy olami asosiy o'rinni egallaydi.

"Ruboiyoti Shayxul Olam Sayfiddin Boxarziy" asari tahlili asosida biz komil inson axloqiga doir Shayxul Olam g'oyalarini tahlil etib o'tdik.

Sayfiddin Boxarziy komil insonlar mukammal ahloq yoki hamida axloq egasi yaxshi do'st ekanligini uqtiradi. U inson kamoloti uchun do'stning ta'siri juda yuqori ekanligini ta'kidlaydi:

آیست به تحقیق مثال دل دوست
میدار بخاطر که مثالش نیکوست
گر صاف بود نهان ندارد ز تو هیچ
ور تیره بود نهان بود هرچه دروست

Ob ast ba tahqiq misoli dili do'st,
Medor ba xotir, ki misolash nek o'st.
Gar sof buvad nihon nadorad zi tu hech,
V-ar tira buvad nihon buvad har chi dar o'st.

Mazmuni:

Do'stning qalbi haqiqatda olganda suvdir.
Xotirangga saqlaginki, u juda yaxshidir.
U agar sof bo'lsa sendan biror narsani yashirmaydi,
Va agar toza bo'lmasa, u o'zidagi barcha narsani yashiradi.

Birinchi misrada Sayfiddin Boxarziy chin inson qalbini toza suv kabi shaffof bo'lishini ta'kidlaydi. Inson uchun suvning o'zni qanchalik muhim bo'lsa, do'stning ham inson hayotidagi o'zni shu darajada muhimligini aytib, haqiqiy do'st qalbini shaffof suvga o'xshatadi. Bunday do'st bilan suhbat qurgan har bir kishi pok suvga yuvinganidek toza va sof bo'lishini aytadi. Suvsiz hayot bo'lmagani kabi sof qalbli do'stsiz hayot mazmuni bo'lmaydi.

Ikkinchi misrada Boxarziy yaxshi do'stni hech qachon esdan chiqarmaslikni ta'kidlaydi. Chunki, yaxshi do'st har zamonda har makonda asqotgan.

Muayyan bir shaxsning kamolotida atrofdagilarning, jumladan, do'stning ham o'z mavqei bo'ladi. Shuning uchun ham xalq o'rtasida "Do'sting qandayligini ayt, men senga ta'rif beraman" degan naql hamon "yashab kelmoqda". Chanqagan inson suvdan bahra olgani kabi yaxshi do'stdan nafaqat inson, balki jamiyat ravnaq topadi.

Ruboiyning ikkinchi misrasida qalbi tiniq suv kabi bo'lgan do'stni xotirada doimiy saqlash lozimligi alohida uqtiriladi. Bu bilan Sayfiddin Boxarziy komil insonga xos axloqiy sifatlaridan biri kuchli xotira ekanligi va shu xotirada sadoqatli, yaxshi do'stlarni saqlash masalasini ilgari surgan. Uning bu qarashi ustoz Najmiddin Kubroning xotirani poklash xotiraning besh qism (xavotiri haq, xavotiri qalb, xavotiri malak, xavotiri shayton, xavotiri nafs)dan iborat degan fikrlari bilan uyg'unlashadi.

Sayfiddin Boxarziyning mazkur g'oyasi Xojagon ta'limotining asoschisi Abduxoliq G'ijduvoniyni xotira bilan bog'liq hayotbaxsh to'rt o'gitiga ham o'xshaydi.

YUsuf Hamadoni sadoqatli shogirdi Abduxoliq G'ijduvoniyni "Ey Abduxoliq, xavotirni bilish ishi senga havola qilindi" degani, Xojai Jahonning "Risolai sohibiya" asarida keltirilgan. Xoja Abduxoliq G'ijduvoni ustoziga sadoqat ila xotira masalalarini o'rganib, yangi to'rt tamoyil: "Yodkard" – xotiraga keltirish, "Bozgasht" – qaytish, xotirani poklash, "Nigohdosht" – nigoh ya'ni xotira, zehnni saqlash va "Yoddosht" – xotirani uzoq muddat pok holda saqlashni kashf etdi va ularni xojagon ta'limotining asosiga qo'ydi [14,7].

Sayfiddin Boxarziyning komil inson xotirasiga oid g'oyalari Buxoroi Sharifning to'rtinchi piri Hazrat Xoja Ali Romitaniyning komil insonga doir g'oyalarga ham uyg'unidir. Hazrat Xoja Ali Romitaniy inson kamoloti masalalari haqida maxsus asar yozib qoldirgan. U "Risolai Hazrat Azizon"da insonni haqiqatga etishiga yordam beruvchi, komillikka erishishi uchun lozim bo'lgan o'nta shartni ko'rsatgan. Risolada "rioya etish", "bajarish kerak" degan shartlar insonni o'z-o'zini anglashga va o'zini boshqarishga yordam beradi. Inson kamoloti uchun eng zaruriy vosita xotiradir, chunki inson xotirasidagi quvvat uning holatiga ta'sir etadi. Shuning uchun Hazrat Azizon ham Sayfiddin Boxarziy kabi inson kamolotining shartlaridan biri xotira ekanligini ta'kidlagan. U xotirani to'rt xil turini sanaydi: shaytoniy, nafsoniy, malakiy va rahmoniy. Uning fikricha, inson kamolotga etishi uchun shaytoniy va nafsoniy xotiralarni o'zidan yo'qotib, malakiy va rahmoniy xotirani saqlashi lozim. Demak, Hazrat Azizon komillik uchun xotira quvvatini to'g'ri boshqarish kerakligini tavsiya etadi [18,31-41]. Sayfiddin Boxarziy fikricha, insonning o'zligini anglashi jarayonida xotiraning o'zni katta [13,113].

Sayfiddin Boxarziy tahlilga tortilgan ruboiysi uchunchi misrasida haqiqiy do'st qalbini sof suvga o'xshatsa, keyingi misrada yomon do'stning qalbi iflos suvga o'xshatiladi. Iflos suvdan foydalanib bo'lmaganligi kabi qalbi kir do'st ham inson vujudini ifloslantiradi va insonni tanazzulga olib boradi. Ularning tili boshqayu dili boshqa bo'ladi.

Sayfiddin Boxarziyning inson qalbini suvga o'xshatishi ma'lum miqdorda Yassaviyning fikrlariga hamohangdir. "Ahmad Yassaviyning fikriga ko'ra, barcha mavjudot to'rtta unsuridan: olov, suv, havo va tuproqdan tashkil topgan. Insonning jami yaxshi fazilatlar va yomon illatlari o'sha to'rt unsurga bog'liqdir. Havo va olovda do'xaiy xislat mavjud bo'lsa, tuproq va suvda ijobiy fazilatlar mavjuddir. Xususan, kishidagi manmanlik, kibr singari xususiyatlarda do'xaiyga xos olovning ta'siri bor. Olov insonni o'z ishqida kuydirib, Haqdan uzoqlashtiradi. Oxir-oqibatda bu "ishq" kibriga olib keladi. Odamlardagi engiltaklik havo bilan bog'liq. Suv va tuproq o'zida ezgulikni uyg'unlashtiradi. Xuddi shu sababdan insondagi eng yaxshi fazilatlar suv va tuproq bilan aloqador bo'ladi"[9,241].

Natijalar. Xulosa shuki, hayotda do'stlar ikki turli bo'ladi: samimiy do'st va soxta do'st. Buni dono xalqimiz, hayot falsafasining chuqur bilimdonlari "jon do'st" va "mol do'st" kabi asoli ikki turga bo'lishgan.

Sayfiddin Boxarziy fikricha, komil inson tinchliksevar, sulhparvar, ahillik va hamjihatlik uchun harakat qiluvchi, bu yo'lda jiddu jahd va jasoratga ega insondir. U bu g'oyasini quyidagi ruboiysida ifodali tarzda bayon etadi:

در جنگ چو آهنيـم و در صلح چو موم
بر دوست مبارکيم و بر دشمن شوم
از غيرت ما برند آثار بمصر
وز هيبت ما برند زنار بروم [1]
Dar ʧang chu ohanem va dar sulh chun mum,
Bar dʻyst muborakam va bar dushman shum.
Az g'ayrati mo barand osor ba Misr,
V-az haybati mo barand zi nor birum.

Mazmuni:

Men urushda temirday (qattiq qarshiman),
Tinchlik uchun mumdayman.
Do'stlarga muborakman, dushmanlarga esa shum.
Bizning g'ayratimiz ta'siri sizni etadi Misrgacha,
Bizning haybatimiz esa, Ollovdan qutqarib etadi Rumgacha.
Sayfiddin Boxarziyning bu misralari Abdulxoliq G'ijduvoniyning quyidagi ruboiylariga hamohang:
Bar do'st muborakam, bar dushman – shum,
Bar dar jang chu ohanam, bar sulh chu mum.
Sarchashmayi nur G'ijduvon manzilimost,
Man tig'i dudama mezanam to dar Rum.

Mazmuni:

Do'stlarga muborakman, dushman uchun shum,
Urushga qarshi temirday qattiqman, sulh uchun mumday yumshoqman.
Nur sarchashmasi bo'lgan G'ijduvon bizning manzilimizdir.
Biz ikki uchli tig'miz, Rumga qadar ururmiz [14,53-54].

Sayfiddin Boxarziy va Abdulxoliq G'ijduvoni ruboiylaridagi dastlabki misralar tahlili shuni ko'rsatadiki, ular do'stlik, hamkorlik, hamjihatlik, ahillik, tinchlik tarafdori bo'lib, dushmanlik, qarama-qarshilikni qoralagan. Bu ikki buyuk shaxs, Xojagon va Kubraviya ta'limotining namoyandalari urush va janjalga qalqondek qarshi turib, tinchlik va osudalikni oqlab chiqqanlar. Bu esa millatlararo totuvlik, ijtimoiy hamkorlik, diniy bag'rikenglik kabi g'oyalarga uyg'undir.

Sayfiddin Boxarziy Movarounnahrda turli millat vakillari istiqomat qilgan bir davrda millatlararo totuvlik, o'zaro hamjihatlik, do'stlik g'oyalarini ilgari surgan. Bu kabi g'oyalar ayni vaqtda O'zbekistonda olib borilayotgan siyosatga ham hamohangdir. Hozirgi kunda mamlakatimizda 130 tadan ortiq millat va elat, 16 ta diniy konfessiya vakillari hamjihatlikda, bir oila farzandlaridek istiqomat qilib, taraqqiyotimizga munosib hissa qo'shib kelmoqda.

Sayfiddin Boxarziy hayot yo'li u kishining komil inson axloqiga ega shaxs ekanligini ko'rsatadi. Bunga manbalar va tarixiy voqealar etarlicha guvohlik beradi. Sayfiddin Boxarziy mo'g'ullar istilosi va hukmronligiga qattiq qarshilik ko'rsatgan. Uning xalq ommasi o'rtasidagi yuqori nufuzidan cho'chigan mo'g'ul hukmdorlari u bilan kelishishga intilgan. "Tarixi Banokatiy" (XV asr) asarida yozilishicha, Chingizxoning nevarasi Oltin O'rda xoni Berkaxon Buxoroga maxsus kelib, Sayfiddin Boxarziydan islom dinini qabul qilgan (XIII asrning 50 yillari) va unga murid tushgan. U musulmon bo'lgach, o'ziga Barakaxon ismini olgan. Barakaxon Shimoliy Kavkazdan Sibirgacha cho'zilgan ulkan davlat hududida islom dinini joriy qilgan, masjid va madrasalar qurdirgan. Bu voqeadan keyin Sayfiddin Boxarziyga Shayx-ul Olam (Olam shayxi) unvoni, Buxoro shahriga esa Buxoroyi Sharif maqomi berilgan. Sayfiddin Boxarziy xalqni birlashtirish, mamlakatda ilm-fanni yana qayta tiklash, islom dinining keng yoyilishi uchun katta ishlarni amalga oshirdi. Boxarziyga ko'plab erlar vaqf qilib berilgan va bu erlardan u faqatgana xalqning ijtimoiy himoyasi uchun foydalanadi.

U o'zi erishgan nufuzdan g'ururlanib ketmaydi, doimo kamtarlik, olijanoblik fazilatlarini targ'ib qiladi:

بأقوت پیل، مور می باید بود
باملک د و گون، عور می باید بود
گیرم که تو سرفراز عالم شده ای
آخر نه بزیر گور می باید بود

Bo quvvati fil mʻyr meboyad bud,
Bo mulki du kavn uvvor meboyad bud.
Giram, ki tu sarfarozi olam shudaʼn,
Oxir na ba zeri gʻyr meboyad bud.

Mazmuni:

Filning quvvatiga ega boʻlsang ham, moʻru chumoliday oʻzingni tut.
Ikki olamning mulkiga ega boʻlsang ham, Uvvor -juda kichik qushchadek (Sinchalak)dek oʻzingni tut.
Butun olamda sen oʻzingni mashhur qilgan boʻlsang ham,
Oxirida joying qabr boʻladi.

(Sen butun olamda baland martabaga erishib, hurmatda izzatda boʻlsang-da, umringni oxiri borligini va qabrda ketishingni esingda tut.)

Bu ruboiyda Shayxul Olam komil insonning asosiy fazilati faqr, xushuʻ, niyozmandlik ekanligini taʼkidlagan. Olloh juda katta kuch-quvvat, molu-mulk, yuksak martaba berganida ham, bu olam foniy ekanligini unutmasligi, ularning hammasi oʻtkinchi boʻlib, oxirgi manzil qabr ekanligini chuqur mulohaza qilib koʻrishga chaqiradi.

Xulosa

1. Sayfiddin Boxarziy maʼnaviy merosining tahlili koʻrsatadiki, mutasavvifning komil inson haqidagi konsepsiyasi chuqur ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

2. “Vasiyoyi Sayfidin Boxarziy” asaridagi inson kamoloti uchun zarur boʻlgan toʻrt bosqich (yaxshi urugʻ, yaxshi joy, yaxshi oʻgʻit, qulay vaqt) uning komil inson konsepsiyasi asosini tashkil etadi. Bu konsepsiya odamzodning vujudga kelishidan to kamolotigacha boʻlgan tadrijiy davrining yaxlit ifodasi boʻla oladi.

3. Shayxul Olamning komil inson konsepsiyasi insonni vujudga kelishidan kamolot darajasigacha boʻlgan davrni yaxlitlashi bilan Azizuddin Nasafiyning komil insonni uruj va nuzul haqidagi qarashlariga uygʻundir.

4. Sayfiddin Boxarziyning “Voqeoti xilvat” asarida komil insonni tarbiyalash jarayoni dehqon mehnati bilan qiyoslaydi. Bu esa Naqshbandiya taʼlimotining nazariyotchisi Maxdumi Aʼzamning “Risolai vujudiya” asaridagi komil insonni “vujud dehqoni” deb tafsiflash gʻoyasi bilan umumiylikni koʻrsatadi.

5. Sayfiddin Boxarziy inson qalbini musaffo suvga oʻxshatishi Ahmad Yassaviyning inson jismida suv va tuproq unsurlari ezgu fitratni uygʻotishi mumkinligi gʻoyasi bilan hamohangdir.

6. Komil inson axloqining Sayfiddin Boxarziy taʼkidlagan xususiyatlaridan yana biri xotirada ezgu, yaxshi fikrlarni saqlashdir. Shayxul Olamning bu gʻoyasi Abdulxoliq Gʻijduvoni va Xoja Ali Romitaniyning fikrlariga uygʻundir. Komil insonga xos goʻzal axloqlar sifatida Sayfiddin Boxarziy tinchliksevarlik, ahillik, hamjihatlik, doʻstlik, matonatni taʼkidlagan. Qolaversa, Sayfiddin Boxarziy hayot yoʻli buning yorqin, jonli dalili boʻla oladiki, u kishiga Shayxul Olam darajasi berilgan. Bu muborak shaxs tufayli Buxoro oʻz davrida Sharif shaharga aylangan.

7. “Ruboiyoti Sayfiddin Boxarziy” asarida komil insonga xos fazilatlar sifatida kamtarin boʻlish, kechirimlilik, riyosiz xolis amal qilish va vaqtni qadrlashdir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. سيف الدين باخري، عادل اسير دهلوي، رباعيات دهلوي، تهران: نشرديپايه 1396. ص 76.
2. سيف الدين باخري، عادل اسير دهلوي، رباعيات دهلوي، نشر ملك بك دپو تهران: نشرديپايه 1396. ص 69.
3. سيف الدين باخري، عادل اسير دهلوي، رباعيات دهلوي، نشر ملك بك دپو تهران: نشرديپايه 1396. ص 64.
4. Al Avfiy Muhammad. Lubab al albab. – Tehron: 1361. – 520 b.
5. Al -Mustafad min Hayl. Tarixi Bogʻdod. – Bayrut: 1406/1986.
6. Al Qazviniy. Atar al Bilad. – Beyrud: 1404/1984.
7. Al Samoniyy Abul Karim. Al Ansob. – Haydarobod: 1383/1963.
8. Al-Husayniy.Zubdat at-Tavorix. – Bayrut: 1405/1985.
9. Choriev A. Inson falsafasi. 1 kitob. – Toshkent: Oʻzbekiston faylasuflar milliy jamiyati, 2007. – B.241.
10. Mahfuz Hasan Majallat. Maʼhad al maxtutat al arabiya. 1376/1957.
11. Muhammad Qosim. Risolat al-Tard. 1395/1975.
12. Muzahhir Musaffa. Hidoyat. Majmaʼ al Fusaha. – Tehron:1340. – 430 s.
13. Navroʻzova G. Yunusova G. Oʻzlikni anglashda xotiraning oʻrni va roli. (Abdulqodir Geloni falsafiy tahlili). – Toshkent: Chashma print, 2013. – 113 b.

14. Navro'zova G.N. Abduxoliq G'ijduvoni. – Samarqand: Imom Buxoriy xalqaro markazi, 2020. – B.44-52; Navro'zova G.N., Zohirov E. Abdul Xoliq G'ijduvoni / Buxoroyi SHarifning birinchi piri / Buxoroyi sharifning etti piri. – Toshkent: Muharrir nashriyoti, 2018. – B.7.
15. Navro'zova G.N. Abduxoliq G'ijduvoni. – Samarqand: Imom Buxoriy xalqaro markazi, 2020. – B.53-54.
16. Norova M.F. Boharziy va uning vaqf erlari // NamDU ilmiy axborotnomasi. 2019. №12. – B.107-114.
17. Norova M.F. Boharziy va uning vaqf erlari // NamDU ilmiy axborotnomasi. 2019. №12. – B.107-114.
18. Risolai Hazrat Azizon / Navro'zova G.N. Naqshbandiya-kamolot yo'li. – Toshkent: Fan, – B.178, Navro'zova G.N., Zoirov E. Xoja Ali Romitaniy / Buxoroyi Sharifning to'rtinchi piri / Buxoroyi sharifning etti piri. – Toshkent: Muharrir nashriyoti, 2018. – B. 31-41.
19. Tohir ali Javad. Al Shir al Arabi fil Iraq val bilad al Ajam. – Bog'dod: 1958.

BUXORO TEATRINING SHAKLLANISH TARIXI VA RIVOJLANISH BOSQICHLARI

G'aybulloyev Baxtishod Baxshulo o'g'li

O'zbekiston Respublikasi fanlar akademiyasi

San'atshunoslik instituti "Teatr va xoreografiya" bo'limi

kichik ilmiy xodimi

baxtishod0808@mail.ru

Annotatsiya: Maqolada Buxoro viloyati musiqali drama teatrining shakllanishi va rivojlanish bosqichlari tarixiy manbalar, teatr arxivi hujjatlari hamda ijodkorlar xotiralari asosida yoritiladi. Teatrning havaskorlikdan professional sahna san'atiga ko'tarilishi, repertuar siyosati, ijodiy hamkorlik va milliy qadriyatlar aks etgan spektakllari tahlil qilinadi. Shuningdek, teatrning o'zbek sahna san'ati tarixidagi o'rni va istiqboldagi yo'nalishlari belgilab beriladi.

Kalit so'zlar: Buxoro teatri, musiqali drama, repertuar, milliy dramaturgiya, aktyorlik maktabi, teatr tarixi, ijodiy hamkorlik, sahna san'ati.

Buxoro — Markaziy Osiyoning eng qadimiy madaniyat markazlaridan biri bo'lib, asrlar davomida o'zining boy san'at an'analari, madaniy merosi va ijodiy maktablari bilan ajralib turgan. Ushbu hududda teatr san'ati, o'ziga xos milliy ruh va estetik qadriyatlarni saqlagan holda, tarixiy taraqqiyot jarayonida shakllanib, zamonaviy bosqichga yetib kelgan. Buxoro teatri faqatgina sahna ijodi bilan emas, balki jamiyatning ma'naviy hayotida tutgan o'rni, milliy dramaturgiya rivojiga qo'shgan hissasi hamda madaniy aloqalarni mustahkamlashdagi faoliyati bilan ham e'tiborga molikdir.

O'zbek teatr san'ati tarixi bo'yicha ilmiy izlanishlarda Buxoro viloyati musiqali drama teatrining o'ziga xos o'rni ko'p marotaba qayd etilgan. O'zbekiston teatrshunos olimlari viloyat teatrlarining turli jihatlarini ilmiy-nazariy jihatdan chuqur tadqiq etishgan. Ularning izlanishlarida teatrlarning ma'lum davrdagi ijodiy qiyofasi, o'ziga xos an'analari, jamiyat va madaniyat taraqqiyotidagi o'rni, shuningdek, ularning shakllanishiga ta'sir etuvchi ijtimoiy-madaniy omillar tahlil qilingan. Teatrshunos olimlarning asarlarida viloyat teatrlarining repertuari, sahna ijodiy uslubi va badiiy izlanishlari masalalariga alohida e'tibor qaratilgan.

Xususan, viloyat teatrlarining milliy va jahon dramaturgiyasi an'alarini o'zlashtirish tamoyillari, rejissura va aktyorlik mahoratining rivojlanish jarayonlari bo'yicha olib borilgan izlanishlarda M. Rahmonov [1], M. Qodirov [2], T. Tursunov, T. Bayandiev, S. Tursunboev, M. Hamidova, H. Ikromov kabi teatrshunos olimlarning ishlari alohida o'rin tutadi. Ushbu tadqiqotlar viloyat teatrlarining, jumladan, Buxoro viloyati musiqali drama teatrining ham ijodiy yo'nalishlarini tushinishda muhim manba bo'lib xizmat qiladi.

Teatr san'atining poydevorlaridan biri bo'lgan dramaturgiya masalalari ham professional o'zbek teatrshunosligida alohida tadqiqot ob'ekti sifatida o'rganilgan. Bunda H. Abdusamatov, M. Tolaxo'jayeva, Sh. Rizaev, T. Yuldashev, D. Rahmatullayeva, A. Nomozova, Q. Jo'rayevlarning ilmiy ishlari, ayniqsa, tarixiy va zamonaviy dramaturgiya rivojlanishini yoritishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Mazkur tadqiqot uchun asosiy manbalar sifatida Buxoro viloyati musiqali drama teatrining repertuar ro'yxati, spektakllarning sahnalashtirish jarayoni haqidagi matbuot materiallari, teatr arxividagi hujjatlar, sahna fotosuratlari hamda spektakllar yozib olingan videotasvirlar tahlil qilindi. Shuningdek, teatr ijodkorlari — rejissyorlar, dramaturglar, aktyorlar va san'atshunoslar bilan o'tkazilgan suhbatlar asosiy empirik material sifatida foydalanildi.

Metodologik asos sifatida tarixiy-tipologik tahlil, madaniy-tarixiy yondashuv, qiyosiy tahlil va sahna talqini bo'yicha badiiy tahlil metodlari qo'llandi. Tarixiy-tipologik tahlil orqali teatr repertuarining turli davrlardagi shakllanish bosqichlari aniqlangan bo'lsa, madaniy-tarixiy yondashuv teatrning o'z davri ijtimoiy-madaniy jarayonlari bilan uzviy aloqasini ochib berishga xizmat qildi. Qiyosiy tahlil yordamida Buxoro teatri repertuaridagi milliy va jahon dramaturgiyasi namunalarining sahna talqinlari solishtirildi.

Bundan tashqari, tadqiqotda teatrshunoslikka oid ilmiy adabiyotlar, jumladan, O'zbekiston teatrshunos olimlarining viloyat teatrlariga bag'ishlangan monografiya va maqolalari, tarixiy manbalar hamda zamonaviy teatr tanqidchiligidagi tahliliy materiallaridan foydalanildi.

Har bir hududda professional teatrning shakllanish jarayonida an'anaviy teatrning o'rni beqiyosdir. Buxoro teatrining tashkil topishida ham xalq tomoshalari va an'anaviy sahna san'atining ta'siri katta bo'ldi. XIX asr boshlarida Buxoro amirligida an'anaviy xalq teatri amirlikning qishloq va shaharlarida keng tarqalgan bo'lib, xalq orasida mashhur bo'lgan masxarabozlik, qo'g'irchoqbozlik va sahnaviy drama elementlari teatr madaniyatining shakllanishiga zamin yaratdi. M. Rahmonov [1] va M. Qodirov [2] o'z tadqiqotlarida Buxorodagi an'anaviy teatr haqida atroflicha ma'lumot berib, uning professional teatrga o'tishdagi tarixiy ahamiyatini alohida ta'kidlaydilar.

Fayzulla Xo'jayevning yozishicha, "Buxoroda inqilobdan oldin teatr ko'rilmagan. Kino ham shunday. 2,5 million aholiga ega bo'lgan butun mamlakat uchun bitta xususiy kinoteatr mavjud edi. Aholining ehtiyojlarini qondirish bilan bog'liq vaziyat qanchalik yomonligini ko'rsatadi, hatto rasmiy ma'lumotlarga ko'ra, mamlakatning yillik daromadidan bu ehtiyojlar uchun bir tiyin ham sarflanmagan"[3]. F.Xo'jayev 1920 yildan oldin professional teatrning binosi, dramaturgi, rejissyori, aktyor va aktrisalari jamoasi, rassomi yo'qligini nazarda tutib, Buxoroda teatr tashkil qilish harakatlarini boshlab yuborgan.

1921 yilda Buxoro teatri havaskorlar guruhi asosida Fayzulla Xo'jayev tashabbusi bilan tashkil qilingan. 1921 yilda ilk marotaba Hamza Hakimzoda Niyoziy boshchiligidagi Qo'qon teatr truppasi Buxoroga gastrolga kelib, Hamzaning "Boy ila xizmatchi", "Farg'ona fojialari" spektakllarini tomoshabinlarga havola etgan. Shu yillarda F.Xo'jayev, A.Fitrat, Hamza, Cho'lpon va M.Uyg'ur Buxoroning turli shaharlarida teatr truppalari tashkil qilishni boshlashgan.

Bu davrda sahnalashtirilgan asarlarning ko'pchiligi an'anaviy xalq teatri uslubida qo'yilgan. Astasekin havaskorlar guruhi yozma dramaturgiya namunalariga murojaat qilib, o'zbek teatrining tajribali ijodkorlari bilan ishlash taklifini bildirishgan. "1923 yil boshiga kelib, Buxoroda 17 ta kutubxona va o'quv zali, 1 ta muzey, 2 ta drama to'garaklari, 1 ta teatr va 4 ta kinoteatr mavjud. 1924 yil 2 yanvarda Eski Buxoroda 60 kishilik klub ochildi" [3].

Bundan ko'rinib turibdiki, 1921 yildan saroy aktyorlari va havaskorlar jamoasi o'z ish faoliyatini teatr binosida davom ettirib, 1922 yilda F.Xo'jayev taklifi bilan M.Uyg'ur va Hamza bilan hamkorlikda M.Uyg'urning "Turkiston tabibi", Hamzaning "Tuhmatchilar jazosi", "Qarmoq", "Farg'ona fojialari", S.G'anizodaning "Xo'r-xo'r", "Qotili Karima" pyesalari va konsert programmalarini xalq ichidan tanlab olingan havaskorlar ijrosidagi spektakllar bilan teatrning ilk ochilish marosimini Buxoro xalqi samimiyat bilan qarshi olgan. Spektakllarning barchasiga M.Uyg'ur rejissyorlik va rassomlik qilgan. Asta-asta havaskorlar jamoasi kengaya boshlagan. Havaskor ijrochilarning teatr san'atiga qiziqishlarini ko'rgan rejissyor ilm olib, ustoz ko'rib, professional aktyor maqomiga ega bo'lishlari kerakligini anglagan.

1924 yil Mannon Uyg'ur va Cho'lpon boshchiligidagi S.Tabibullayev, H.Latipov, L.Latipov, SH.Qayumov, L.Narzullayev, H.Mahmudov, H.Rahmatullayev, N.Rahmonov, N.G'aniyevlar kabi Buxoro aktyorlari Moskvaga Vaxtangov teatr qoshidagi o'zbek drama studiyasiga o'qishga yuborilgan. Ular qaytib kelgach, Hamza teatri (O'zbek Milliy Akademik drama teatri)da ish faoliyatlarini davom ettirishgan. Buxoro teatri jamoasi 1924 yilda G'.Yunusovning "Jaholat qurboni", Hamzaning "Zaharli hayot", Fitratning "Abo Muslim", "Hoji baqroq" (muallifi noma'lum), 1925 yilda G'.Zafariyning "Halima", A.Qodiriyning "Baxtsiz kiyov", U.Hojibekovning "Arshin mal alan" kabi pyesalari R.Abjalilov tomonidan sahnalashtirilgan. 1926 yilda Fitratning "Arslon" va "Buxoro jallodlari", G'.Zafariyning "Erk bolalari", 1927 yilda A.Fitratning "Abulfayzxon", Hamzaning "Zaharli hayot" pyesalari va konsert dasturlarini L.Latipov va B.Alimovlar sahnalashtirishgan. Bu spektakllarda pardo, dekoratsiya, musiqiy bezash kabi ishlarni aktyorlar o'zlari bajargan. Ijro guruhida ayollar rollarini erkaklar ijro qilgan.

Teatr jamoasi o'ynagan ilk spektakllarda dekoratsiyalar og'irligi, pardo ishlari bo'rtirilganligi, liboslar ham didsizligiga e'tibor bermay, maqsad sari intilgan. Eng asosiysi – xalqning ma'naviyatini yuksaltirish, dunyoqarashini kengaytirish, ilmiy va ziyoli insonlarning sahna asarlari orqali ulug' g'oyalarni xalqqa yetkazish va ongini boyitish bo'lgan.

1927 yilda professional kadrlar yetishmasligini bartaraf etish maqsadida Ikkinchi o'zbek drama studiyasi tashkil etildi. E. Bobojonov rahbarligidagi bu guruh 1930 yil 7 noyabr kuni D. Furmanov va S. Polivanovning "Isyon" spektakli bilan Buxoro teatrida ilk chiqishlarini amalga oshirdi. Shu davrda

Molyerning “Zo‘raki tabib”, “Suv va qon” kabi asarlar ham sahnalashtirilib, teatr repertuariga zamonaviy va klassik dramaturgiya namunalarini olib kirdi.

1931 yilda bosh rejissyor etib tayinlangan Y. Bobojonov va bosh rassom Sh. Shorahimov rahbarligida teatr ustoz-shogird an‘analari mustahkamladi. Bu davrda Z. Fatxullinning “Istiqlol”, G‘. Zafariyning “Halima” (uchinchi talqin) spektakllari katta muvaffaqiyat qozondi. “Halima”da M. Musaeva, A. Hasanov va A. Fayzievlarning ijrolari tomoshabin va tanqidchilar tomonidan yuqori baholandi.

1930-yillarda teatr ijodiy imkoniyatlarini kengaytirib, respublika va undan tashqarida keng gastrollar uyushtirdi. Moskva, Leningrad, Olmaota, Frunze, Qoraqalpog‘iston, Qrim shaharlarida namoyish etilgan “Hujum”, “Isyon”, “Zo‘raki tabib” kabi spektakllar Buxoro teatrining professional sahna san‘atidagi mavqeini mustahkamladi.

Yuqoridagi tarixiy jarayonlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, Buxoro viloyati teatri dastlabki yillarda havaskorlikdan professional sahna san‘atiga o‘tishda ijtimoiy-madaniy omillar, milliy teatr an‘analari, zamonaviy dramaturgiya va rejissura yutuqlarini uyg‘unlashtira oldi. Teatrning repertuar tanlovi, aktyorlik maktabi va sahna madaniyati yildan-yilga takomillashib, uning o‘zbek teatr san‘ati tarixidagi o‘rnini mustahkamladi.

Buxoro viloyati musiqali drama teatri shakllanishining keyingi bosqichlarida professional aktyorlar tayyorlash, mazmunli va ta’sirchan repertuar yaratish asosiy maqsad sifatida belgilandi. Toshkent teatr va rassomlik san‘ati institutini bitirgan rejissyor va ijrochilarning kelishi teatr jamoasining ijodiy imkoniyatlarini kengaytirib, turli janr va mavzudagi asarlarni sahnalashtirishga sharoit yaratdi.

1940–1941-yillarda teatr jamoasi klassik va zamonaviy dramaturgiya namunalarini ijro etdi. Repertuar U. Hojibekovning “Arshin mal alan”, Shillerning “Makr va muhabbat”, Hamzaning “Boy ila xizmatchi”, “Maysaraning ishi”, Xurshidning “Farhod va Shirin” hamda boshqa asarlar bilan boyidi.

Ikkinchi jahon urushi yillarida teatr faoliyati vatanparvarlik ruhidagi spektakllar yaratishga yo‘naltirildi. “Vatan”, “Shaharli yigit”, “Qurbon Umarov” kabi sahna asarlari xalqning ma‘naviyatini yuksaltirish va front ortidagi mehnatga ruhlantirishga xizmat qildi. “Urush yillarida O‘zbekiston adabiyoti va san‘ati vakillari, ayniqsa, fidoyilik ko‘rsatdilar. Shoir, yozuvchi, dramaturglar xalqni fashistlarga qarshi nafrat va g‘alabaga so‘zsiz ishonch ruhida tarbiyalaydigan yangi-yangi asarlar ustida ish olib bordilar” [3]. Bu davrda rejissyor H. Mahmudovning “Davron ota” spektakli teatr ijodida yirik yutuq bo‘ldi. Asarda urush davridagi inson qiyofasi chuqur badiiy talqin etilib, aktyor A. Fayzievning ijrosi tomoshabinlar e’tirofiga sazovor bo‘ldi.

Teatrning rivojida Buxoro va Tojikiston teatrlarining o‘zaro ijodiy hamkorligi muhim o‘rin tutdi. O‘zbek va tojik dramaturglarining asarlari har ikki sahnada muntazam namoyish etilib, ijrochilik va rejissyorlik tajribalari almashildi. S. G‘anining “To‘y” musiqali komediyasining turli talqinlari bu hamkorlikning yorqin namunasi bo‘ldi.

Buxoro teatr muxlislari ushbu spektakllarni katta qiziqish bilan kutib oldilar, chunki ular tojik xalqining adabiy va tarixiy merosini sahnada o‘ziga xos talqinda ko‘rish imkoniga ega bo‘ldilar. Jalol Ikromiy bu haqda shunday ta’kidlaydi: “Bu asarlarni ko‘rgan tomoshabinlar teatrning ijodiy yo‘li bilan ancha tanishdilar, teatr bu muvaffaqiyatlarga osonlik bilan erishgan emas. Teatrimizning ijodiy yuksalishida qardosh O‘zbekiston Respublikasi katta yordam ko‘rsatdi. Hozir aktyorlarimiz jamoasida ko‘p ijodkorlar borki, ular bundan ilgari Buxoro va Samarqand teatrlarida ishlagan” [5]. Ushbu holat Buxoro teatrining ijodiy rivojida katta ahamiyatga ega bo‘lib, nafaqat sahna madaniyati va aktyorlik mahoratini oshirishga, balki teatr jamoasining professional o‘sishiga ham bevosita hissa qo‘shgan. Shu bilan birga, bu tajriba teatr repertuarining rang-barangligini ta’minlab, tomoshabinlar uchun badiiy-estetik zavq manbaini yanada boyitgan.

1950-yillarda teatr milliy dostonlarga asoslangan musiqali dramalar (“Alpomish”, “Ravshan va Zulxumor”, “Oshiq G‘arib va Shohsanam”) hamda rus va jahon klassik asarlarini (“Revizor”, “Uylanish”) sahnalashtirishda katta tajriba orttirdi. Bu asarlar teatr aktyorlik maktabini mustahkamlab, badiiy saviyasini oshirdi.

Rejissyorlar M. Uyg‘ur, R. Abjalilov, L. Latipov, B. Jamolov, H. Mahmudov, S. Grigoryan, A. Akobirov va boshqalar turli janr va mavzudagi spektakllar bilan teatrning badiiy salohiyatini boyitdilar. 1950-yillar oxiri va 1960-yillar boshida teatr repertuarida K. Yashin, S. Abdulla, Hamza, Sh. Anorboev va boshqa dramaturglarning asarlari sahnalashtirilib, tomoshabinlar orasida katta qiziqish uyg‘otgan.

Umuman, 1930–1960-yillar oralig‘ida Buxoro viloyati Musiqali drama teatri mahalliy va jahon dramaturgiyasi namunalarini uyg‘unlashtirgan, vatanparvarlik, tarixiy, ijtimoiy va komediya janrlarini rivojlantirgan yetuk sahna maktabi sifatida shakllandi. Shu davrda teatr professional aktyorlar jamoasini tarbiyalab, o‘zbek teatr san‘ati tarixida o‘z o‘rnini mustahkamladi.

1970–1980-yillarda Buxoro viloyati Musiqali drama teatri ijodiy izlanishlarni davom ettirib, milliy va jahon dramaturgiyasi namunalarini sahnalashtirishda katta yutuqlarga erishdi. Bu davrda teatr sahnasida Hamza, Uyg'un, S. Abdulla, A. Qahhor, K. Yashin, Sh. Anorboev, G'. Gulom asarlari bilan bir qatorda rus va jahon klassiklari – Gogol, Ostrovskiy, Shekspir, Lope de Vega, Goldonining pyesalari ham muvaffaqiyatli namoyish etildi (snoska).

Rejissyorlar H. Mahmudov, A. Akobirov, A. Islomov, A. Tursunov, A. Jamolov va boshqalarning sahnalashtirish ishlari natijasida teatr aktyorlik maktabi yanada mustahkamlandi. Aktyorlar M. Musayeva, A. Hasanov, R. Abjalilov, L. Narzullayev, O. Tojiboyeva kabi san'atkorlar o'zlarining yorqin ijrolari bilan tomoshabinlar qalbidan chuqur o'rin olgan.

Mustaqillik davrida teatr ijodiy erkinlikka ega bo'lib, milliy tarix, urf-odat va qadriyatlarni sahnada keng aks ettira boshladi. Bu davr repertuarida xalq dostonlari asosidagi sahna asarlari, zamonaviy o'zbek dramaturglarining pyesalari va tarjima qilingan xorijiy asarlar o'z o'rnini topdi. Ijodiy jamoa milliy urf-odatni saqlash bilan birga, yangicha rejissyorlik yechimlarini qo'llashga intildi. 2014 yilda vatanparvarlik mavzusidagi yana bir muhim sahna asarini – dramaturglar Nurullo Abbosxon va Valijon Umarov qalamiga mansub "Burch" dramasi tomoshabinlar e'tiboriga havola etdi. Ushbu asar taniqli rejissyor Sayfiddin Meliyev tomonidan musiqali kompozitsiya shaklida sahnalashtirilib, milliy armiya, harbiy burch va tinchlik yo'lida jasorat ko'rsatgan insonlar hayotini maroqli dramatik ifodada tasvirladi.

Meliyevning badiiy yechimidagi muhim jihatlardan biri – musiqa va sahna harakatlarining uyg'unligi, kompozitsion dramatik tugulmalar orqali zamonaviy yondoshuvda vatanparvarlik g'oyasini ilgari surishda namoyon bo'ldi. Spektakldagi kuy va qo'shiqlar, sahna ssenografiyasi rejissyorning yetuk yechimlari bilan ohangdosh tarzda yaratilgan. Bu bilan teatr nafaqat repertuarini boyitdi, balki milliy g'oyalar va estetik tarbiyani keng jamoatchilikka yetkazishda yangi imkoniyatlarga yo'l ochdi.

Asar mazmun jihatdan vatan va mustaqillikka sadoqat, tinchlikni asrash, harbiy burchni bajarish mas'uliyati va insoniy qadriyatlar muhokamasiga bag'ishlangan. Spektaklda polkovnik Kamolov obrazi mahoratli aktyor Rahimjon Erashev, uning o'g'li Sarvar rolini esa Anvar Mavlonov ishonchli va ta'sirchan tarzda ijro etgan. Rejissyor har bir obraz ustida individual ish olib borib, aktyorlik psixotexnikasi orqali qahramonlarning ichki dunyosi va dramatzimini ochib berdi.

Aktrisa Saodat G'ulomova tomonidan yaratilgan salbiy qahramon ayol obrazi, urush va ishonchsizlik o'rtasidagi ziddiyatlarni yaqqol aks ettirdi. Spektaklning yuqori dramatzimini ta'minlashda ommaviy raqslar, xor qo'shiqlari va texnik vositalardan samarali foydalanilgan. Spektakl finalida yuraklarga ta'sir o'tkazuvchi vizual yechim – velosiped minib chiqqan bolakay, ya'ni Sarvarning o'g'li, kelajakda harbiy bo'lishni orzu qilishi, polkovnik Kamolov uchun milliy ruhiy merosning davom etishi ramzi sifatida beriladi.

Rejissyorning asar tuzilishi va sahna dinamikasini boshqarishdagi mahoratli yechimlari tomoshabin ishtirokini faollashtirgan. Biroq, spektaklda ba'zi aktyorlarning o'zbek adabiy tili meyorlariga rioya etmasligi, musiqaning ayrim hollarda yuqori ovozda yangrash kabi kamchiliklar umumiy ta'sirchanlikka ozgina putur yetkazgan.

Sayfiddin Meliyev bu asarda Meyerxold va Vaxtangov rejissura maktabi an'alariga tayanadi. Meyerxold ta'kidlaganidek, "Rejissurada g'ayrioddiy shakllar o'z tasavvuridagi hayotiy haqiqatni namoyish eta bilish kerak, oddiylilik va tabiiylik san'atni o'ldiradi. Tomoshabinni turli hayotiy ikir-chikirlar bag'ridan yulib olib, boshqa bir olamga boshqa hayot, boshqa tabiiylik oqimiga tashlash kerak. Ijodkor shaxs hayotni boshqalardan o'zgacharoq ko'rishi va aks ettirishi muhim sifatlardan biri, degan edi Meyerxold" [6,19]. Vaxtangov esa "Sahnadagi buyum va ashyolarga ta'sir o'tkazish orqali sahnada misli ko'rilmagan g'aroyibotlarni yaratish mumkin ekan" [6,31]. Meliyev bu prinsiplarga asoslangan holda, sahnani turli ramzlar va harakatlar orqali teran ma'nolar bilan boyitdi.

Asarda qo'shiqlarning jonli ijro qilinishi, musiqa va plastik harakatlarning uyg'unlashuvi orqali to'laqonli musiqali kompozitsion drama namoyon bo'ldi. Bu shakl an'anaviy musiqali dramalardan farqli ravishda, zamonaviy mazmun va yangicha teatr yechimlari bilan ajralib turadi. Meliyevning ushbu asari Buxoro teatrida yaratilgan yangi sahnaviy maktab sifatida ham ahamiyat kasb etadi.

Bugungi kunda zamonaviy mavzular — terrorizm, odam savdosi, narkotiklar muammosi — vatanparvarlik ruhidagi dramalar orqali teatr sahnasidan o'rin olmoqda. "Burch" kabi asarlar yosh avlodni ma'naviy tarbiyalash, teatr san'ati vositasida fuqarolik burchi va milliy qadriyatlarga hurmat tuyg'usini shakllantirishda muhim o'rin tutadi.

Shu bilan birga, bunday spektakllar teatr ijodkorlarining global teatr tajribasini o'zlashtirish va milliy sahnaviy maktabni boyitishga intilishini ham ko'rsatadi. Xususan, Meliyevning ushbu spektakli Buxoro teatrining umummilliy va mintaqaviy teatr rivojiga qo'shgan hissasi sifatida alohida ta'kidlanadi.

Buxoro viloyati musiqali drama teatri yuz yillik rivojlanishida havaskorlikdan professional darajaga ko'tarilib, milliy va jahon dramaturgiyasi yutuqlarini uyg'unlashtirgan ijodiy maktab sifatida shakllandi.

Teatr o'z repertuarida tarixiy, vatanparvarlik, ma'rifiy va komediya janrlarini muvaffaqiyat bilan namoyish etib, jamiyatning ma'naviy-ma'rifiy hayotida muhim o'rin egalladi. Turli davrlarda Buxoro teatri ijodiy aloqalar orqali yangi tajribalarni o'zlashtirib, milliy qadriyatlarni saqlash bilan birga zamonaviy teatr yechimlarini ham sahnaga olib chiqdi.

Mustaqillik yillarida teatr milliy o'zlikni aks ettirgan asarlar yaratish bilan birga, zamonaviy mavzularni ham badiiy talqinda yoritishga intildi.

Teatrning kelgusi rivoji uchun ikki asosiy yo'nalish taklif etiladi:

1. **Mahalliy dramaturgiya merosini sahna san'ati orqali qayta kashf etish** – Buxoro tarixiga oid kam sahnalashtirilgan pyesalar, unutilgan mualliflar va mahalliy yangi asarlarni yaratish va tomoshabinlarga yetkazish.

2. **Hududiy teatrlararo kreativ laboratoriyalar tashkil etish** – viloyat va qo'shni mamlakat teatr jamoalari bilan muntazam ijodiy uchrashuvlar, sahna tajribasi almashish va qo'shma spektakllar sahnalashtirish orqali professional hamkorlikni mustahkamlash.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Раҳмонов М. Ўзбек театри тарихи (XVIII асрдан XX аср аввалигача ўзбек театр маданиятининг тараққиёт йўллари). – Т.: Фан, 1968.

2. Қодиров М. Ўзбек театри анъаналари. – Т.: Фафур Ғулом номидаги адабиёт ва санъати нашриёти, 1976.

3. Ходжаев Ф. К истории революции в Бухаре и национального размежевания Средней Азии (2 издание). Т. И. - Ташкент: "Фан", 1970.

4. Жўраев Н, Каримов Ш. Ўзбекистоннинг тарихи. Ўзбекистон совет мустамлакачилиги даврида. – Т.: Шарқ, 2011.

5. Жалол Икромий. Тожик драма санъатининг намоёниши // Бухоро ҳақиқати. – 1945 й. 30 июнь № 121 (2042).

6. Маҳмудов Ж. "XX аср режиссураси намоёндалари". – Тошкент, 2015.

ZARAFSHON DARYOSI SUV TAQSIMOTI (TURKISTONDA YER VA DAVLAT MULKI BOSHQARMASI DAVRIDA)

*Allayarov Otabek Xaliyorovich,
ISFT Samarqand filiali assistenti
otabekallayorov175@gmail.com
+998937293767*

Annotatsiya: Ushbu maqolada XIX asrning oxiri -XX asr boshlarida Zarafshon daryosining suv taqsimoti masalasida Buxoro amirligi va Samarqand viloyati o'rtasida yuzaga kelgan munozarali jarayonlar haqida so'z boradi. Shuningdek, Turkistonda yer va davlat mulki boshqarmasi tomonidan irrigatsiya masalasida amalga oshirilgan ishlar haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Kalit so'zlar: Zarafshon daryosi, suv taqsimoti, Samarqand viloyati, Buxoro amirligi, sug'orish tizimi, mustamlakachilik siyosati, Turkistonda yer va davlat mulki boshqarmasi, irrigatsiya.

Kirish. Bugungi kunning yechimi topilishi shart bo'lgan muhim muammolaridan biri bu suv masalasidir. Ayniqsa, Markaziy Osiyo mamlakatlarida bu jarayon nihoyatda dolzarb ahamiyatga ega bo'lib bormoqda. Prezidentimiz Sh.M. Mirziyoyev "Markaziy Osiyoda xavfsizlik va barqarorlikni ta'minlash bilan bog'liq muammolar to'g'risida so'z yuritar ekanmiz, mintaqaning umumiy suv zaxiralaridan oqilona foydalanish kabi muhim masalani chetlab o'tolmaymiz. Bu borada BMT Bosh kotibi Antoniu Guterrishning "Suv, tinchlik va xavfsizlik muammolari-o'zaro chambarchas bog'liq", degan fikrini to'la qo'llab-quvvatlaymiz. Suv muammosini hal qilishning mintaqa mamlakatlari va xalqlari manfaatlarini teng hisobga olishdan boshqa oqilona yo'li yo'q" [1,159] deganda nihoyatda haq edi. Suv bu umumboylik hisoblanadi. Chor hukumati Turkiston o'lkasini egallagach suv imkoniyatlari ustidan ham nazorat o'rnatdi. Bu esa azaldan yagona davlat bo'lib yashab kelgan mintaqa xalqlari uchun murakkab vaziyatlarni keltirib chiqardi.

XIX asrning oxirlarida Turkiston hududida Zarafshon daryosining suv taqsimoti masalasi o'zining murakkabligi bilan alohida e'tiborga molik jarayon sifatida qaraladi. Turkiston general gubernatorligi tarkibidagi Samarqand viloyati va Buxoro amirligi o'rtasidagi hududiy munosabatlar shu davrda mustamlakachilik siyosatining bir qismi sifatida muhim ahamiyat kasb etdi. Buxoro amirligi va Samarqand

viloyati o'rtasidagi suv taqsimoti masalasi rus imperiyasi tomonidan olib borilgan siyosiy, iqtisodiy va ekologik siyosatlarining aks-sadosi edi.

Zarafshon daryosining suv taqsimoti masalasi shunchaki iqtisodiy jihatdan ahamiyatli emas, balki ekologik va ijtimoiy ta'sirlarga ham ega edi. Daryoning yuqori oqimi Samarqand viloyatidan o'tib, keyinchalik Buxoro amirligiga kirib boradigan suvi dehqonchilik rivojida muhim rol o'ynagan. Ammo vaqt o'tgan sayin bu suv manbaidan foydalanishdagi noaniqliklar, tartibsizliklar va iqtisodiy raqobatlar vujudga kela boshlagan.

Bu maqola shu tarixiy davrda Buxoro amirligi va Samarqand viloyati o'rtasida yuzaga kelgan suv taqsimoti masalalarini, shu jumladan, Rossiya imperiyasining bu masalaga qanday yondashgani va sug'orish tizimlarining texnik nosozliklari, xarajatlar taqsimoti, suvni tejash va uning oqimini boshqarish kabi masalalarni tahlil qilishga qaratilgan.

Shu bilan birga, bu siyosiy murakkab vaziyatda Turkistonda yer va davlat mulki boshqarmasining faoliyatiga ham alohida e'tibor qaratilgan.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili

Maqolani tayyorlash jarayonida O'zbekiston Milliy arxivi I-7 fondi bo'yicha ish olib borildi. Ushbu fond Turkistonda yer va davlat mulki boshqarmasi faoliyati haqida bo'lib, boshqarmaning tashkil topishi, irrigatsiya sohasidagi ishlari va boshqa faoliyat turlari haqida batafsil ma'lumot berib o'tadi. Undan tashqari, Samarqand viloyati tarixiga oid yilma-yil sharhlar va Samarqand viloyati ma'lumotnomalar kitobi ushbu maqolani yaratishdagi yana bir muhim manba hisoblanadi. Shuningdek, V. Ogloblin, Ya. Demidov, S. Konopka, G. Gins, I. Geyer kabi o'sha davr mutaxassislarining manbalarida ham irrigatsiya masalasi, Zarafshon daryosi suv taqsimoti haqida ma'lumotlar yoritilgan.

Turkistonga safar uyushtirgan hukumatning Yer tuzish va qishloq xo'jaligi vazirligi boshlig'i A. Krivosheinning to'plagan materiallari, "Turkestanskiye vedomosti" gazetasi va boshqa davriy nashrlar ham tadqiqotda asosiy rol o'ynaydi. A. Savitskiy, H. Ziyoyev, A. Yo'ldashev, D. Alimova, N. Qurbonova, B. Eshov, N. Abdurahimova, F. Ergashev, N. Kasimov, H. Toshev, B. Ergashev, A. Boltayev, Sh. G'affarov, F. Isxakov, T. Saitkulov, S. Tillaboyev, B. Nazirov, D. Yaqubova, O. Irisqulov, G. Normurodova, U. Jumayev kabi olimlar o'z tadqiqotlarida maqola davriyligida ish olib borgan. M. Jumayev, A. Mirzayev, B. Iminovlar o'z maqolasida, M. Shushkova, D. Fayzullayevlar tadqiqot ishlarida boshqarma faoliyatiga e'tibor qaratgan. A. Muhammadjonov o'zining "Quyi Zarafshon vodiysining sug'orish tarixi" asarida bir muncha to'liq, salmoqli ma'lumotlar berib o'tgan.

Material va metodlar

Ushbu tadqiqotda arxiv manbalari, statistik hujjatlar, o'sha davrda yaratilgan adabiyotlar, keyingi davrda vujudga kelgan ilmiy ishlardan foydalanildi. Shu bilan bir qatorda umumlashtirish, qiyosiy-tarixiy, tarixiylik, mikrotarixiy, qiyosiy tahlil, tarixiy-genetik metodlardan foydalanildi. Umumlashtirish metodi ma'lumotlarni jamlab ikki tomonning holatini tahlil qilish imkoniyatini yaratadi. Qiyosiy-tarixiy metod esa qiyoslash yo'li bilan tarixiy voqea-hodisalardagi umumiylik va xususiyliklar, o'xshashlik va tafovutlar, ular taraqqiyotidagi bosqich va tamoyillar aniqlanadigan ilmiy tadqiqot metodi bo'lib tarixiy metodning bir ko'rinishi. Masalan, bu mavzuda amirlik va Samarqand viloyati o'rtasidagi siyosiy, iqtisodiy tafovutlar va o'xshashliklar tahlil qilinadi. Tarixiylik usuli tadqiqot mavzusining kelib chiqishi va evolyutsiyasiga qaratilgan bo'lib, vaqt va bosqichlar xronologiyasida aniqlangan. Qolgan metodlar ham maqolani boyitishda muhim rol o'ynadi.

Tahlil va natijalar

Tarixan, Samarqand viloyati Buxoro xonligi (keyinchalik Buxoro amirligi) tarkibida bo'lgan. Ruslar 1865-yilda Turkiston viloyatini tuzdi. Xuddi shu yili ular Toshkentni egallab olishdi. 1867-yilda ular Turkiston general-gubernatorligini tashkil topdi, uning poytaxti Toshkent hisoblanadi. 1868-yilda imperiya Samarqand va Buxoroni egallab, Buxoro amirligini Rossiya protektoratiga aylantirdilar [2,77]. Bu voqealar esa ko'p masalalar qatori suv taqsimoti borasida ham bir qator muammolarni keltirib chiqardi. Zarafshon daryosi Buxoro amirligining eng yirik sug'orish tarmog'i hisoblangani holda Samarqand viloyati amirlik tarkibidan ajratib olingach suv masalasida qator hal etilishi kerak bo'lgan vazifalar vujudga keldi. Xususan, Zarafshon daryosining yuqori oqimi Samarqand viloyatidan o'tar, keyin esa Qoradaryodan chiqqan Narpay kanali orqali Buxoro amirligining Ziyovuddin, Qorako'l hududlari dehqonchilik maydonlarini sug'orar edi. Aynan shu jarayonlar Turkiston general gubernatorligi va amirlik o'rtasida muammoli holatlarni keltirib chiqardi.

Zarafshon daryosining yuqori oqimini o'z nazoratida tutgan mustamlakachilar bu ustunlikdan foydalanishga harakat qilishgan. Masalan, XIX asrning 70-80-yillarida Zarafshon vodiysini sinchiklab o'rgangan rus harbiy mualliflaridan L.N. Sobolev Zarafshon vodiysining Buxoroga tegishli g'arbiy qismidagi ahvoldan xabardor bo'lganimizda edi, "Buxoro bekliklari, tumanlari va Buxoro shahrining

Samarqandga qaram qilib qo'yilgan tobeligi biz uchun to'la aniqlanmay qolar edi", deb bekorga yozmagan. L.N. Sobolev ham Buxoroning suv masalasidagi qaramligiga baho berganda L.F. Kostenkoning fikrini qaytarib, «Sir, Amu va Zarafshon daryolari bizning qo'limizda, shuning uchun ham Xiva va Buxoroning iqtisodiy farovonligi bizga bog'liqdir», deb yozadi [3,190]. Bu fikrlardan xulosa qilinsa, General gubernatorlik hukumati suv yo'li imkoniyatlari bilan ham amirlik hududiga bosim qilib turgan. Suv tanqisligi vujudga kelgan hollarda ko'proq Buxoro tomonni ayblagan.

Samarqand ma'muriyati Buxoroda suv tanqisligining asosiy omillaridan biri-Zarafshonning yuqori oqimida daryo suvining ko'plab sarflanishi emas, balki amirlikning suv xo'jaligidagi tartibsizliklar natijasidir deb ko'rsatishga harakat qilingan [3,219].

Turkiston general-gubernatorining buyrug'iga binoan 1895-yil 20-aprelda komissiya suv taqsimoti masalalarini qayta muhokama qilib, Samarqand va Kattaqo'rg'on uyezdlaridagi obikor yerlarning hajmini kartografik materiallar asosida belgilab chiqdi. 1895-yil 4-mayda bu masala yuzasidan komissiya tomonidan tuzilgan maxsus protokolda qayd etilishicha, Samarqand va Buxoro o'rtasidagi suv taqsimotining nisbatini belgilashda, Samarqand vohasida obikor yerlarning hajmi, o'rta hisob bilan 225 ming desyatina, shu jumladan, sholikor yerlar 25 ming desyatina teng deb olingan. Shuningdek, Buxoro hukumati tomonidan berilgan yangi ma'lumotlarga ko'ra, Buxoro vohasida obikor yerlarning maydoni 182 ming desyatina (609 ming tanob)ga teng bo'lgan [3,227].

I.I. Geyer o'zining 1909-yilda chop etilgan "Turkiston" to'plamida "Zarafshon daryosining suvlari 400 ming desyatindan ortiq o'rmon tuprog'ini sug'oradi, shundan 269 ming desyatini Buxoro xonligi ulushiga to'g'ri keladi" degan ma'lumotlarni jamlagan [4,61]. Ushbu to'plamda Zarafshon daryosining yillik suv sarfi haqida ham mutaxassislarining fikri keltirilib o'tilgan. Jumladan, Z. Jijemskiy ma'lumotlariga ko'ra, 803 049 984 kub sajni tashkil etadi, shundan 371 000 000 kub saji Samarqand viloyatining yerlarini sug'orishga sarflanadi. Bu daryo bilan sug'orilgan Buxoro dehqonchilik mintaqasi ham mavjud. Ular orasida Zarafshonning sug'orish boyligi taqsimlanmoqda, bu, albatta, tugamaydigan bahs mavzusidir [4,221]. I. Geyerning fikrlari bu holatda nihoyatda o'rinli, Zarafshon masalasi uzoq vaqtlar ikki o'rtadagi bahsli masala bo'lib qolavergan.

1897-yildan ish boshlagan Turkistonda yer va davlat mulki boshqarmasiga ham katta vakolatlar berilgan. Ushbu boshqarma o'lkaning tabiiy zaxiralarini nazorat qilib, sug'orish ishlari, o'rmon xo'jaligi bilan, shuningdek, paxtachilikda esa amaliy sinov va ilmiy tajribalar o'tkazish bilan shug'ullangan[5,62]. Bu tashkilot Turkiston general gubernatorligidagi muhim masalalardan biri hisoblangan irrigatsiya masalasi bilan shug'ullangan. Shu bilan bir qatorda yangi yerlarni o'zlashtirishga ham keng ko'lamda e'tibor qaratgan. Bu tashkilot uchun Zarafshon daryosi, uning atrofida yerlar, Buxoro bilan munosabatlar alohida ahamiyatga ega bo'lganligini arxiv hujjatlarida ko'rishimiz mumkin.

Jumladan, Zarafshon daryosi havzasi bo'yicha sug'orish va izlanish ishlari boshlig'i 1915-yil 26-martda Turkistonda yer va davlat mulklari boshqarmasi boshlig'iga yo'llagan maktubiga ilovasida (1914-yil bo'yicha izlanishlar haqida qisqacha hisobot va "Zarafshon tajriba maydoni" bo'yicha alohida ma'lumotnoma):

Hozircha juda kichik hajmlarda bo'lsada, mavjud sug'orish tarmoqlarining ruslar joylashgan hududlaridagi va Buxoro mulklaridagi holatini o'rganish ishlari hamda Zarafshon daryosi havzasi hududida o'zlashtirilishi mumkin bo'lgan yangi yerlarni o'rganish ishlari boshlanishi lozim. Bularning barchasi tegishli texnik, iqtisodiy va agronomik tadqiqotlarni talab qiladi [5], deb ta'kidlagan. Boshqarmani bu ishlarni tezroq amalga oshirishga undagan.

Yer tuzish va qishloq xo'jaligi vazirligi boshlig'i A. Krivoshein o'lkaga tashrifi chog'ida [7,326] boshqarma zimmasiga juda ko'p vazifalar qatori Buxoro amirligi bilan munosabatlar masalasida ham ayrim topshiriqlarni ham yuklaydi. Buxoro va Buxoro irrigatsiya korxonalaridagi alohida holatimiz nafaqat sug'orish sohasidagi tajribamizni oshirish, balki paxta hosilini ko'paytirish, sug'oriladigan yerlarning bir qismini rossiyalik ijarachilarga berishda ham foydalidir.

Zarafshon daryosi ulkan sug'orish tarmog'i hisoblanib undan chiqarilgan o'nlab kanallar ham Buxoro amirligi yerlarini, ham Samarqand viloyati yerlarini sug'orishga mo'ljallangan. Ularning ayrimlari Turkistondagi yirik kanallar bilan tenglasha oladi. "Panjikentdan Buxoro chegarasigacha, 84 ta kanal chiqarilgan; ulardan Darg'om va Narpay suv oqimi jihatidan eng yirik Farg'ona va Chirchiq kanallaridan qolishmaydi. Bundan tashqari, Buxoro atrofida Zarafshondan ko'plab ariq va kanalchalar chiqadi, ulardan eng yiriklari: Shahrud, Kamadi (Vabkentdaryo), Pirmast, Sultonobod va boshqalar" [8].

Buxoro amirligi va Samarqand viloyati ma'muriyati o'rtasida suv inshootlarini tuzatish, yangilarini barpo etish va qayta qurish uchun tez-tez xarajatli kelishuvlar bo'lib, bunday masalalar o'zaro hal etilganligini manbalarda ko'rishimiz mumkin. Masalan, 1901-yilda Zarafshonni tartibga solish ishlari uchun

12 865 rubl sarflangan. Yog‘och to‘g‘onlar va temir ko‘taruvchi mexanizmlar, Bokudan olib kelingan, narxi 3 190 rubl temir to‘sinlar (suv yo‘lini to‘suvi elementlar) sotib olinib katta va kichik sug‘orish ariqlariga o‘rnatilgan. Bu ishlar uchun 910 rubl sarflangan. Jami xarajat 16 865 rubl bo‘lib, uning yarmi (8432 rubl 50 tiyin) Buxoro amirligi mablag‘lari hisobidan, qolgan yarmi Samarqand va Kattaqo‘rg‘on uyezdi aholisi hisobidan qoplangan [9]. Bu hisob kitobda biroz chalkashlik bo‘lib aslida umumiy xarajatlari 16 965 rublni tashkil etishi kerak.

Shu yili yana Narpay arig‘ida ikki eshikli to‘g‘on qurilishi uchun jami 11 770 rubl 79 tiyin sarflangan. Shundan 8 828 rubl 9 tiyin Buxoro hukumati mablag‘laridan, qolgan 2 942 rubl 70 tiyin Samarqand viloyati mahalliy o‘zini o‘zi boshqarish jamg‘armasi hisobidan to‘langan [10]. Bunday kelishuvli qurilish ishlari keyingi yillarda ham davom etgan. 1905-yili Qoradaryoda Zarafshon daryosining Oqdaryo va Qoradaryoga ajralish joyida o‘ram toshdan va suv yo‘nalishini tartibga soluvchi dambada 17 020 rubl qiymatdagi to‘g‘on qurish xarajatlari Buxoro hukumati mablag‘lari (8510 rubl) va Samarqand hamda Kattaqo‘rg‘on uezdlari aholisi mablag‘lari hisobidan amalga oshirilgan [11].

1910-yilda esa Buxoroga suv yuborish uchun qamish tayyorlash va doimiy ishchilar yollash xarajatlari 16 000 rublni tashkil qilgan [12]. Buxoro amirligida faoliyat olib borgan Rossiyaning siyosiy agenti ham bu masalaga bir necha bor aralashgan. Agent V.I. Ignatyev 1899-yil 12-iyunda Turkiston general-gubernatoriga bayonot yo‘llab shuni ma‘lum qiladiki Buxoro hududiga suv jo‘natish to‘xtab qolganini, Buxoro ekinlari halokatga mahkum etilayotganini, avvalgi kelishuvlarga Samarqand viloyati ma‘muriyati amal qilmayotganini ta‘kidlaydi. Shu bilan birga, o‘z bayonotida agent Samarqand viloyatidagi sholikorlik faoliyatini qisqartirish kerakligini ham ta‘kidlagan.

Bu bayonotga javoban, Turkiston general-gubernatori 1899-yil 16-iyunda suv taqsimotini 1895-yilda qabul qilingan tartib bo‘yicha amalga oshirish to‘g‘risida buyruq beradi. Bu farmoyishning tezlik bilan va to‘g‘ri amalga oshirilishini kuzatib borish uchun irrigatsiya bo‘yicha maxsus topshiriqlar chinovniki injener N. Petrov Samarqandga yuboriladi [3,235]. Buxoro agenti bu borada olib borgan harakatlari Buxoro amirligi dehqonchilik sohasini rivojlantirishga urinish emas, balki Buxoroda ham mustamlakachilik siyosatini kuchaytirishga qaratilgan hisoblanadi.

Samarqand viloyatidagi irrigatsiya boshqarmasining vazifalari boshqa viloyatlardagi shunga o‘xshash mansabdor shaxslarga nisbatan murakkabroqdir, chunki ular Zarafshon daryosidagi barcha suvning belgilangan 1/3 qismini Buxorodan o‘tishini doimiy nazorat qilishlari va choralar ko‘rishlari shart edi. Shu qatorda, bir necha suv nazorat nuqtalarini ham e‘tibordan chetda qoldirmasliklari zarur. Bunday nuqtalardan uchitasi Rossiya va Buxoro mulklari chegarasida joylashgan bo‘lib barchasida 13 yil davomida o‘rnatilgan oyoq o‘lchagichlarda suv sathi balandligining har kungi ko‘rsatgichlari qayd etilar, keyin suv oqimining tezligidan kelib chiqib, Zarafshon daryosi bo‘ylab oqib o‘tadigan va Buxoro mulkiga kiruvchi suv miqdori aniqlanardi [11,44]. Ammo olib borilgan bunday amaliy ishlarga qaramasdan Buxoro hududiga suv o‘tishi murakkabligicha qolaverdi, chorizmning so‘ngi yillarida ham to‘la barham topmadi.

1917-yilga kelganda suv taqsimoti masalasi shu darajaga borib yetdiki, Samarqand ma‘muriyati Buxoroga suv yetkazib berish uchun daryoning yuqori qismidan tashlangan suvni maxsus qurolli otryad bilan mudofaa qilishga majbur bo‘lgan. Shunga qaramasdan, Buxoro vohasiga suv yetkazib berish nihoyatda og‘ir edi [3,247]. Bu choralar Samarqand aholisidan Buxoro ulushini himoya qilish maqsadida amalga oshirilgan.

Xulosa va takliflar

Buxoro amirligi va Samarqand viloyati o‘rtasida Zarafshon daryosi suvi masalasi doimiy muammo holatida kechgan. Bu jarayon Turkistonda yer va davlat mulki boshqarmasi faoliyati davrida (1897-1917) ham deyarli o‘zgarmadi. Bu masala ikki o‘rtada komissiya tomonidan tartibga solinib turilgan bo‘lsada suv tanqisligi yillarida hal qilib bo‘lmas darajaga kelib qolardi.

Ushbu maqola suv muammosi dolzarb bo‘lib turgan bugungi davrda suvni isrof qilmaslik, uni kelajak avlod uchun asrash muhimligini anglash va suv resurslarini boshqarish bo‘yicha muhim saboqlar olishga imkon beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Mirziyoyev Sh. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi. – T.: O‘zbekiston, 2023.
2. Karasar H. National identity and regional integration in Central Asia: Turkestan Reunion. Dissertatsiya. Ankara: Institute of Economics and Social Sciences Bilkent University, 2002.
3. Мухаммаджонов А. Куйи Зарафшон водийсининг суғориш тарихи. –Т.: Фан, 1972.
4. Гейер И. Туркестан. – Т.: Типография Туркестанского Т-ва печатного дела, 1909.
5. Файзуллаева Д. Туркестон ўлкасида давлат муассалари тарихидан (XIX аср охири-XX аср бошлари). Магистрлик диссертацияси. – Т.: 2018.

6. O'zMA. I-7 Ro'xat-1. 4591-ish.
7. Кривошеин А. Записка главноуправляющего землеустройством и земледелием о поездке в Туркестанский край в 1912 году // Вопросы колонизации. № 12. - С-Петербург.: 1913
8. Россия. Полное географическое описание нашего отечества. Том 12. Туркестанский край. Составил В. Масалский. -С-Петербург.: Издание А. Ф. Девриена, 1913.
9. Обзор Самаркандской области за 1901 год. -С.: Товариществ, Труд, 1902.
10. Обзор Самаркандской области за 1905 год. -Т.: Среднеазиатская Жизнь, 1906.
11. Обзор Самаркандской области за 1906 год. -С.: Типо-литография Г.И. Демурова, 1907.
12. Обзор Самаркандской области за 1910 год. -С.: Типография Б. Газаров и К. Слѣжнов, 1912.

MUNZIMNING MATBUOTCHILIK FAOLIYATI

Beshimov Maqsud Komilovich

Buxoro davlat universiteti

Arxeologiya va Buxoro tarixi

kafedrası o'qituvchisi

Annotatsiya: Ushbu maqolada Buxoro jadidlarining yetakchilaridan biri Mirzo Abdulvohid Burxonov - Munzimning davriy matbuotdagi chiqishlari, jumladan “Ey mazlum Sharq!”, “To ba kay?” (“Qachongacha?”) she’rlarida ozodlik, erkparvarlik g’oyalarning aks etishi, bu g’oyalarning millat, xalq taraqqiyotidagi o’rni xususida fikrlar keltirilgan.

Kalit so’zlar: “Ey mazlum Sharq!”, “To ba kay?” (“Qachongacha?”), Munzim, Buxoro amirligi, Ayniy, Buxoro, ilm, maorif va madaniyat, ilm-fan va adabiyot, Vatan, «Inqilob alangasi», «Qutulush» gazetalari.

XX asr boshlarida Buxorodagi ma’rifatparlik harakatining yetakchilaridan bo’lgan Munzim o’zining islohotchilik g’oyalari doimiy ravishda matbuotda yoritib bordi. Matbuotda e’lon qilingan shunday chiqishlaridan biri sifatida “Ey mazlum Sharq!”, “To ba kay?” (“Qachongacha?”) she’rlarini olishimiz mumkin. Munzimning “Ey Vatan” she’rida g’oyalar uyg’un holatda tasvirlab berilgan. Bu she’r “Qutulush” gazetasining 1920-yil 9-iyuldagi 3-sonida nashr etilgan. Ushbu g’azalning barcha qismlari (7 bayt) jozibali, so’zlashuv uslubi bilan yaratilgan bo’lib, ularning uslubi va poetikasining asosini so’roq va ritorik undov tashkil etadi, bu esa g’azal misralari orasidagi mantiqiy izchillikka yordam beradi. Masalan, dastlabki besh bayt so’roq shaklida yozilgan bo’lsa, oxirgi ikki baytini Munzim o’zining g’oyaviy-dunyoqarashi ta’sirchanligini oshirish uchun ritorik ohangga yakunlaydi. Boshqa tomondan, g’azaldagi bunday murojaat va da’vatlar, savol-javoblar, ritorik chaqiriqlar ifoda soddaligini talab qilgani holda, ular orqali mazmun va ma’no o’quvchi va tinglovchiga yetkazilar edi.

Munzim bu g’azalda tasviriy yo’l tutadi va shu orqali xalq va millat taqdiri, bu zaminning o’tmishdagi holati va qoloqligi, vatanimizning turmush tarzi, o’tmishi va buguni haqida o’quvchilarni xabardor qiladi:

Ey vatan, qachongacha seni dushmanlar qo’lida ko’raman?

Do’stlar o’rniga sizni ko’radigan kun qachon bo’ladi?

Bog’da bo’lib, bog’bon bo’lding, qachon seni bog’da ko’raman?

Ey Buxoro, ey sha’nim Buxoro, seni qachongacha nokaslar maskanida ko’raman?

Ko’rinib turibdiki, Munzim o’zining ko’hna vatani – Buxoroning tarixiy taqdiri haqida birinchi savol nolalari orqali ham ishq, ham qayg’u bilan so’zlab, so’raydi, so’ngra g’azalning yakuniy qismida o’zining va Buxoro amirligining boshqa ozodlik kurashchilarining orzu-umidlari, maqsad va maqsadlarini shu vatani kelajagi bilan yakunlaydi.

Shunday qilib, Munzim oktabr to’ntarishidan keying yillardagi she’rlarining mazmun va g’oyaviy-temetik asoslariga inqilob g’oyalari kiritilgan bo’lsada, ularning g’oyaviy mazmuni markaziga o’z davrining ijtimoiy muammolari va ularni bartaraf etish, ma’rifatparvarlik, adolat, erksevarlik g’oyalari birinchi o’ringa qo’yilgan.

Mirzo Abdulvohid Munzim Buxoroiy imzosi bilan yozilgan “Bayoni hol” g’azali “Qutulush” gazetasining 1920 yil 23 iyuldagi 7-sonida “To ba kay?” va “Ey Vatan” she’rlaridan keyin nashr etilgan. Shoir “Bayoni hol” g’azalining mazmun markazida ko’p dard va iztiroblar, zulm, hukmdorlarning tahqir va shafqatsizligi, Buxoro ahlining ahvoli va ularning o’lim yoqasida turganini ilgari suradi.

She’rning lirik qahramoni o’zining zolimlariga bo’lgan barcha norozilik va nafratini mumtoz she’riyatning odatiy san’ati bilan ifodalaydi. Ba’zi tushunarsiz va noma’lum so’z va iboralar qo’llanganiga

qaramay, “Bayoni hol” o’sha davr kitobxonlarining xohishi, adabiy-estetik talablari va didiga mos keladi va amirlik xalqining dardi, qayg’u va sog’inchini aniq ifodalaydi.

Munzim mazkur she’rda Buxoro amirligi davridagi tarixiy hamda ijtimoiy haqiqatni tasvirlaydi. U o’sha davr mang’it hukmdorlari zulmi ostida mazlum xalqning so’z ayta olmasligini misol qilib ko’rsatadi va boshqa safdoshlari Ayniy, Fitrat, Hamdiyga o’xshab “Bayoni hol”da Buxoroning ikki tarixiy davrini (“Buxoro ilm manbai, adolat va jaholat markazi edi” va “hozirda jaholat markazi sifatida tanilgan”) qarama-qarshi qo’yadi.

Munzim bu tarixiy taqqoslash bilan mang’itlar hukmronligi amirlik xalqi tarixidagi eng muhim davr hisoblanganini ifoda etadi. Bu bilan u boylarning halolligi, saxovatpeshaligi yo’qligini fosh qilib, oddiy aholi turmush tarzi, iztiroblari haqida to’g’ri ma’lumot berdi. Shu bilan birga, tarixiy-hayotiy talab va zamonning ijtimoiy-axloqiy didiga ko’ra, Alloh va Rasulining yordami bilan o’sha mazlum xalqning zulmdan ozod qilishni ham ta’kidlaydi.

Darhaqiqat, Munzimning badiiy asarlarida, jumladan, uning “Bayoni hol” g’azalida ham Buxoro inqilobigacha bo’lgan davr adiblarining boshqa asarlaridagi singari ilm-fan va bilimlarni egallash, ta’lim-tarbiya, vatanparvarlik, zulmga qarshi kurash, milliy uyg’onish, jaholat va xurofotga barham berish va shunga o’xshash tushunchalariga islom qonun-qoidalariga rioya qilmasdan turib, imon keltirishi mumkin emasligini ko’rish mumkin. Ayniy xuddi shu fikrni shunday ifodalagan: “1905-1917 yillarda keng omma uchun adabiy mavzu: vatan, millat, din, ilm-fan va maorif bo’ldi. Olimlarning bu davrning eng muhim mavzularidan biri hisoblangan mustabid hukumatga qarshi g’ijgijlash g’oyalari satira orqali amalga oshirilgan edi”.

Bu g’azalning dastlabki misralarining bosh g’oyasi kelajakda yangi jamiyat vujudga kelishidan darak beradi. G’azalning yakuniy qismi da’vat bo’lib, kambag’al va jabrdiydalar o’z davlatini barpo etishga da’vat qilinadi va shoir Buxoro hududida shunday davlat va hokimiyat barpo etilishini amalda qo’llab-quvvatlaydi.

Munzim bu g’azalida o’z do’stlarini – Buxoro amirligining mazlum xalqini, jumladan, o’z vatandoshlarini amirlikning eng huquqsiz ahli, deb ataydi. “Azob-uqubat yo’liga to’sib, zulmkorlarni ag’darish va o’zlariga baxt eshigini ochish” ga chorlaydi

Mirzo Abdulvohidi Munzimni o’z she’rlari bilan xalqining ongi, o’zligini anglash, milliy g’ururini uyg’otishga hissa qo’shgan shoirlardan biri deb hisoblash mumkin. Jumladan, u ushbu “Bayoni hol” g’azalida mehnatkashlarni mazlum xalqning ozodligi, ularni qashshoqlik va muhtojlikdan xalos etish, baxtli kelajakka ishonish uchun kurashga da’vat etadi va undaydi, shu orqali jamiyatning har bir shaxsida istiqloq va milliy g’urur tuyg’usini yuksaltiradi. bu g’azal oxirida Munzimning siyosiy-ijtimoiy va g’oyaviy aqidasi juda aniq bayon etilgan.

Munzimning bir vaqtning o’zida “Inqilob alangasi” va “Qutulush” gazetalarida chop etilgan “Bayoni hol”, “Ey Vatan”, shuningdek, “Ey mazlum, Sharq!”, “To ba kay?” (“Qachongacha?”) kabi asarlari Buxoro amirligi xalqining amirlikka qarshi qarashlarini targ’ib qilish, milliy uyg’onish, ozodlik tuyg’ularini tarbiyalashda muhim rol o’ynadi.

Munzim “Ey mazlum Sharq!” sarlavhasi bilan yozgan she’rini «Inqilob alangasi» gazetasining 1919 yil, 20-sonida bosib chiqaradi. Mazkur asar Sharq xalqlariga, jumladan, Buxoro amirligi aholisiga murojaat shaklida «yosh buxoroliklar» nomidan tojik tilida yozilgan.

Ma’lumki, bu paytda Munzim “yosh buxoroliklar” harakati Markaziy Qo’mita raisi sifatida faoliyat yuritardi. “Ey mazlum Sharq!” she’ri mazmunidan shuni tushunish mumkinki, unda qo’mitaning jamoaviy fikri bildirilgan. Bu fikrning to’g’riligi “Mirzo Abdulvohidi Munzim” tomonidan yozilgan va ayni Munzim tomonidan “Ishtirokiyun” gazetasida “Sharq xalqlariga murojaat” sarlavhasi bilan yozilgan matnga asoslanganligidan ko’rishimiz mumkin.

Munzim imzosi bilan e’lon qilingan “Ey mazlum Sharq!” petitsiyasida eski qo’shinni inqilobiy harakatga jalb etish, Sharq va G’arbning taraqqiyparvar, demokratik va erksevar kuchlari o’rtasidagi bog’liqlik masalalariga alohida e’tibor berildi. Bu murojaatnomada Munzim va uning tengdoshlarining ijtimoiy va estetik tafakkuridan mustahkam o’rin olgan Sharq va G’arb mehnatkash xalqlarining ozodlik, do’slik, tenglik va birodarlik g’oyalari targ’ib etadi. Munzim mazkur asarida sharq xalqlarining imperialistik davlatlarining buzuq g’oyalari va birodarlik urushidan aziyat chekayotganligini ta’kidlaydi.

Munzim imperialistik mamlakatlarning harbiy kuchlari orasida “birodarlik urushi”ning dushmanlari kuchayib borayotganini va ularning aksariyati arablar, musulmonlar, turklar, ruslar, turkistonliklar va boshqa xalq va millatlarning birodarlik harakatlariga qarshi turishini qayd etadi. Munzim bu maqolani “Yosh buxoroliklar” jamoasi nomidan yozgan.

“Ey, mazlum Sharq!” she’rida g’oyalar boy badiiy san’atlar orqali ifodalangan bo’lib, ular orqali zulmat kechasining nihoyasi, saodat tongi, mazlum xalqning najot topishi o’zining yorqin ifodasini topgan.

Munzimning inqilobdan keyingi davr jamiyati voqeligiga bag'ishlangan, zolimlarga nafrat nuqtai nazaridan yondashilgan asarlaridan yana biri "To ba kay?" ("Qachongacha?") she'ri bo'lib, «Qutulish» gazetasining 1920-yil 2-iyuldagi 2-sonida nashr etilgan.

"To ba kay?" ("Qachongacha?") she'ring asosiy mavzusi butun insoniyat tarixida zolimlarning hamisha mazlumlarga zulm qilishiga e'tibor qaratiladi va keyingi misralarda o'sha zolimlarning asl qiyofalarini ochib berib ularga qarshi kurashga chorlaydi.

So'roq usuli bilan yaratilgan bu g'azalda o'sha davr hukmdorlarining xatti-harakatlari, ularning rohati uchun dehqonlar va mardikorlarning kecha-yu kunduz mehnat qilib, azob chekishi "Qachongacha?" so'roq iborasi atrofida markazlashtirilgan.

Munzim "qachongacha?" so'roq undovi bilan Ayniy, Hamdiy va boshqa maslakdoshlar kabi murojaatlarda Buxoro amirligi xalqini amir hokimiyatini ag'darishga chaqiradi:

Ey Buxoroning olijanob avlodlari!

Qachongacha chang bilan bir xil bo'lasiz?

Zolimning zulmini olib tashlashing kerak,

Qamoq burchagida bu umrlar qancha davom etadi?

G'azalning so'nggi qismida Munzimning zolimlarni ag'darish haqidagi murojaati va da'vati o'zining yuksak cho'qqisiga chiqdi.

Munzimning "Qachongacha?", "Ey, mazlum Sharq" kabi she'rlari Ayniyning "Marsiya" va "Ozodlik qo'shig'i", Hamdiyning "Buxoroliklarga murojaat" she'rlari bilan o'z davrining mavzui, badiiy jarayoni hamda xalqning ijtimoiy talablari bilan hamohangdir. Munzim o'z she'rlari orqali jamiyatning har bir shaxsida erksevarlik, istiqloq va milliy g'urur tuyg'usini yuksaltirishni ko'zlaydi.

Xulosa o'rnida shuni ta'kidlash joizki, Munzim davriy matbuotdagi maqola, she'r va ga'zallari orqali o'zining ijtimoiy-falsafiy, siyosiy qarashlarini yoritib borib, xalqni ozodlikka, zulmga qarshi kurashishga, milliy ongini rivojlantirishga, ma'rifatli bo'lib, ilm izlashga chorlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Sohib Tabarov. *Mirzo Abdulvohidi Munzim*. Dushanbe 2008. 118-121
2. Табаров С. Мунзим. – Душанбе: Ирфон, 1991. – С. 41
3. Beshimov, M. (2022). ABDULVAHID MUNZIM-ENLIGHTENED POET, STATE AND PUBLIC FIGURE. *International Journal of Philosophical Studies and Social Sciences*, 2(6), 52-56.
4. Айний С. Бухоро инқилоби тарихи учун материаллар. – Б. 32;
5. Айний С. Намунаи адабиёти тоҷик. – Москва: 1926
6. Мунзим. Маджмуаи осор.- Душанбе: Ирфон, 1967.

QADIMIY O'RTA OSIYO ME'MORCHILIGI VA ZAMONAVIY ZILZILAGA CHIDAMLI QURILISH TAMOYILLARI UZVIYLIGI

Davronova Nigora Farmon qizi

Arxeologiya va Buxoro tarixi kafedrası o'qituvchisi

n.f.davronova@buxdu.uz

Anotatsiya: *Ushbu tezisdá qadimiy Buxoro me'morchilik yodgorliklarida qo'llanilgan zilzilaga chidamli qurilish usullari o'rganildi. Arxeologik ma'lumotlar, tarixiy manbalar va zamonaviy seysmik tahlil usullari asosida poydevor qurilishi, ganch qorishmalari va devor strukturasi mustahkamlik omillari aniqlangan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, o'tmish me'morlarining ayrim texnologiyalari bugungi zamonaviy qurilish me'yorlari bilan uyg'unlashtirilsa, binolarning seysmik xavfsizligini oshirish mumkinligi isbotlandi.*

Kalit so'zlar: *qadimiy me'morchilik, zilzilaga chidamlilik, Buxoro, poydevor, ganch qorishmasi, seysmik xavfsizlik, arxitektura tarixi, tarixiy yodgorliklar, muhandislik tajribasi, seysmik tahlil, gumbaz konstruksiyasi, mustahkamlik omillari, qurilish texnologiyalari, madaniy meros, restavratsiya usullari*

Kirish. Zilzilalar insoniyat tarixida ko'plab vayronagarchiliklarga sabab bo'lib kelgan va bu hodisa ayniqsa seysmik faol hududlarda joylashgan shaharlar uchun dolzarb masala bo'lib qolmoqda. O'rta Osiyo, jumladan, qadimiy Buxoro shahri ham tarixan seysmik xavf zonalaridan birida joylashgan. Shunga qaramay, ming yillar davomida bunyod etilgan me'moriy obidalar bugungi kungacha saqlanib qolgan. Bu esa o'tmish me'morlarining qurilish usullari nafaqat estetik, balki zilzilaga chidamlilik jihatidan ham mukammal bo'lganini ko'rsatadi. Ushbu tadqiqot qadimiy Buxoro me'morchilik yodgorliklaridagi zilzilaga chidamli qurilish tamoyillarini o'rganish va ularni zamonaviy muhandislik amaliyotiga tatbiq etish imkoniyatlarini aniqlashga qaratilgan. Bu nafaqat madaniy merosni asrash, balki hozirgi qurilishlarda xavfsizlik darajasini oshirish uchun ham muhimdir. Qadimda hali temir - beton elementlari kashf qilinmagan bir vaqtda ham

bobokalonlarimizning qurgan binolari, obidaları o'ziga xos tarzda mustahkamlikka ega bo'lgan. Asrlar osha bizning davrimizgacha yetib kelgan arxitektura yodgorliklari qadimgi binokor va me'morlarning yuksak aql-zakovati, bilimdonligidan dalolat beradi. Shu o'rinda biz Amur Temur sohibqironning quyidagi so'zlarini keltirib o'tishimiz mumkin, ya'ni "Agar bizning kuch qudratimizga shubhangiz bo'lsa, biz qurgan imoratlarga boqing".

Tadqiqot usullari va adabiyotlar tahlili

Mavzu bo'yicha o'tkazilgan ilmiy izlanishlar qadimiy Buxoro me'morchilik yodgorliklarining seysmik barqarorligi, poydevor konstruksiyalari, qurilish materiallari va tarixiy texnologiyalarining zamonaviy talablarga uyg'unlashtirilishi bo'yicha muhim ma'lumotlarni beradi. Abdullaev Sh. o'z ishida Buxoro me'moriy obidalarining seysmik barqarorligini tahlil qilib, poydevor va devor konstruksiyalaridagi elastiklik omillarini batafsil yoritadi. Muallifning fikricha, qadimiy ustalar qo'llagan materiallar va konstruktiv yechimlar tabiiy sharoit va zilzila xavfini hisobga olgan holda tanlangan. Mirzaev A. Markaziy Osiyo tarixiy yodgorliklarida zilzilaga chidamlilik masalasini keng qamrovli o'rganib, zamonaviy seysmik tahlil metodlari yordamida ularning konstruktiv afzalliklarini baholaydi. Unga ko'ra, tarixiy tajriba hozirgi qurilish me'yorlariga moslashtirilganda, seysmik xavfsizlik darajasi ancha oshadi. Karimov B. qadimiy Buxoro arxitekturasida poydevor qurilishi va ganch qorishmalarining fizik-mexanik xususiyatlarini tadqiq etib, ularning mustahkamlikka qo'shgan hissasini ilmiy asoslaydi. UNESCO nashrida madaniy merosni asrash va zilzilaga chidamlilikni ta'minlash bo'yicha xalqaro tajriba keltirilgan bo'lib, unda tarixiy shaharlarni restavratsiya qilishda mahalliy an'anaviy materiallar va texnologiyalarni qo'llash muhimligi ta'kidlanadi.

Normurodov I. tarixiy va zamonaviy qurilish texnologiyalarini taqqoslab, qadimiy usullarni konstruktiv jihatdan zamonaviy qurilish jarayonlariga integratsiya qilish imkoniyatlarini o'rganadi. Babadjanov B. Buxoro tarixi va me'moriy obidalarining rivojlanish bosqichlarini o'rganib, iqlim va tabiiy sharoitlarning qurilishdagi roli haqida muhim ma'lumotlar beradi. Earthquake Engineering Research Institute tomonidan chop etilgan qo'llanmada tarixiy inshootlar uchun seysmik loyihalash bo'yicha texnik tavsiyalar berilgan, bu esa qadimiy obidalarni restavratsiya qilish jarayonida muhim ahamiyat kasb etadi. Ismoilov D. qadimiy qurilish materiallarining zichlik, elastiklik va seysmik tebranishlarga chidamlilik xususiyatlarini laboratoriya sharoitida tekshirib, ganch va loy qorishmalarining afzalliklarini ilmiy jihatdan asoslaydi. Pugachenkova G.A. asarida Markaziy Osiyo me'morchiligining tarixiy rivojlanish jarayonlari, konstruktiv yechimlar va bezak elementlarining funksional ahamiyati keng yoritilgan. Tursunov M. zamonaviy va tarixiy muhandislik tajribalarini integratsiyalashning nazariy asoslarini ishlab chiqib, bunday yondashuv kelajak qurilishlarida barqarorlik va xavfsizlikni oshirishga xizmat qilishini ta'kidlaydi. Umuman olganda, mavjud adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, qadimiy me'moriy yodgorliklarda qo'llanilgan konstruktiv usullar, material tanlovi va loyihalash yondashuvlari zamonaviy seysmik xavfsizlik talablariga moslashtirilganda, yangi qurilishlarning barqarorligi va uzoq muddatli xizmat qilish imkoniyati sezilarli darajada oshadi.

1. Tarixiy manbalarni tahlil qilish – Buxoro arxitekturasiga oid yozma manbalar, me'moriy chizmalar va tarixiy hujjatlar o'rganildi.

2. Arxitektura kuzatuvlari – Qadimiy obidalar joyida o'rganilib, konstruksion elementlari o'lchandi va foto hujjatlashtirildi.

3. Materiallar sinovi – Ganch qorishmasi namunalarning zichlik, elastiklik va seysmik tebranishga chidamlilik ko'rsatkichlari laboratoriyada tekshirildi.

4. Qiyosiy tahlil – Tarixiy qurilish texnologiyalari zamonaviy seysmik xavfsizlik standartlari bilan taqqoslandi.

Qadimda yashab ijod etgan binokor ustalar faqatgina boy tajribaga asoslanib qolmay, me'morchilikning o'sha davrida mavjud bo'lgan nazariy g'oyalarga ham suyanib ish tutganlar. Qadimiy me'moriy obidalar bunyod etilishidan ilgari ularning loyihasi chizilgan va loyiha quradigan usta muhokamasidan o'tgan. Doim xavf solib kelgan zilzila dahshati O'rta Osiyo me'morlari diqqat e'tiboridan chetda qolmagan, albatta. Shu kungacha saqlanib qolingan tarixiy obidalarimiz bunga yaqqol misoldir. Haqiqatdan ham qadimgi me'morlarimiz zilzila kuchlarining, atrof-muhitning inshootlarga ta'sir etish qonuniyatlarini yaxshi o'zlashtirganlar. O'sha vaqtlarda bino qurishda qo'llanilgan g'ishtlarning o'lchamlari ham inshootdagi kuchlanishlarning kesim bo'yicha tekis tarqalishini ta'minlagan, chunki g'ishtlarning shakllari kvadrat bo'lgan. Bobokalon me'morlarimiz elastik qurilish materiallari va konstruksiyalari inshootlarning seysmik mustahkamligining ta'minlovchi eng yaxshi chora deb hisoblaganlar. Bu esa albatta o'z navbatida qurilish qorishmasi sifatida ganch va loydan foydalanishga, poydevorlarning maxsus

konstruksiylarini ishlab chiqishga hamda devorlarning tsokol qismida qamish tasmalari qo'llanishga olib kelgan.

Pishiq g'isht terishda asosan soz tuproqdan tayyorlangan loy hamda ganch qorishmasi qo'llanilgan. Ganch tez qotuvchan bo'lganligi uchun qurilishni o'zida oz-ozdan tayyorlangan. G'isht terishda ganch hech qachon sof holda ishlatilmagan. Unga albatta soz tuproq yoki qum qo'shib ishlatilgan. G'isht terishda yirik donali ganchdan foydalanilgan. Yirik donali ganch sekin qotadi. Bu esa albatta, mustahkamlikning ortishiga olib keladi. Qadimgi ustalar fikricha ganch o'zining to'liq mustahkamligiga bir yil mobaynida erishar ekan.

Qadimgi me'morlar elastik va qayishqoq qorishmalar g'isht konstruksiylarni zilzila ta'sirida asrovchi eng yaxshi chora deb bilib, devor choklarida uning qalinligini kattaroq olishga harakat qilishgan. Odatda binoning pastki qismida qorishma qalinroq, taxminan 5 sm atrofida olingan, devor ko'tarilgan sari, qorishma qalinligi ham kamayib borgan. Shuning uchun ham Markaziy Osiyoning monumental binolarida ganch qorishmasining hajmi umumiy devorlar hajmining deyarli 30% ni tashkil etgan. X - XVII asrlarda bunyod etilgan monumental g'ishtin binolarning deyarli hammasida poydevor ostida ma'lum qalinlikda sof loy qatlami — yostiqlik to'shalgan.

Qadimiy binolarda ikki xil poydevor qo'llanilgan:

1. Eni sokol eniga teng va o'zgarmas bo'lgan poydevorlar;
2. Eni pastga tomon kengayib boradigan poydevorlar.

Binodan tushadigan og'irlik va sodir bo'ladigan kuchlar va ta'sirlar o'ziga qabul qiladigan binoning yer ostidagi qismiga poydevor deb ataladi:

Poydevorlar quyidagi talablarga javob berishi kerak:

- Mustahkamlik;
- Ustivorlik;
- Uzoq muddatga chidamlilik;
- Sovuqqa chidamlilik;
- Industrial talablar;
- Iqtisodiy talablar.

Poydevorning konstruksiyasi va unga ishlatiladigan materiallar poydevor qanday chuqurlikda ishlab chiqarilishi; poydevorga tushadigan kuchlarning miqdori va xarakteriga; binoning turiga; konstruktiv xususiyatlariga; yondosh binolarning poydevorlariga; yer osti injener kommunikatsiyalarining joylashishiga; qurilish maydonchasining tabiiy sharoitlariga; gruntning muzlash qalinligi; sizot suvlarining bor-yo'qligiga va boshqa sharoitlarga bog'liqdir. Poydevorlarning tubi yoysimon, qabarik shaklda ishlangan. Qabariklik poydevorning loydan tayyorlangan yostiqaqqa osonroq joylashuviga imkon berib, inshootning bir tekis cho'kishini ta'minlagan. Poydevor balandligi yer sirtiga yetganda, poydevor bilan tsokol orasiga kuchsiz loy qorishmasida yoki toza tuproqning o'zida binoning butun perimetri bo'ylab, bir qator g'isht terilgan. Shuningdek, zilzila kuchini so'ndirish maqsadida binolarning tsokol qismiga qamish qatlami ham yotqizilgan. Bunda tsokolning yer sirtiga chiqqan qatoriga avval tekis qilib qorishma yoyilgan. Qorishmaning ustiga 8–10 sm qalinlikda, devor sirtiga tik yo'nalishda qamish bostirilgan. Qamish qatlami ustiga yana qorishma yoyib, uning ustiga keyin g'isht terilgan. Qamish yer sirtidan yuqorida joylashganligi uchun, unga hamma vaqt havo tegib turgan va chirimagan. Sokolda joylashgan qamish qatlami amortizator vazifasini bajargan. Seysmik to'lqinlar gorizontal tashkil etuvchilarning shiddatkor ta'siridan binolarni yana o'sha qamish qatlami hamda sokol va poydevor orasiga yotqizilgan qumoq tuproq yoki o'ta kuchsiz loy yotqizig'i asraydi. Tuproq yotqizig'i poydevorni binoning ostidan siljitishga yo'l qo'yadi. Bu siljish esa bino devorlariga zarar yetkazmagan holda seysmik kuchlarning quvvatini qirqadi.

Tarixda me'morlar bino qurilishida iqlim sharoitini ham to'liq hisobga olganlar. Arxitektura–qurilish qismi Buxoro shahri — O'zbekiston Respublikasining qadimiy shaharlaridan biridir.

Iqlimi — keskin kontinental.

Maydon relyefi — tekis. Havoning o'rtacha maksimal harorati — 36,7 °C.

Havoning o'rtacha minimal harorati — -4,2 °C.

Havoning eng sovuq oydagi o'rtacha namligi — 59 %.

Havoning eng iliq oydagi o'rtacha namligi — 24 %.

Yanvar oyidagi rumb bo'yicha shamolning o'rtacha maksimal tezligi — 4,5 m/s. Iyul oyi uchun esa shamolning o'rtacha maksimal tezligi — 4,1 m/s.

Loyihaga qo'yiladigan talab shundan iboratki, ushbu loyiha funksional talablarga javob berishi kerak. Binoning yer ostki qismi bor. Bino mustahkamlik, ustivorlik, uzoq muddatga chidamlilik, sifat talablariga yuqori darajada javob beradi. Uzoq muddatga chidamliligi bo'yicha — I guruhga kiradi. Binoda sanitariya me'yorlari, xonalarni shamollatish masalalari ko'zda tutilgan. Loyihada yong'inga qarshi hamma choralari ko'rilgan.

Xulosa qilib aytganda o'tkazilgan tadqiqotlar qadimiy Buxoro me'morchilik yodgorliklarida qo'llanilgan qurilish texnologiyalari yuqori darajadagi zilzilaga chidamlilikka ega bo'lganini ko'rsatdi. Poydevor konstruksiyasining mustahkamligi, ganch qorishmasining elastikligi va devorlarning qatlamli tuzilishi binolarning uzoq vaqt saqlanishiga xizmat qilgan. Zamonaviy qurilish amaliyotida ushbu tarixiy tajribalarni moslashtirish orqali yangi inshootlarning seysmik xavfsizligini oshirish mumkin. Bundan tashqari, qadimiy usullarni restavratsiya va rekonstruksiya jarayonlarida qo'llash madaniy merosni asrashga katta hissa qo'shadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, tarixiy muhandislik yechimlari va zamonaviy texnologiyalar uyg'unligi kelajak qurilishlarida xavfsizlik hamda barqarorlikni ta'minlashning muhim omillaridan biridir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Абдуллаев, Ш. (2018). *Бухоро меъморчилиқ ёдгорликларининг сейсмик барқарорлиги*. Тошкент: "Fan" nashriyoti.
2. Mirzaev, A. (2020). *Seismic Safety of Historical Monuments in Central Asia*. Tashkent: Architecture Press.
3. Karimov, B. (2019). Qadimiy Buxoro arxitekturasida poydevor qurilishi va ganch qorishmalari. *O'zbekiston me'morchiligi jurnali*, 4(2), 45–52.
4. UNESCO. (2017). *Heritage Preservation and Earthquake Resistance in Historic Cities*. Paris: UNESCO Publishing.
5. Normurodov, I. (2021). Zilzilaga chidamli qurilish texnologiyalari: tarixiy tajriba va zamonaviy yondashuvlar. *Muhandislik va qurilish*, 3(1), 22–28.
6. Babadjanov, B. (2016). *Buxoro tarixi va me'moriy obidalar*. Buxoro: "Buxoro" nashriyoti.
7. Earthquake Engineering Research Institute. (2015). *Seismic Design for Historical Structures*. Oakland, CA: EERI.
8. Ismoilov, D. (2022). Qadimiy qurilish materiallari va ularning seysmik xususiyatlari. *Texnika va Arxitektura*, 5(3), 60–68.
9. Pugachenkova, G. A. (1979). *Arxitektura Sredney Azii*. Moskva: Iskusstvo.
10. Tursunov, M. (2020). Zamonaviy va tarixiy muhandislik tajribalarining integratsiyasi. *Qurilish va Arxitektura*, 2(4), 15–21.

JA'HON SIVILIZATSIYASIDA BUXORONING O'RNI

Jabborova Saodat Zoirovna

Buxoro davlat universiteti, Pedagogika kafedrasida o'qituvchisi

Annotatsiya. Mazkur ilmiy maqola Buxoro shahrining jahon sivilizatsiyasi tarixidagi o'rni, uning turli davrlardagi madaniy, ilmiy, iqtisodiy va siyosiy rivojlanishiga qo'shgan hissasini tahlil qiladi. Maqolada Buxoroning Ipak yo'lidagi geostrategik mavqei, turli sivilizatsiyalarning o'zaro ta'siri o'chog'i sifatidagi roli, ilm-fan, madaniyat, san'at va dinlar rivojiga qo'shgan bebaho hissasi, shuningdek, bugungi kundagi jahon sivilizatsiyasi uchun ahamiyati yoritiladi.

Kalit so'zlar: Buxoro, jahon sivilizatsiyasi, Ipak yo'li, madaniyat, ilm-fan, tarix, madaniyatlararo aloqalar, madaniy meros, sivilizatsiya markazi, Islom Renessansi, Buyuk Ipak Yo'li.

Kirish. Buxoro – Markaziy Osiyoning eng qadimiy va mashhur shaharlaridan biri. Uning ming yillik tarixi insoniyat sivilizatsiyasining ravnaq topishida muhim bosqichlarni o'zida mujassam etgan. Buxoro nafaqat mahalliy, balki jahon sivilizatsiyasining rivojlanishiga ham beqiyos hissa qo'shgan. Shaharning Ipak yo'lidagi joylashuvi, uning turli xalqlar, madaniyatlar va g'oyalarning uchrashuv joyiga aylanishiga imkon bergan. Mazkur maqolada Buxoroning jahon sivilizatsiyasidagi o'rni turli jihatlardan ko'rib chiqamiz.

Buxoroning tarixi ming yilliklarga borib taqaladi va u nafaqat mintaqada, balki butun jahon sivilizatsiyasida muhim o'rin tutadi. Buxoroning qadimiy va mashhur bo'lishining asosiy sabablari quyidagilardir:

Qadimiy tarix: shahar miloddan avvalgi I ming yillikda paydo bo'lgan deb hisoblanadi. Uning tarixi ko'plab sivilizatsiyalar, davlatlar va madaniyatlar bilan bog'liq.

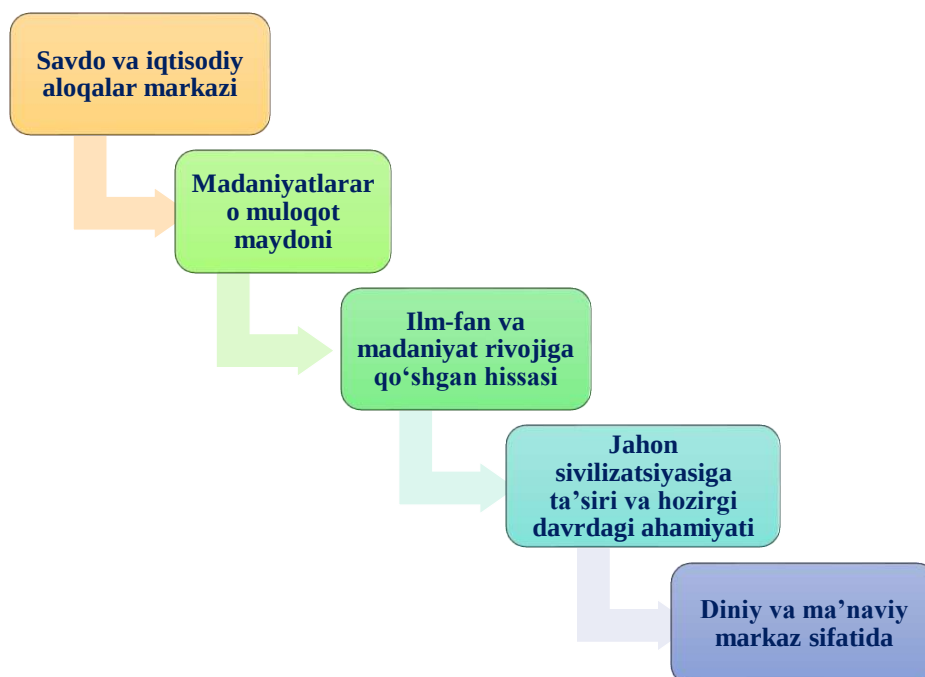
Buyuk Ipak yo'li chorrahasi: Buxoro qadimda Sharq va G'arbni bog'lovchi Buyuk Ipak yo'lining muhim markazlaridan biri bo'lgan. Bu uning iqtisodiy, siyosiy va madaniy rivojlanishiga katta turtki bergan.

Ilm-fan va madaniyat markazi: o'rta asrlarda, xususan, islom renessansi davrida Buxoro jahon ilm-fanining eng yirik markazlaridan biriga aylangan. Imom al-Buxoriy, Abu Ali ibn Sino, Abul Fazl Buxoriy kabi ko'plab buyuk allomalar shu shaharda yashab ijod qilganlar.

Mavjud madaniy-me'moriy yodgorliklar: bugungi kunda ham Buxoroda ko'plab qadimiy va bevosita ajib me'moriy yodgorliklar (Poi Kalon majmuasi, Ismoil Somoniy maqbarasi, Chashmai Ayyub, Ark majmuasi va boshqalar) saqlanib qolgan. Shaharning tarixiy markazi YUNESKO Jahon merosi ro'yxatiga kiritilgan.

Mavnaviy markaz: Buxoro nafaqat ilm-fanning, balki islom madaniyatining ham muhim markazlaridan biri bo'lgan. Ko'plab masjidlar, madrasalar, ziyoratgohlar shaharning ma'naviy qiyofasini belgilaydi.

Buxoroning jahon sivilizatsiyasidagi o'rnini belgilovchi birinchi va eng muhim omil – uning Buyuk Ipak yo'lidagi geostrategik mavqei quyidagi yo'nalishda o'rganiladi (1-rasmga qarang).



1-rasm. Buxoroning jahon sivilizatsiyasidagi o'rnini belgilovchi muhim omillar

Buxoro faqatgina bir shahar emas, balki Islom olamining va umuman jahon sivilizatsiyasining buyuk ma'naviy, ilmiy va madaniy markazlaridan biridir. Uning geografik joylashuvi, ilm-fanga qo'shgan hissasi, me'moriy boyliklari va madaniyatlararo bag'rikengligi bugungi kunda ham butun insoniyat uchun muhim ahamiyatga ega. Ushbu omillar:

Savdo va iqtisodiy aloqalar markazi: Buxoro Sharq va G'arbni bog'lovchi yirik savdo yo'llarining chorrahasida joylashgan. Bu yerda turli mamlakatlarning (Xitoy, Hindiston, Eron, Yaqin Sharq, Yevropa) tovarlari, pul birliklari, iqtisodiy tajriba va g'oyalari almashilgan. Buxoroning iqtisodiy ravnaqi minglab odamlarni o'ziga jalb qilgan va uning nufuzini oshirgan.

Madaniyatlararo muloqot maydoni: Ipak yo'li orqali nafaqat tovarlar, balki turli madaniyatlar, dinlar, ilm-fan yutuqlari va g'oyalar ham tarqalgan. Buxoro mazkur jarayonlarning markazi sifatida turli sivilizatsiyalarning o'zaro ta'sirlashuvi, boyishi va yangi madaniy yutuqlarning yaratilishiga zamin yaratgan. Qadimgi yunon, hind, fors, buddizm, xristianlik va nihoyat, islom madaniyatlarining Buxorodagi uchrashuvi va o'zaro integratsiyasi shaharni o'ziga xos intellektual va madaniy o'choqqa aylantirgan.

Buxoro o'rta asrlarda Islom Renessansi davrida jahon ilm-fani va madaniyatining eng muhim markazlaridan biriga aylandi.

"Islom Renessansi"ning markazi: Buxoro X-XII asrlarda ilm-ma'rifatning gullab-yashnashiga guvoh bo'lgan. Abu Ali ibn Sino, Imom al-Buxoriy, Abu Nasr Farobiy (u Buxoroga yaqin yurtlarda tug'ilgan bo'lsa-da, Buxoro madaniyatidan bahramand bo'lgan), Abdulxoliq G'ijduvoni kabi buyuk allomalar Buxoro va uning atrofida faoliyat yuritib, jahon sivilizatsiyasiga beqiyos hissa qo'shganlar. Ularning asarlari nafaqat Islom olamida, balki Yevropa va Asrlar davomida ilm-fan rivojiga asos bo'lib xizmat qilgan.

Adabiyot va san'at: Buxoroda arab va fors tillarida boy adabiyot an'analari shakllangan. Shohona kitobxonalar, madrasalar va masjidning bezatilishi, musiqa va raqs san'atlarining rivoji Buxoroning madaniy salohiyatini ko'rsatgan.

Me'morchilik va shaharsozlik: Buxoroning ko'plab arxitektura yodgorliklari (Poi Kalon, Ismoil Somoniy maqbarasi, Chor Minor kabi) jahon me'morchiligining betakror namunalari hisoblanadi. Ular shaharning tarixi, madaniyati va insonning tabiatga va islom falsafasiga bo'lgan munosabatini aks ettiradi. Buxoroning shaharsozlik an'analari ham muayyan darajada jahon shaharsozligiga ta'sir ko'rsatgan.

Buxoro Islom dinining Markaziy Osiyoda tarqalishida va rivojlanishida muhim o'rin tutgan. Bunda:

- Buxorodagi madrasalar va masjidlar nafaqat ta'lim, balki diniy bilimlarni o'rganish va targ'ib qilish markazlariga aylangan. Imom al-Buxoriy kabi hadisshunoslikning buyuk vakillari Buxoro bilan uzviy bog'liq bo'lgan.

- Buxoroda tasavvufning yirik vakillari (Abdulxoliq G'ijduvoni, Bahouddin Naqshband kabi) faoliyat yuritgan. Ularning ta'limotlari va tariqatlari Markaziy Osiyo, Hind, Turkiya va boshqa hududlarda keng tarqalgan, bu esa islom madaniyatining ma'naviy va falsafiy jihatlarini boyitgan.

Buxoroning jahon sivilizatsiyasiga ta'siri nafaqat o'tmishda, balki bugungi kunda ham davom etmoqda. Bu quyidagilarda namoyon bo'ladi:

- ✓ Buxoroda yaratilgan ilmiy asarlar, qo'lyozmalar jahon ahamiyatiga molik bo'lib, ularning o'rganilishi insoniyatning intellektual xazinalarini boyitmoqda.

- ✓ Buxoroning tarixiy markazining YUNESKO Butunjahon merosi ro'yxatiga kiritilishi uning jahon madaniy merosi sifatidagi maqomini tasdiqlaydi. Bu esa Buxoroning jahon madaniyatining o'ziga xos qismi ekanligini ko'rsatadi.

- ✓ Buxoro bugungi kunda jahonning mashhur turistik markazlaridan biriga aylangan. Sayyohlarning Buxoroga tashrifi turli xalqlar o'rtasidagi madaniy aloqalarni mustahkamlaydi va Buxoroning jahon sivilizatsiyasidagi o'rnini yanada kengroq targ'ib qiladi.

- ✓ Buxoro bugun ham turli madaniyatlar va sivilizatsiyalarning o'zaro muloqoti, tinch-totuv yashashi va hamkorlik qilishi mumkinligining namunasi bo'lib xizmat qiladi.

Хулоса. Buxoro – nafaqat o'zining boy tarixi va madaniy merosi bilan, balki jahon sivilizatsiyasining shakllanishiga qo'shgan beqiyos hissassi bilan ham buyuk shahardir. Ipak yo'lidagi o'rni, ilm-fan va madaniyatning rivojlanishiga qo'shgan ulkan zamini, buyuk allomalari va o'ziga xos madaniy an'analari Buxoroning jahon sivilizatsiyasidagi o'rnini alohida va o'lmas qildi. Buxoroning o'rnini chuqurroq o'rganish va uning jahon madaniyatidagi ahamiyatini targ'ib qilish insoniyatning umumiy intellektual va madaniy xazinalarini boyitishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Bertels YE.E. Izbranniye trudi. Istoriya idey. – M.: Vost. lit., 1995.
2. Ashrafyan K.Z. Islamskaya sivilizatsiya v Sredney Azii. – M.: Nauka, 1983.
3. Y.Y.Krivosheyev. Buxara – kak sentr formirovaniya islamskoy sivilizatsii. (Maqola yoki kitob).
4. Vsemirnoye nasledie YUNESKO. Buxara. – T.: Sharq, 2000.
5. O'zbekiston tarixi (uch jildlik). – T.: Fan, 2011.

JAHON SIVILIZATSIYASIDA BUXORONING O'RNI: BOY MEROS, BARQAROR RIVOJLANISH, YORQIN KELAJAK

Jo'rayeva Zuxroxon Yo'ldi qizi

O'zbek tilshunosligi va jurnalistika kafedrasida o'qituvchisi

Annotatsiya. Ushbu tezisda jahon sivilizatsiyasining asosiy beshiklaridan biri bo'lgan Buxoroning asrlarosha shakllangan boy madaniy hayoti, ilmiy, ma'naviy merosining bugungi kundagi barqaror rivojlanish tamoyillari bilan integratsiyasi xususida so'z yuritiladi. Globallashuv zamonida Buxoro nafaqat madaniy meroslarini asrash yo'lida qat'iy harakat qilmoqda, balki olamning madaniy manzarasida har tomonlama mukammal aloqalarni yo'lga qo'yish borasida dadil qadam tashlamoqda.

Kalit so'zlar: Buxoro, madaniy hayot, yorqin kelajak, globallashuv, madaniy meros, tarixiy, barqaror rivojlanish.

Barchamizga ma'lumki, tarixiy taraqqiyot davomida ilm-fan va madaniy markaz sifatida faoliyat olib borgan shaharlar alohida ahamiyatga ega hisoblangan. Ushbu shaharlar nafaqat o'z hududi, balki insoniyat taraqqiyotining rivoji uchun xizmat qilgan. Ana shunday shaharlardan biri Buxoro bo'lib, u qadim-

qadim davrlardan buyon Markaziy Osiyoning “Ilm shahri” deya e’tirof etiladi. Ushbu shaharda faoliyat yuritgan olim-fuzalolarning ilmiy salohiyati jahon xalqlarining hayratini oshirib, ularning e’tirofiga sazovor bo’lgan. Buxoro “Qubbat ul-Islom”, ya’ni “Islom olamining gumbazi” degan sharaflı nom bilan ellar orasida mashhur va o’rni kelganda ta’kidlash kerakki, Buxoro ko’plab olim-u ulamolar, mutafakkirlarga vatan bo’lgan. Buxoroning boy madaniy merosi nafaqat tarixiy obida va qo’lyozmalarda, balki ushbu xalqning genetikasi, shuningdek, urf-odatları-yu madaniy qadriyatlarında ham aslan nuqs etgan.

Buxoro haqida ko’plab ilm ahlari, davlat arboblari tomonidan mulohazalar bildirilgan, xususan, so’z mulkining sultoni Alisher Navoiy umri davomida Buxoroni shaxsan ko’rmagan bo’lsa-da, biroq uni ko’rishga ilinji bor ekanligini, ushbu shaharga hurmati baland ekanligini “Navodir ush-shabob” devonidan olingan quyidagi baytda izhor qiladi:

Azmu Bag ‘dodu Buxoro aylagan ahhob uchun

Bersa tong yo ‘q elga ashkim Dajlayu Jayhunni yod [12].

Jadid adabiyotining yorqin namoyandasi, buxorolik ijodkor Abdurauf Fitrat esa Buxoro haqida shunday deydi: “Buxoro bizning muqaddas vatanimizdir. Buxoro bizning mehribon onamizdir, Buxoro bizning nash’u namo joyimiz. Buxoro bizning sajdagohimizdir. Buxoro bizning aziz ma’shuqimizdir. Buxoro bizning jonimiz-la barobar mahbubimizdir. Buxoro bizdandir, biz Buxorodan” [10].

Birinci Prezidentimiz Islom Karimovning Buxoro ta’rifida quyidagi fikrl hali-hanuz o’z ahamiyatini yo’qotgani yo’q: “Yer yuzida Buxoroning ta’rifini eshitmagan, uni bilmagan, uni umrida biror marta o’z kozi bilan ko’rishini orzu qilmagan ma’rifatli odam yo’q desak, aslo xato bo’lmas. Buxoro nafaqat O’zbekistonni, balki butun Markaziy Osiyo mintaqasini dunyoga mashhur etgan. Unga Buxoroi sharif degan nom bejiz berilmagan. Negaki bu muqaddas zaminda Abu Ali ibn Sino, Abu Bakr Muhammad Narshaxiy, Imom Buxoriy, Xoja Bahouddin Naqshband va uning pir-u ustozlari — Abduxoliq G’ijduvoni, Xoja Orif Revgariy, Xoja Mahmud Fag’naviy, Xoja Ali Rametaniy, Muhammad Samosiy, Sayyid Mir Kulol, keyingi zamonlarda Sadridin Ayniy, Abdurauf Fitrat, Fayzulla Xo’jayev, Ibrohim Mo’minov kabi ulug’ zotlar o’tganki, ularning nomlarini yodlash va e’zozlash har bir vatandoshimiz, har bir insonning burchidir” [10].

I. Rajabova esa “Dunyoning to’rt tomoni ham Buxoro” deb nomlangan maktubotida ushbu hudud to’g’risida quyidagi baytni keltirib o’tadi:

“To’rt tomoning Qibla” deding, ketdim men,

18 ming olam kezib o’tdim men,

Buxorodan Buxoroga yetdim men,

Omlarning ayvoni ham Buxoro! [11]

Dunyoning to’rt tomoni ham Buxoro!

Ha, darhaqiqat, baytlar-u misralarda bayon etilgan Buxoro ta’rifi uning azim shahar ekanligidan dalolat beradi.

Bugungi globalizatsiya zamonida Buxoro o’z o’tmishidan bugungi kunga qadar davom etib kelayotgan boy va sharaflı shuhratining barqaror rivojlanish strategiyalari bilan uyg’unlik kasb etishi davr nuqtayi nazaridan muhim ahamiyat kasb etmoqda. Tarixiy shaharning boy merosini asrab-avaylash, uni kelgusi avlodga sof holatda yetkazish O’zbekiston va jahon hamjamiyatining oldida turgan dolzarb vazifa sanaladi.

Buxoro geografik jihatdan O’zbekistonning janubiy-g’arbida, Zarafshon daryosi quyi oqimida joylashgan. Geografik joylashuvi ushbu shaharning Buyuk ipak yo’li tuzilmasidagi eng muhim savdo, madaniyat va diplomatik aloqalar olib boriladigan nuqtasi sifatida xizmat qilishiga yordam bergan. Ushbu holat turli xalqlar, din va madaniyatlarning o’zaro tutashuviga hamda g’oya va bilimlarning almashinuviga zamin yaratgan. Buyuk ipak yo’li chorrahasida joylashgan Buxoro olim, savdogar, sayohatchilarning asl maskaniga aylanib, xalqlarning madaniy hayotining ellararo yoyilishiga yordam bergan.

Buxoroda Islom olamining “oltin asri”da, ya’ni IX-XII asrlar mobaynida Bag’dod, Damashq hamda Qohira kabi ilm-fan taraqqiyot etgan hududlar bilan bir qatorda ko’plab madrasalar, kutubxonalar faoliyat yuritgan. Ushbu shahardan yetishib chiqqan olimlar jahon ilm-faniga beqiyos hissa qo’shganlar. Xususan, hadis ilmining sultoni Imom Buxoriy ham buxorolik bo’lib, u o’zining “Al-jome as-sahih” asari orqali Islom ilmida o’ziga xos o’chmas iz qoldirdi va muallifning ushbu asari bugungi kunda ham hali-hanuz o’z ahamiyatini yo’qotgani yo’q.

Tibbiyot ilmining sultoni, tabib, faylasuf sifatida jahonda mashhur bo’lgan Abu Ali ibn Sino ham aslan Buxorodandir. Muallifning “Tib qonunlari” asari bugungi kunda jahon miqyosidagi asosiy tibbiyot qo’llanmasi sifatida jahonda mashhur. Tarixchi olim Muhammad Narshaxiy, Naqshbandiya tariqati asoschisi Bahouddin Naqshbandiy kabi qator olim-u fuzalolar ham Buxoro bag’ridan yetishib chiqqan.

Shuni ham alohida ta’kidlash lozimki, Buxoroyi sharif me’moriy jihatdan ham o’zida tarixiy obidalarni mujassam etgan qadimiy shahardir. Poyi Kalyan majmuasi (Kalon minora, Mir Arab madrasasi,

Kalon masjidi), Somoniylar maqbarasi, Chashmai Ayub, Chor Minor, Nodir Devonbegi madrasasi va xonaqohi kabi obidalar dunyo me'morchilik san'atining durdonalari hisoblanadi. Ushbu inshootlarning har biri o'ziga xos me'moriy uslubga asoslangan bo'lib, ulardagi mavjud bezaklar mutlaqo o'zgacha va takrorlanmasdir. Bu inshootlarning har biri o'ziga xos uslubi, bezaklari va tarixiy ahamiyati bilan ajralib turadi. 1993-yilda Buxoroning UNESCO Butunjahon merosi merosi ro'yxatiga kiritilishi ushbu shaharning butunjahon miqyosida tan olinishidan dalolatdir.

Xulosa sifatida aytish mumkinki, Buxoro tarixiy va madaniy shahar, u butun insoniyatning ma'naviy va madaniy taraqqiyotida takrorlanmas ahamiyatga ega. Buxoro kelgusi avlodlar uchun ham muhim ahamiyatga ega hisoblangan madaniy yodgorlik, hikmat va madaniyat markazidir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Jumanazar A. Buxoro ta'lim tizimi tarixi — T.: Akademnashr, 2017. — 46 bet
2. Muxammadjonov A.6 Hakimov A. Buxoro — Sharq durdonasi. — T.: Sharif, 1997. — B. 87.
3. Гумилев Л. Н. Древние тюрки. М., 1967. — С.74,142
4. Кочнев Б. Д. Нумизматическая история Караханидского каганата (991-1209 гг.). Част II. Источниковедческое исследование. М.: ООО Издателский дом „София“, 2006, 38-39 бетлар.
5. Кочнев Б. Д. Нумизматическая история Караханидского каганата (991-1209 гг.). Част II. Источниковедческое исследование. М.: ООО Издателский дом „София“, 2006, 128-129-бетлар.
6. Мухамеджанов А. Р. Бухара — город двадцати пяти веков // Обществение науки в Узбекистане. — 1997. — № 9—10-11.
7. Наймарк А. И. О начале чеканки медной монеты в Бухарском Согде // Нумизматика Тсентральной Азии, вып. 1. Ташкент, 1995. С. 29 — 50.
8. Смирнова О. И. Сводный каталог согдийских монет. М., 1981., с.59
9. Шювен П. О византийских посольствах к первым тюркским правителям Согда (Проблема ономастики и топонимики). // ОНУ- 1995- № 1-2-3. — Стр. 36.
10. Buxoro tarixi - Milliylik-millat ko'zgusi
11. Ibodot Rajabova. Dunyoning to'rt tomoni ham Buxoro & Guljamol Asqarova. Uyg'otuvchi alla Xurshid Davron kutubxonasi
12. Navoiy Buxoro va buxoroliklar haqida

ИСЛОМ ОЛАМИДА ФИҚҲ ИЛМИНИ РИВОЖИГА АБУ ҲАФС КАБИР БУХОРИЙНИНГ ЎРНИ

*Ҳайдарова Ҳанифа Бурановна,
Ислом тарихи ва манбашунослик,
фалсафа кафедраси катта ўқитувчиси*

Аннотация: Мазкур мақолада Бухоро заманида етишиб чиқган аллома Абу Ҳафс Кабир Бухорийнинг ҳаёти, фаолияти ҳақида маълумотлар келтирилган. Абу Ҳафс Кабир нафақат фиқҳ соҳасида, балки ҳадис ва калом илмларининг ҳам етук билимдони эканлиги алоҳида таъкидлаб ўтилган.

Аллома томонидан Бухорода илмий ва диний билимларни ривожлантириш учун мадрасага асос солганлиги ва бу ерда шогирдларни тарбиялаб камолотга етказганлиги ёритиб берилган.

Калим сўзлар: Мазҳаб, фиқҳ, фақиҳ, илоҳиёт, саҳоба, ақида, иқтибос, мадраса, мусҳаф, ислом ҳуқуқи, ибодат, мақбара, уламо, хонақоҳ, минора.

Бухоро фиқҳ илмининг маркази ва йирик фақиҳлар етишиб чикган ўлка сифатида ислом дунёсига танилган. Бухоро фақиҳлар академияси ва фозиллар маконидир деб бежиз айтилмаган. Бу борада бизнинг Ватандошимиз Абу Ҳафс Кабир Бухорийнинг (763-832) хизмати бекиёсдир.

Абу Ҳанифа асос солган ҳанафийлик мазҳаби VIII аср ўрталарида, унинг ҳаётлик чоғиданок тарқала бошлаб, ушбу асрнинг охирларида бошқа ўлкалар, жумладан, Мовароуннаҳрга ҳам етиб келган эди. Турли шаҳарлардаги ҳанафий марказларининг шаклланишига Ироқ ва Хуросон мактаблари салмоқли таъсир кўрсатди. Муҳаммад ибн Шайбоний (ваф.805 й.)нинг шогирди Абу Ҳафс Аҳмад ибн Ҳафс Кабир Бухорий (768-832) Бухоро мактабига асос солди.

Тўлиқ исми Аҳмад ибн Ҳафс ибн Забурқон ибн Абдуллоҳ Бухорий. Дастлабки илмларни ўз юртида эгаллайди, сўнгра Бағдодга бориб, у ерда Абу Ҳанифа асҳобининг кўпларини учратган, улардан Муҳаммад ибн Ҳасаннинг бир неча йил илмий мажлисларида бўлган, унинг “Мабсут” китобини кўчирган. У Имом Муҳаммаддан кейин энг кучли, энг ишончли, энг тақводор фақиҳ

хисобланган. Бунга далил сифатида куйидаги ривоятни келтириш мумкин: Абу Ҳафс билан бирга Имом Муҳаммаддан таҳсил олган Абу Сулаймон Жузжонийнинг таъкидлашича: “Устозим Имом Муҳаммад ибн Ҳасан Шайбонийдан: “Агар сиз вафот этсангиз илмни кимдан олайлик?”, дея сўрадим”. Шунда устозим: “Ҳеч ким мендан илмни Абу Ҳафс Бухорийчалик ололмаган”, дедилар.

Абдуллоҳ ибн Муҳаммад Субазмуний (872-952) Абу Ҳафс ҳақида куйидаги ривоятни келтиради: “Афлаҳ ибн Муҳаммад Абу Юсуфнинг мажлисида бўлган, ундан “Амолий”ни ёзиб олган, Аҳмад ибн Ҳафс эса Афлаҳ билан мажлисда Абу Юсуфнинг ҳузурига боришдан олдин бирга бўлган. Аҳмад ибн Ҳафс Абу Юсуфни умри охирлаган бир даврда учратди. Кейин Имом Муҳаммадга бориб, унинг котибларини эшитди ва унинг ҳузурда фикҳни ўрганди”. Демак, Абу Ҳафс Абу Ҳанифанинг мумтоз шогирдлари саналган Муҳаммад ва оз муддат бўлса-да, Абу Юсуфнинг ҳам мажлисида бўлган. Шамсиддин Заҳабийнинг хабар беришича, ибн Жарроҳ, Абу Усомалар ҳам унинг устозлари бўлганлар.

Айтиш жоизки, Мовароуннаҳрда фикҳнинг ривожланишида Абу Юсуфдан кўра Имом Муҳаммаднинг қарашлари кўпроқ таъсир кўрсатган. Илм олиб ўз юртига қайтган Аҳмад ибн Ҳафс шу тариқа ҳанафий мазҳаби таълимотини биринчи бўлиб Мовароуннаҳрга олиб келган шахс сифатида танилди. Шунинг учун Ёкутий: “Бухоро фақиҳлар академияси ва фозиллар маконидир. Бухородан кўра илм аҳлига ҳурмати кучлироқ шаҳар аҳлини кўрмаганман”, дея эътироф этади.

Абу Ҳафс Кабир нафақат фикҳ соҳасида самарали ижод қилган, балки у ҳадис ва калом илмларининг ҳам етук билимдони саналади. VIII-X асрларда Мовароуннаҳр, Хуросон, Ироқ ва бошқа минтақалардан етишиб чиққан ҳанафий муҳаддислари ва фақиҳларининг фаолиятлари ҳақида Абдуллоҳ Субазмуний ўзининг “Кашф ал-осор” асарида қимматли маълумотлар келтирган. Жумладан, асарда Абу Ҳафс Кабир ва унинг авлодлари Бухородан чиққан илк ҳанафий муҳаддислари қаторида зикр этилган. У Асад ибн Амр, Абу Яҳё Ҳимоний, Яҳё ибн Закариё ибн Абу Зоида, Исо ибн Юнус, Муҳаммад ибн Робиа, Абу Муовия, Ибн Муборак, Амр ибн Муҳаммад, Ибн Мунир Варроқ, Ҳушайм ибн Башир, Салм ибн Солимлардан ривоят қилган.

Манбаларда XI асргача фақиҳлар орасида илоҳиётга доир масалалар ҳам муҳокама этилганлиги, жумладан, Бухорода Абу Ҳафс Бухорий, Самарқандда “Жузжония” каби илоҳиёт мактаблари фаолият юритгани тўғрисида маълумотлар бор.

Абу Ҳафс Кабир Муҳаммад ибн Ҳасандан қилган ривоятида: “Барча нарсалар яхши ва ёмон тарзда тақдир қилгандир. Аҳли суннанинг барча фақиҳлари шунга иттифок қилишган. Қадар борасида тортишманглар. Муҳаммад (а.с.) саҳобалари ҳақида фақат яхши гапиринг. Йўл топиш мақсадида юлдузларга қарашда зарар йўқ”, деган. Олим шу мазмундаги ривоятлар ҳамда ўз қарашларини шогирдларига уқтирган. Демак, Абу Ҳафс ислом илоҳиётида мўътадил йўлни танлаб, турли адашган ақидавий, оқимларга қарши раддиялар берган. Фикримиз далили сифатида фақиҳнинг ҳозирги кунга қадар топилмаган, аммо номи кўплаб асарларда учрайдиган “Китоб ат-тахриж” номли асаридан Лутфуллоҳ Насафий “Тасмия шарҳи” бобидан келтирган иқтибоси, унинг ақидага доир фатволари, шунингдек, ўғли Абу Ҳафс Сағирнинг калом илмига атаб ёзган асарларини келтириш мумкин.

Шарқшунос А.Б.Холидов ва бир неча тадқиқотчилар Мовароуннаҳр ҳамда Хуросонда араб халифалигида илк бора мадрасалар барпо этилганини зикр этиб, биринчи мадраса Бухородаги “Форжак” мадрасаси деган фикрни олға сурадилар. Абу Бақр Муҳаммад Наршахий ўзининг “Тарихи Бухоро” асарида 937 йили Бухорода содир бўлган ёнғиндан Форжак мадрасаси ҳам зарар кўрганини қайд этиб ўтади. Кейинчалик мадраса қайта тикланади. Мўғуллар даврида яшаган ва машҳур “Жавомеъ ал-ҳикоя” асарининг муаллифи Ибн Авфий (XIII аср) мазкур мадрасада мударрис Масъуд Имомзода қўли остида таълим олгани ушбу мадрасанинг мўғуллар даврида ҳам фаолият юритганини кўрсатади.

Абу Ҳафс Бухорода илмий ва диний билимлар ривожига катта ҳисса қўшган мадрасага асос солган. Бу ўз замонасида машҳур мадрасалардан саналиб, ҳозирги “Пойи Калон” мавзесида жойлашган. Наршахийнинг маълумотига кўра, Абу Ҳафс Кабир бомдод намозидан кейин талабаларга дарс берган. Олим кўплаб шогирдларни тарбиялаб, камолга етказди: Абу Абдуллоҳ Муҳаммад ибн Аҳмад ибн Ҳафс (Абу Ҳафс Сағир), Абу Жаъфар Ризвон ибн Салим Бадокорий, Абул Ҳасан Муқотил ибн Саид Байдарий, Муҳаммад ибн Ҳотам Субизуғий, Абу Заҳҳок Фазл ибн Ҳассон Сутиканий, Ҳорис ибн Абул Вафо Бухорий, Довуд Шарғий, Абу Саид Сулаймон ибн Довуд Шарғи.

Абу Солих Тоййиб ибн Муқотил Хуноматий, Абу Ҳасан ибн Толиб Ғишатиёлар ундан ривоят қилишган. Абдулқарим Самъоний “ал-Ансоб” номли асарида келтиришича, Абу Ҳафснинг

шогирдлари Харожир деган қишлоқда кўп бўлган. У туфайли Бухоро шаҳри ҳанафийликнинг муҳим марказларидан бирига айланди.

Абу Ҳафс Кабир доим шогирдларига шундай насихат қилар эди: “Қуръонни кўп ўқинглар. Чунки Қуръон муҳаф ва қалблардан тез кетади”.

Тарихчи А.Вамбери ўзининг “Тарихи Бухоро” ва Садатий “Тарих ад-дувал” номли асарларида Имом Абу Ҳафс Кабир Бухорийнинг мадрасаси ислом оламининг турли ўлкаларидаги олимлар ва талабаларнинг орзу қилган мадрасаси бўлганини таъкидлашган.

Мазкур мадраса фаолиятини акс эттирувчи манбалар камчиликни ташкил этади. Шундай бўлса-да, манбаларда Абу Ҳафс Кабир мадрасасида мударрислик қилган бир қатор йирик фақиҳлар ҳақидаги маълумотлар сақланиб қолган. Жумладан, Муҳаммад ибн Аҳмад Шоҳивайх Форисий ҳам мазкур мадрасада мударрислик қилган. Ҳоким Абу Абдуллоҳнинг зикр қилишича, у 971 йилда Нишопурда вафот этади. Муҳаммад ибн Аҳмад Форисий ўз юртида фикҳ ва ҳисоб илмини ўрганиб, бир муддат Нишопурда яшайди. Кейинчалик Бухорога келиб, маълум муддат Абу Ҳафс Кабир мадрасасида мударрислик қилади.

Бухорода фаолият олиб борган “садруш-шариа”лар ва уларнинг оила аъзолари фикҳ илмини ўз замоналарининг машҳур олимларидан олганлар. Фикҳ илмини ўрганишда силсилалари Абу Абдуллоҳ ибн Абу Ҳафс Кабирга етиб боради.

Абу Ҳафс Кабирнинг шухрати Бухоро, қолаверса, ислом оламига тарқалди. Олимлар унинг илми фазлини баҳолаб, уни “муаллими ислом”, яъни “ислом динининг муаллими”, унинг шарофати билан Бухорони “қуббатул ислом”, яъни “ислом дини гумбази” ва у киши яшайдиган маҳалла дарвозасини “Ҳақроҳ”, яъни “Ҳақ йўл” деб атаганлар. Ҳатто, араб диёри олимлари бирор масаланинг жавобини топишда қийналиб қолсалар, Бухорога Абу Ҳафс Кабирнинг олдида бир кишини юбориб, ўша масаланинг ечимини билиб олишар эди. Наршахийнинг айтишича, ҳожилар қарвони келаётганида, қарвондан бир киши Абу Ҳафснинг ёнига келиб, ундан масала сўраганда, Абу Ҳафснинг ҳайратланиб: “Ўзинг-ку Ироқдан келяпсан, нима учун Ироқ олимларидан сўрамадинг?”, деса у: “Бу масалада Ироқнинг олимлари билан мунозара қилдим, лекин улар қониқарли жавоб бера олмадилар ва менга Бухорога бориб, бу масалани Абу Ҳафсдан ёки унинг фарзандидан сўрагин, улар сенга бу масаланинг жавобини айтишади, дедилар”, - деб жавоб беради.

Бу даврда Араб халифалиги ҳудудида турли халқлар яшар эдилар. Ўз-ўзидан маълумки, уларни бир хил қонун-ўлчовда сақлаш, яъни ҳамма жойда ягона қонун жорий қилиш мумкин эмас эди. Турли ижтимоий гуруҳларнинг вакиллари ўз манфаатларидан келиб чиққан ҳолда ҳадислар тўқиб олар эдилар. Маълумки, ислом ҳуқуқи нафақат соф ҳуқуқий меъёрлар мажмуидан иборат, балки у диний расм-русумлар, ахлоқий мезонларни ҳам қамраб олади. Абу Ҳафс Кабир мана шундай талабларга риоя қилиб, ўзи яшаган жамият ҳаётидаги барча диний ва дунёвий масалаларни давр талабларига жавоб берадиган, маҳаллий шароитни ҳисобга олган ҳолда умумий шариат нормаларини ишлаб чиқди. Абу Ҳанифанинг фикҳ ва шариатга оид қонуншунослик таълимотларини маҳаллий урф-одатларга мослаштириш ғояларини илгари сурди. Абу Ҳафс Кабир амир бўлди, оддий фуқаро бўладими, қандай муаммо билан келса, ҳал қилиб берар эди. олди-сотди ёки ибодат масалаларини ҳам жуда аниқлик билан ечарди. Шу боис одамлар олимни “Ҳожатбарор имом” деб ҳурмат қилганлар. Ҳозирги кунга қадар Бухоро аҳолиси Абу Ҳафс Кабир зиёратгоҳини “Имоми Ҳожатбарор” зиёратгоҳи дея ардоқлаб келади.

Абу Ҳафс Кабир юқори мансаб эгалари олдида ҳам ўз нуфузига эга бўлган. Зандавистийнинг “Равзат ал-уламо” номли асарида келтирилишича, султон Абу Ҳафс Кабир Бухорийга салла тортиқ қилган. Салла муҳим илтифот қилинган кийимлардан бўлиб, амирлар уни ўзлар танлаган ва яқин кишиларига совға қилганлар.

Абу Ҳафс берган фатволар ва унинг асаридан олинган иқтибослар кейинги давр уламоларининг фикҳий асарларида кенг истифода этилади. Жумладан, Абу Наср Аҳмад ибн Умар (ваф.1190й.)нинг “Фатовойи Аттобия”, Фаридиддин Дехлавий (ваф. 1385 й.)нинг “Фатовойи Татархония”, Алоуддин Бухорийнинг “Ҳайрат ал-фуқаҳо”, Масъуд ибн Маҳмуд ибн Юсуф Самарқандийнинг “Салоти Масъудий”, Бурҳониддин Маҳмуд (1156-1219 й.)нинг “Муҳит ал-Бурҳоний”, Абу Бакр ибн Масъуд Косоний (ваф.1191 й.)нинг “Бадоиъ ас-саноиъ фи тартиб аш-шароиъ”, Абу Музаффар Мухйиддин Муҳаммад Аврангзеб (ваф.1707 й.)нинг буйруғи билан Шайх Низомиддин Балхий (XVII-XVIII) бошчилигида йигирма уч нафар фақиҳ томонидан ёзилган “Фатовойи Оламгирия” каби жуда кўплаб асарларда учрайди.

Баъзи асарларда олим ҳақидаги маълумотларга алоҳида боблар ажратилган. Масалан, Сўфи Оллоёрнинг “Маслак ал-муттақин” асарида “Ҳикояти Хожа Абу Ҳафс Кабир Бухорий” ёки “Баёноти Хожа Абу Ҳафс Кабир” сарлавҳаси остида боб мавжуд.

Сўфи Оллоёр Абу Ҳафс Кабир асарларидан фойдаланиб, “Фарзандларга насиҳат” бобидан яхши хулқ, одоб, яхши инсоний фазилатлар, ҳақ-ҳуқуқини таниш, ота-она, қариндош, ёр-биродарларга ёрдам қўлини чўзиш, улар ҳурматини қозониш, меҳнатни улуғлаш каби отанинг насиҳатларини баён этган. Аҳмад ибн Маҳмуднинг “Мозороти Бухоро” (Тарихи Муллозода) номли асарида ҳам олим ҳақида алоҳида бўлим ажратилган.

XIX-XX асрларда яшаб ижод этган Мухлис Намангонийнинг Абу Ҳафс Кабирга атаб ёзган мухаммасини ҳам алоҳида таъкидлаб ўтиш жоиз. Чунки мухаммасда муҳим маълумотлар мавжуд бўлиб, шоир ушбу маълумотларни тарихий манбалар асосида ёзгани эҳтимолдан холи эмас.

Айрим адабиётларда олимнинг асари деб бошқа муаллифнинг асарига нисбат берилганига гувоҳ бўлиш мумкин. Масалан, 2007 йилда нашр этилган Сўфи Оллоёрнинг “Маслак ал-муттақин” номли асарининг илова қисмида Абу Ҳафс Кабирнинг “Китоб ал-аҳво ва-л-ихтилоф” номли китоби ҳам бўлган, дейилади. Ислом энциклопедияси ва Ўзбекистон Миллий Энциклопедияларида Абу Ҳафс Кабир “ал-Аҳво ва-л-ихтилоф” (Ҳавойи гаплар ва келишмовчиликлар), “ар-Радд ала-л-лафзия” (Юзаки қаровчиларга раддия) китобларининг муаллифидир, деган жумлаларни учратиш мумкин. Маҳмуд ибн Сулаймон Кафавийнинг (1519-1582) “Катоиб аълом ал-аҳёр мин фуқаҳо мазҳаб ан-Нўмон ал-мухтор”, Умар Ризо Каҳҳоланинг “Мўъжам ал-муаллифин”, Султон Муҳаммад ибн Қаландаршоҳнинг “Рисолайи Султоний” номли асарлари ва табақот жанридаги яна бир қанча китобларга бу асарларнинг муаллифи Абу Ҳафс Кабирнинг ўғли Абу Абдуллоҳ Муҳаммад ибн Аҳмад ибн Ҳафс деб келтирилади. Абдулкарим Самъоний бу китоблар билан бир қаторда Абу Ҳафс Сағирнинг “Китоб ал-имон” номли асари борлиги ҳақида эслатиб ўтади. Юқоридаги маълумотларга таянган ҳолда мазкур асарлар Абу Ҳафс Кабир асарлари эмаслиги, агар шундай бўлганда кейинги давр уламолари томонидан ёзилган фикҳий манбалардаги кўплаб учрайдиган иқтибосларда бу асар номлари ҳам тилга олинган бўлар эди, деган хулосага келамиз.

Тадқиқот жараёнида Абу Ҳафс Кабир Бухорий қаламига мансуб “Китоб ат-тахриж”, “Фавоид”, “Фатово” ҳамда “Масоил” каби асарлари борлиги аниқланди. Шунингдек, у “Наводир ас-солат”ни ривоят қилгани манбаларда қайд этилган.

832 йилда вафот этган Абу Ҳафс Кабир Бухородаги Дарвозаи лав қаршисидаги тепаликда дафн этилган. Муҳаммад Наршахий ўзининг “Бухоро тарихи” номли асарида келтиришича: “Марҳум Хожа Абу Ҳафснинг саройи, кишилар у жойни қанчалик тузатиб турганликларига қарамай, бу кунгача сақланиб қолган эмас, лекин ундан айрим нишоналаргина боқийдир, савма’а – ибодат қилинадиган жой ҳам у уйда ўз ўрнида турибди. ...Қабри Дарвозайи навда, дуо қабул бўладиган жой деган ном билан машҳур. У тепаликни Хожа имом Абу Ҳафс тепалиги дейдилар... У жойни “Ҳақроҳ дарвозаси” дейилишига сабаб шуки, одамлар ўша ерда, марҳум Абу Ҳафс ҳузурига келиб фатво олар эдилар ва бу фатвони деб билар эдилар. Шу жиҳатдан улар Ҳақроҳни “ҳақ” деб атаганлар”. Академик В.В.Бартольд унинг мақбараси устида “Мовароуннаҳр уламоларининг устози” деган ёзув бўлганини қайд этади.

2009 йилда Ҳазрати Имом мақбарасида кенг қўламда таъмирлаш ишлари олиб борилди. XVI асрда қурилган хонақоҳ, ҳовуз, минора ва меҳмонхона қайта таъмирланди.

Абу Ҳафс Кабир Бухорийнинг шахсияти ва илмий фаолияти чуқур ўрганиладиган мавзулардан бири бўлиб, у ҳақда кўплаб тадқиқотлар олиб бориш мумкин.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Ислом маърифати (назарий-услубий қўлланма). Тошкент – 2005.
2. Хожи Аҳмаджон Бобомурод “Ислом одоби ва ахлоқи”. Тошкент – 2008.
3. Диншунослик асослари (ўқув қўлланма). Тошкент – 2013.
4. “Юртимиз алломалари” Тошкент- 2014.
5. Ҳайдарова Ҳанифа. Диншунослик (ўқув қўлланма) Бухоро – 2024.

BUCHARA: FROM A GLORIOUS PAST TO A GREAT FUTURE

Khonjonova Muhayyo Pobedayevna

Teacher of the Department of Biology at BukhSU

Abstract: The article examines the historical heritage and development prospects of the city of Bukhara as one of the most important cultural and scientific centers in Central Asia. It analyzes the factors that have earned the city the status of a world cultural heritage site, as well as the current trends in socio-economic, cultural, and educational development. Special attention is given to the transformation of Bukhara in the context of globalization, as well as the development of tourism, science, and innovation. The article

demonstrates that the preservation of historical and cultural heritage, combined with the use of digital technologies and sustainable development strategies, is essential for shaping the future of the city.

Keywords: Bukhara, cultural heritage, sustainable development, tourism, education, innovation, digitalization, future.

Introduction. Bukhara has been an important place in the history of world civilization for more than two thousand years. The city is known as the “baptism of Islam”, the center of science, philosophy and culture. Prominent scientists – Abu Ali ibn Sino (Avicenna), Muhammad Narsakhi, Burkhaniddin Marginooni, Mirzo Abdulqadir Bedil and many others lived and worked here. The architectural monuments of Bukhara, such as the Samanid Mausoleum, the Kalyan Minaret, and the Lyabi-Khauz Ensemble, are masterpieces of architecture and are included in the UNESCO World Heritage List [1].

Today, Bukhara is experiencing a new phase of its development. The city is becoming not only a tourist and cultural center, but also a platform for innovation, digitalization, and sustainable economic practices. This article aims to provide a comprehensive overview of Bukhara's journey from its glorious past to its bright future.

Main part

Historical and cultural heritage of Bukhara. The rich history of the city is determined by its role in the development of Islamic civilization and science. In the Middle Ages, Bukhara was one of the largest centers of education: the madrasas of Mir Arab, Kukeldash, and Ulugbek trained outstanding scholars, theologians, doctors, and poets. Architectural ensembles demonstrate the synthesis of Eastern and Islamic traditions that have survived to this day [2].

Social and economic development. Modern Bukhara is actively developing tourist infrastructure, hotel business, crafts and agriculture. Special attention is paid to ecological and cultural tourism, which is becoming an important direction of the regional economy. The development of craft workshops (carpet-weaving, ceramics, jewelry) contributes to the preservation of traditions and the formation of new jobs.

Education and Science. A special contribution to the development of applied and fundamental research is made by scientists of Bukhara State University:

Professor Bakoyev Savriddin Bakoyevich is an outstanding ornithologist and researcher of the bird fauna of Central Asia. His monograph "The Bird Fauna of the Bukhara Oasis" (BukhsU, 2018) has become a fundamental work on the analysis of species diversity, migration routes, and the impact of anthropogenic factors on the birds of the region.

Niyozov Davron Saidovich is an ichthyologist who has dedicated his research to the freshwater ecosystems of the Bukhara region. His works, including "Ichthyofauna of the Zarafshan Valley: Biorational and Conservation" (BukhsU, 2019), focus on the species composition of fish, the dynamics of their populations, and the challenges of preserving water resources.

Academician Komil Mukimov is a renowned physicist who has made significant contributions to the development of solid-state physics and materials science. His research focuses on the quantum properties of new materials, nanophysics, and the application of physical methods to address environmental and energy challenges. Mukimov's work, including his monograph "Modern Directions in Solid-State Physics" (BukhsU, 2016) and a series of articles in national and international journals, has laid the foundation for the training of a new generation of physicists in Uzbekistan.

Today, the scientific traditions of Bukhara are reflected in the activities of universities and research centers. Projects are being carried out to digitalize libraries and archives and to develop international cooperation in the field of education [3,45-52]. Modern researchers of the region, such as M.M. Turaev, Sh. Pardaev, B.O. Komilova, Professor A.E. Kholliiev, Professor S.B. Buriev, N.A. Shamsiyev, Sh.E. Khalimova, H.M. Toshov, B. Aripov, and L. Yuldashov, contribute to the study of sustainable development, ecology, and cultural heritage in the Bukhara region [4,67-75].

Innovation and Digitalization. Bukhara is implementing projects for digital transformation of city management and the tourism industry. Online platforms are being created to promote cultural heritage, and digital archives and 3D reconstructions of historical monuments are being implemented. This opens up new opportunities for promoting the city's cultural wealth internationally.

Development Prospects. Bukhara has the potential to become a model of a sustainable city where historical heritage is harmoniously combined with innovation. Promising areas include:

- development of "green tourism";
- formation of intellectual clusters of science and education;
- expansion of international cultural cooperation;
- creation of digital twins of historical sites.

Table 1. Main Directions of Development in Bukhara.

Направление	Историческое значение	Современные тенденции	Перспективы будущего
Наука и образование	Центр исламской науки (Ибн Сино, Марғиноний)	Университеты, цифровизация образования	Международные исследовательские кластеры
Архитектура и культурное наследие	Мавзолей Саманидов, Минарет Калян	Реставрация, список ЮНЕСКО	Виртуальные музеи, 3D-реконструкции
Экономика и торговля	Узловой центр Великого шёлкового пути	Туризм, гостиницы, ремёсла	Экологический и культурный туризм
Духовность и культура	Центр богословия и поэзии	Фестивали, этнографические туры	Глобальная интеграция духовного наследия
Инновации и технологии	—	Цифровизация туризма и архивов	Устойчивое развитие через цифровую экономику

Conclusion

Bukhara is a unique example of a city that, while preserving its rich historical and cultural heritage, is actively moving towards an innovative future. The harmonious combination of the past and the present creates the preconditions for the sustainable development of the region. The preservation of cultural traditions, the development of science and education, the introduction of digital technologies, and the support of tourism will allow Bukhara to take its rightful place in the global cultural and scientific space.

References

1. ЮНЕСКО. Всемирное наследие. – <https://whc.unesco.org>
2. Наршахи М. *История Бухары*. – Ташкент: Фан, 1991.
3. Арипов Б. Современные подходы к устойчивому развитию Бухарской области // Вестник Бухарского университета. – 2020. – №4. – С. 45–52.
4. Йулдашов Л., Буриев С. Научные основы сохранения культурного наследия и экологии региона // Наука и инновации. – 2021. – №2. – С. 67–75.

XIX–XX ASRLARDA BUXORO SHAHRI AHOLISI TARKIBIDA TURKIY TILLI GURUHLARNING SHAKLLANISHI VA ETNOGRAFIK XUSUSIYATLARI: O.A.SUXAREVA TADQIQOTLARI ASOSIDA

To'raeva Guli Bahriddinovna

*Buxoro davlat universiteti
Arxeologiya va Buxoro tarixi
kafedrasi o'qituvchisi
turayevaguli8@gmail.com*

Annotatsiya. Maqola XIX–XX asrlarda Buxoro shahrida yashagan o'zbek urug'larining tarixiy-etnografik tavsifi va ularning ijtimoiy, siyosiy hamda madaniy hayotdagi o'rnini tadqiq etishga bag'ishlangan. Tahlilning ilmiy asosini O.A. Suxarevaning fundamental tadqiqotlari tashkil etadi. Olimaning ilmiy faoliyatida arxiv hujjatlari, dala etnografik kuzatuvlari, statistik materiallar va rus hamda yevropalik diplomatlar va sayohatchilarning yozma manbalari uyg'unlashtirilgan bo'lib, ular orqali Buxoro o'zbeklarining etnik tarixi ilmiy jihatdan yoritilgan.

Kalit so'zlar: Buxoro, o'zbek urug'lari, etnik tarix, tarixiy-etnografik tadqiqot, ijtimoiy-madaniy hayot, XIX–XX asrlar, O.A. Suxareva.

Kirish. Markaziy Osiyo xalqlarining etnik tarixi va ijtimoiy-madaniy hayotini o'rganishda Buxoro shahri va uning vohasi alohida ilmiy ahamiyat kasb etadi. Chunki Buxoro nafaqat islom olamining yirik diniy va siyosiy markazlaridan biri, balki turli etnik guruhlar, qabila va urug'larning tarixiy shakllanish jarayonida o'ziga xos chorraha sifatida faoliyat yuritgan. XIX–XX asrlarda Buxoro aholisi tarkibida o'zbek

urug'lari asosiy etnik qatlamni tashkil etgan bo'lib, ular ko'p qirrali tarixiy-etnografik jarayonlarda faol qatnashgan.

Buxorodagi turkiy tilli aholi etnik tarixini o'rganishda etnografiya maktabining yirik vakili **Olga Aleksandrovna Suxareva (1896–1983)** alohida o'rin tutadi. U 1940–1960-yillar davomida Buxoro shahri va uning guzarlarini, mahalliy aholi tarkibini, ijtimoiy-madaniy hayotini, ayniqsa o'zbek urug'larining tarixi va etnografiyasini keng miqyosda tadqiq etgan. Uning ilmiy merosi bugungi kunda Buxoro o'zbeklarining urug'-qabila tizimi, etnik tarkibi, xo'jalik-madaniy hayoti va an'anaviy turmush tarzini chuqur anglashda asosiy manbalardan biri hisoblanadi.

O.A.Suxarevaning tadqiqotlari o'zbek urug'lari genealogiyasi, guzarlar bo'yicha taqsimoti, ijtimoiy hayotdagi o'rni bilan bir qatorda, ularning boshqa etnik guruhlar (tojiklar, arablar, yahudiylar, hindlar va boshqalar) bilan aloqadorligini ham yoritib bergani bilan ahamiyatlidir. Shu bois mazkur mavzuning qayta ilmiy tahlili bugungi kunda etnologiya, va tarix fani uchun dolzarbdir.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. XIX asrning birinchi yarmidan boshlab Buxoro shahri aholisi va uning etnik tarkibiga oid qimmatli ma'lumotlar rus va yevropalik elchilar, sayyohlar hamda tadqiqotchilar asarlarida uchraydi. Jumladan, A. F. Negri va E. K. Meyendorff, E. A. Eversman, Budrin (1820), P. I. Demezov (1833-34), Ya. V. Vitkevich (1836), N. Xanikov va A. Leman (1841), A. Byorns (1831-1832), A. Vamberi (1863-64), G. I. Spasskiy, I. Poslavskiy, N. F. Sityakovskiy, P. P. P. Shubinskiy (1892) singari elchi-sayyohlarning asarlarida Buxoro aholisi etnografiyasi va etnik tarixiga doir ma'lumotlar berilgan.

1820 yili Buxoroga jo'natilgan A. F. Negri boshchiligidagi diplomatik missiya qatnashchilaridan E. A. Eversman, X. P. Yakovlev, Budrin va polkovnik E. K. Meyendorfflarning kitob va xotiralari tarixiy etnografik ma'lumotlarga nihoyatda boy.

E. K. Meyendorffning Orenburg-Buxoro diplomatik missiyasi faoliyati davomida to'plagan ma'lumotlari uning "*Путешествие из Оренбурга в Бухару*" (СПб., 1826) asarida yoritilgan. Mazkur manbada Buxoro amirligining geografik o'rni, ijtimoiy-iqtisodiy ahvoli, davlat tuzilishi, aholisi va uning mashg'uloti, qishloq xo'jaligi, sug'orish tizimi, hunarmandchiligi, ichki va tashqi savdo haqida qimmatli ma'lumotlar berilgan [2,34]. Shuni ta'kidlash kerakki, missiya tarkibidagi Eversman va Yakovlevning qaydlari ham Meyendorffning asariga asos bo'lgan.

Shuningdek, fors tilini yaxshi bilgan ingliz sayyohi **A. Byorns**ning "*Travels into Bokhara*" (London, 1834; ruscha tarjimasi: "*Путешествие в Бухару*") asarida ham Buxoro aholisi, ularning shahar hududidagi joylashuvi haqida kuzatishlar uchraydi. Aleksandr Byorns 1831-1832 yillarda Buxoroda turib, muhim siyosiy, iqtisodiy, harbiy va etnografik materiallarni to'playdi. Uning sayohatnomasi o'zbeklarning turmush tarzi, ijtimoiy hayoti va madaniy xususiyatlari haqida qimmatli etnografik ma'lumotlarni o'z ichiga oladi.

1840–1850-yillar davomida Qozog'iston va O'rta Osiyo xalqlarining etnografiyasini ilmiy asosda o'rganishda aka-uka Nikolay va Yakov Xanikovlarning xizmatlari alohida ahamiyatga ega. Xususan, N. V. Xanikovning "*Описание Бухарского ханства*" (Sankt-Peterburg, 1843) asari Buxoro amirligi hududining geografiyasi, aholisi, xo'jaligi va siyosiy tuzilishini birinchi bor tizimli tarzda bayon etgan manbalardan biridir. Unda o'zbek qabilalari, tojiklar, turkmanlar va boshqa etnik guruhlarining soni, yashash hududlari hamda ijtimoiy-siyosiy mavqei haqida muhim ma'lumotlar keltirilgan. Yakov Xanikov esa o'zining sharq tillari va tarixiga oid tadqiqotlari orqali Markaziy Osiyo xalqlarining madaniy va lingvistik xususiyatlarini o'rganishga katta hissa qo'shgan. Aka-uka Xanikovlar tomonidan yaratilgan ushbu ilmiy asarlar XIX asrning birinchi yarmida Yevropa va Rossiyada Buxoro va butun O'rta Osiyo xalqlarining etnografik qiyofasini tasavvur qilishda asosiy manba sifatida xizmat qilgan.

XIX asrning birinchi yarmida Buxoro amirligi etnik tarkibi haqida qimmatli ma'lumot bergan rus sharqshunosi N. V. Xanikov o'zining mashhur "*Описание Бухарского ханства*" (Sankt-Peterburg, 1843) asarida amirlikdagi o'zbek urug'-qabilalarini mufassal tarzda tasnif qilgan. Uning qayd etishicha, Buxoro o'zbeklari ichki tuzilishi jihatidan ko'p sonli urug' va qabilalardan iborat bo'lib, ularning genealogiyasi qadimiy "*Nasabnomai o'zbekiy*" manbasi bilan hamohanglikda bayon etilgan [Хаников, 1843, s. 65–78].

N. V. Xanikov ma'lumotlariga ko'ra, amirlik hududida 97 ta urug' va qabila mavjud bo'lgan. Ulardan yiriklari quyidagilardir: mang'it (to'q mang'it, oq mang'it, qora mang'it bo'linmalari bilan), ming, yuz, qirq, qavchin, jaloyir, saroy, uyg'ur, qang'li, nayman, qipchoq, qo'ng'iroq, qarluqlar, qatag'on, barlos, suldus, duvlat, qorabayli, qaraqalpoq, turkman, chuvulchi, shirin, baxrin, do'rman, mug'ul, tatar, arab, arlot, ilonli, qo'chqorli, shiq, chimboy va boshqa kichik urug'lar. Shuningdek, ko'plab yirik urug'larning ichki bo'linmalari ham mavjud bo'lib, ular alohida etnik guruh sifatida tilga olinadi.

N. V. Xanikovning yozishicha, mazkur urug' va qabilalarning har biri Buxoro amirligi hududida ma'lum joylarda yashagan. Masalan, mang'itlar asosan Zarafshon vodiysi va Buxoro atrofida, qipchoqlar cho'l hududlarida, nayman, qo'ng'iroq, qarluqlar Samarqand hamda Jizzax tomonida, jaloyir, barlos va

sulduslar qadimdan voha markaziy qishloqlarida, turkmanlar va qaraqalpoqlar esa janubiy chegaralarda hamda yarim ko'chmanchi chorvachilik hududlarida istiqomat qilgan.

Bu qabilalar nafaqat genealogik nasab tizimiga ko'ra ajratilgan, balki ularning iqtisodiy, ijtimoiy va hududiy jihatdan farqlari ham mavjud bo'lgan. Mang'it va minglar davlat boshqaruvi hamda harbiy xizmatda faol bo'lgan bo'lsa, qipchoq va naymanlar ko'proq chorvachilik bilan shug'ullangan.

N. V. Xanikovning ushbu tasnifi o'z davri uchun nihoyatda muhim bo'lib, u orqali XIX asr Buxoro amirligida yashagan o'zbek qabilalarining xilma-xilligi va tarixiy ildizlari haqida tasavvur hosil qilish imkonini beradi.

O'rta Osiyo tarixini tadqiq etishda G'arbiy Yevropa sayyohlari va sharqshunoslarining asarlari alohida o'rin tutadi. XIX asrning ikkinchi yarmida yashagan vengriyalik sharqshunos va sayyoh **Arminiy Vamberi (1832–1913)** ana shunday tadqiqotchilardan biridir. U O'rta Osiyoga 1863 yilda maxfiy ravishda, darvesh libosida sayohat qilib kirib keladi. Uning bu safaridan so'ng yozilgan **“Travels in Central Asia”** (London, 1864) asari nafaqat Yevropada, balki Rossiya ham katta qiziqish uyg'otdi.

Mazkur asar ikki asosiy qismdan iborat: birinchi qismda Vamberining shaxsiy sayohat xotiralari, yo'l davomida uchrashgan qabila va xalqlar hayoti, turmush tarzi, urf-odatlarini tasvirlangan bo'lsa, ikkinchi qism tarixiy va siyosiy masalalarga bag'ishlangan. Ayniqsa, **23-bob** O'rta Osiyoning ichki va tashqi siyosiy aloqalarini yoritadi, **24-bob** esa Rossiya va Angliyaning O'rta Osiyodagi raqobati, ularning bu mintaqaga nisbatan tutgan siyosati haqida Vamberining tahliliy xulosalarini o'z ichiga oladi.

Asar e'lon qilinganidan keyin qisqa muddat ichida rus tiliga tarjima qilinib, **1865 yilda Sankt-Peterburgda chop etildi.**

Biroq **“Travels in Central Asia”** G'arbiy Yevropadagi ayrim sharqshunoslar va mutaxassislar tomonidan “haddan tashqari umumiy va yuzaki” asar sifatida baholandi. Ayniqsa, faktlarning tarixiy asoslanishi va dalillarning qisqaligi tanqid qilindi. Vamberi bu tanqidlarni hisobga olib, **1868 yilda “Sketches of Central Asia”** (London) asarini nashr etdi [15]. Ushbu kitob 17 bobdan iborat bo'lib, unda O'rta Osiyo xalqlari tarixi, ijtimoiy hayoti, urf-odatlarini, iqtisodiy faoliyati va qabila tuzilmalari haqida ancha batafsil ilmiy kuzatuvlar berilgan.

Arminiy Vamberi o'zbek urug'lari haqida gapirib, birinchi bo'lib “o'zbek” so'zining kelib chiqishi to'g'risida mulohaza yuritadi. A. Vamberi o'zbek qabilalarining ro'yxatini tuzadi va ularning kiyim-kechaklari, taomlari, o'yinlari va musiqa asboblari, urf-odatlarini va diniy marosimlari to'g'risida hikoya qiladi.

XIX asrning 80-yillarida Buxoroda bo'lgan I. Poslavskiy Buxoro aholisining ko'pchiligini o'zbeklar tashkil etganligini ta'kidlaydi. O'zbek va tojik aholisi joylashuvi haqida ma'lumotlar rus tadqiqotchilaridan **I. Poslavskiy** qaydlarida uchraydi.

D. N. Logofetning **“Бухарское ханство под русским протекторатом”** [1911] ilmiy kuzatuvlariga asoslangan asari [4,28] Rossiya imperiyasi davrida Buxoro amirligi etnografiyasi va ijtimoiy-iqtisodiy tuzilmasi haqida ma'lumot beruvchi muhim harbiy-statistik va kuzatuv xarakteridagi hujjatlar sirasiga kiradi. Kitobning 6-bobida Buxoro amirligidagi etnik birliklar—o'zbeklar, tojiklar, qirg'izlar, turkman, arab,

g'aleha, xazarlar, afg'onlar, yahudiylar, hindlar, ruslar va lo'lilar haqida etnik, siyosiy va iqtisodiy tavsiflar keltirilgan.

Shunday qilib, XVI–XIX asrlarga oid yevropalik va rus sayyohlarning kuzatuvlari Buxoro aholisining etnik va lingvistik tarkibini bilvosita tarzda tasvirlash imkonini beradi. Garchi bu manbalarda demografik tafsilotlar cheklangan bo'lsa-da, ularda til va madaniyat bilan bog'liq muhim kuzatuvlar qayd etilgan bo'lib, ular Buxoroning tarixiy-etnik rivojlanish jarayonini tadqiq etishda muhim ahamiyat kasb etadi.

O. A. Suxareva Buxoro shahri aholisi etnik va lingvistik xususiyatini tahlil qilishda yevropalik va rus sayyohlari bergan ma'lumotlardan foydalanadi. Olga Aleksandrovna Suxarevaning 1966 yilda Moskvada nashr etilgan **“Бухара XIX — начала XX вв. :позднефеодальный город и его население”** nomli monografiyasi Buxoro shahri tarixiy-topografik rivoji, aholisi, shuningdek uning ijtimoiy-iqtisodiy va madaniy hayotini har tomonlama chuqur o'rganishga bag'ishlangan. Monografiya to'rt asosiy bo'limdan tashkil topgan bo'lib, har bir bo'limda muayyan mavzular ilmiy asosda tahlil qilingan:

1. Birinchi bo'limda Buxoro shahri hududi, uning tarixiy topografiyasi, geografik joylashuvi va tabiati haqida batafsil ma'lumotlar berilgan. Shuningdek, shaharning bozorlar, karvonsaroylar, tarixiy joylar, qabristonlar, aholi guzarlari hamda qurilish rejasi haqida ilmiy izohlar keltirilgan.

2. Ikkinchi bo'limda Buxoro guzarlaridagi oilalarning tarkibiy tuzilishi hamda shahar aholisining soni va demografik xususiyatlari puxta o'rganilgan.

3. Uchinchi bo'lim tarixiy adabiyotlar, xususan, tojik tilidagi manbalar asosida Buxoro aholisi va uning etnik tarkibi — turkiy tilli xalqlar, arablar, forslar, yahudiylar kabi asosiy etnik guruhlar tarixini chuqur tahlil qilgan.

4. To'rtinchi bo'limda Buxoro shahri aholisining ijtimoiy turmush tarzi, kundalik mashg'ulotlari, hunarmandchilik va savdo-sotiq faoliyati, shuningdek, yirik yer egalari, harbiylar va ziyolilar kabi ijtimoiy qatlamlarning hayot tarziga oid ilmiy mulohazalar o'rin olgan.

Yuqorida tahlil qilingan tarixiy manba va adabiyotlar mavzu mohiyatini to'liq ochib berishga xizmat qiladi.

Materiallar va metodlar. Ushbu ilmiy maqolaning metodologik asosini tarixiylik, xolislik va qiyosiy-tahliliy yondashuv tamoyillari tashkil etadi. Tadqiqot davomida **tarixiy-etnografik metod, genealogik metod, lingvistik-etnografik tahlil, xo'jalik-madaniy tipologiya** bilan bir qatorda **madaniy antropologiya** metodlari ham qo'llanildi. Shu orqali nafaqat o'zbek urug'larining genealogik va hududiy tarqalishi, balki ularning kundalik hayoti, ijtimoiy-madaniy o'ziga xosliklari ham izchil tadqiq qilindi.

Tarixiy-etnografik metod yordamida XIX–XX asr boshlaridagi Buxoro o'zbek urug'larining shakllanishi va ularning shahardagi etnosotsial roli aniqlashtirildi. Olga Aleksandrovna Suxarevaning kuzatuvlari asosida mahalla (guzar)larning etnik tarkibi, o'zaro munosabatlari va ijtimoiy infratuzilmadagi o'rni qayta ko'rib chiqildi.

Lingvistik-etnografik tahlil. Til masalasi o'zbeklarning etnik birligini shakllantiruvchi asosiy omil sifatida o'rganildi. O.A.Suxareva qayd etganidek, turli urug' vakillari o'zaro umumiy turkiy lahjada muloqot qilgan bo'lsa-da, ayrim fonetik va leksik xususiyatlar saqlanib qolgan. Shu bois tadqiqotda **dialektologik materiallardan** foydalanildi.

Xo'jalik-madaniy tipologiya yordamida Buxoro o'zbeklarining turmush tarzi, mehnat faoliyati va madaniy-maishiy an'analari tizimlashtirildi. Dehqonchilik va hunarmandchilik asosidagi yashash tarzi, guzar ichida ijtimoiy ishlab chiqarishning tashkil topishi, oilaviy munosabatlar va marosim an'analari etnografik manbalar asosida tahlil qilindi. Bu uslub orqali o'zbek urug'larining ijtimoiy tizimda tutgan mavqei va boshqa millat vakillari bilan madaniy aloqalari yoritildi.

Ushbu tadqiqot metodologiyasi tarixiy-etnografik an'analarni zamonaviy ilmiy yondashuvlar bilan uyg'unlashtirishga asoslangan bo'lib, Buxoro o'zbek urug'larining etnik tarixini, madaniy hayotini va ijtimoiy tizimini mukammal o'rganishga imkon yaratadi.

O'zbeklarning etnik ildizlari masalasi turli davrlarda sharqshunoslik, etnografiya va tarixiy antropologiya tadqiqotlarida turlicha yoritilgan. XIX–XX asr boshlarida shakllangan Rossiya sharqshunoslik maktabi ularning kelib chiqishini asosan "turon" (turkiy-mo'g'ul) konsepsiyasi doirasida izohlagan bo'lib, bu yondashuv o'zbeklarning genealogiyasini mashhur Oltin O'rda hukmdori O'zbekxon (1312–1341) nomi bilan bevosita bog'laydi. So'nggi davr tadqiqotlari esa o'zbek etnonimining yanada qadimiy turkiy ildizlarga ega ekanini ko'rsatmoqda. Shu bois, etnogenezni o'rganishda faqat mo'g'ul omiliga tayanish biryozlama metodologik yondashuv hisoblanadi.

O.A. Suxareva o'zbeklarni Buxoro amirligining harbiy va ma'muriy elitasini tashkil etgan qatlam sifatida keltiradi. Ayniqsa, Mang'it urug'iga mansub bo'lganlarning siyosiy hukmronligi qayd etiladi. Bu esa o'zbeklarning XVIII asr oxiri XIX asr davomida davomida xonlikdagi siyosiy boshqaruvda ustuvor mavqega egaligini ko'rsatadi. Bunda ular boshqa etnik guruhlardan — tojiklar, arablar yoki forslar — farqli o'laroq, yuqori ijtimoiy pog'onada turgan.

Manbalarda o'zbeklarning "eng unumdor va sug'oriladigan yerlarni" egallaganligi alohida qayd etiladi. Bu yerlar Buxoro amirligining strategik ahamiyatga ega hududlari — Buxoro, Karmana, Shahrisabz, Denov, G'ijduvon va boshqa hududlar bo'lib, ularning qo'llarida dehqonchilik va iqtisodiy ustunlik to'plangan.

XIX asr oxiri va XX asr boshlariga kelib, Buxoro amirligi hududida yashovchi o'zbeklar yarim-ko'chmanchi turmush tarzini saqlab qolgan yirik etnik guruh sifatida ajralib turardi. Ayniqsa, Qarshi, Karmana, Sherobod, Denov, Hisor, Kitob, Shahrisabz, Qabodiyon, Baljuvon, Ko'lob bekliklarida o'zbeklar boshqa etnik guruhlar bilan solishtirganda son jihatdan ustunlik qilganlar.

O'zbeklar ko'p hollarda dehqonchilik bilan shug'ullangan bo'lsalar-da, ularning asosiy xo'jalik sohasi chorvachilik, ayniqsa qoramolchilik va qo'ychilik edi. Bunday holat ularning yerni yollanma mehnat asosida ishlatishi bilan ham tasdiqlanadi. Ulkan suruvlar egalari bo'lgan o'zbeklar yil fasllariga qarab yaylovdan-yaylovga ko'chib yurishgan, qishda Amudaryo bo'ylarida, yozda esa Hisor tizmasining janubiy yonbag'irlarida bo'lganlar.

Etnoportret sifatida o'zbeklar "tipik savdogar-ko'chmanchilar" deb tavsiflanadi: ular erksevar, mehmondo'st, soddadil va siyosiy jihatdan uncha faollik ko'rsatmagan xalq hisoblangan. Ular umumiy o'zbek turkiy lahjasida so'zlashganlar, bu til xonlikning deyarli barcha hududlarida bir xilda qo'llanilgan. Bu o'zbeklarning til birligi va etnik identifikatsiyasi mustahkam bo'lganini ko'rsatadi.

O'zbeklar yarim-ko'chmanchi hayot tarzi bilan yashagan: ular qish mavsumida doimiy uylarida, yozda esa ko'chma yurtida — o'tovlarda yashaganlar. Ayni paytda ayrim o'zbeklar doimiy uy-joy va bog'larga ega bo'lishgan, bu esa turmush tarzining barqarorlashishiga dalolat beradi [4,155].

Urug'chilik va qabila tizimi o'zbeklar orasida muhim ijtimoiy institut sifatida mavjud bo'lgan. Har bir oila va shaxs o'z nasl-nasabini, qaysi urug' va avlodga mansubligini yaxshi bilgan, bu esa ijtimoiy aloqalarni mustahkamlash va ijtimoiy tuzilmani barqarorlashtirishda muhim rol o'ynagan.

Tahlil va natijalar. XIX asrning ikkinchi yarmi – XX asr boshlarida Buxoro amirligi hududida yashagan o'zbek aholisi murakkab va ko'p qatlamli etnik tarkibga ega bo'lib, ularning asosiy qismini turli urug' va qabilaviy birliklar tashkil etgan. Tarixiy manbalar, xususan, rus harbiy-statistik materiallari, etnografik kuzatuvlar va mahalliy yozma manbalarda qayd etilishicha, Buxoro vohasida ham yirik, ham kichik o'zbek urug' va qabila guruhlar mavjud bo'lgan. Ular ko'pincha o'zining tarixiy kelib chiqishi, migratsion yo'llari, iqtisodiy faoliyati, ijtimoiy mavqei va madaniy xususiyatlariga ko'ra farqlangan.

Buxoro o'zbeklari orasida Mang'it, Qo'ng'iro't, O'zbek, Qirg'iz (yoki Qozoq), Qatag'on, Loqay, Sudonchi, Qarluq, Uta-Bug'ut, Marqa-Kichik-Yuz, Do'rmen, Sariq-Qalmoq, Neymanlar, Qipchoq, Adig' kabi yirik etnik birliklar uchragan. Bularning ayrimlari (masalan, Mang'it, Qo'ng'iro't, Qipchoq) tarixan keng hududlarga tarqalgan bo'lib, amirlikdagi siyosiy elita va harbiy tabaqada ham muhim rol o'ynagan.

Shuningdek, tarixiy manbalarda Mang'it, To'rqu't, Barut, Taz, Temes, Burqa, Saramatay, Sariqchi, Shemesh, Tutuq, Mutal, Bayo'g'li, Anbarberdi, Xalda-Xo'jag'li, Malay, Xitoy, Sariq-Malo, Apash, Tanayli, Balashchi, Davlatchi, Shig'av, Saho, Yaq-binich, Chalx-Xapaka, Abdal, Boyin-Qasimir, Balikchi, Qarabash, Armanchi, Ganjachi, Qadr-Bug'ut, Qalmadash, Salpit, Ajinjon, Qunduzchi, Jinandi, Yant-Talaqt, Qonrat, G'azalik, Kalta-Toy, Polvon, Chal, Beshtentek, Mirishkor, Basovut, Bay-Geldy, Qalqaban, Fashg'in, Qosg'ona, Xo'ja-batcha, Momay, Qushchi, Cherek-bacha, Vakila-bacha, Xozar-Mamish, Sariq-Sangli, Foziliy, Qorovul, Mashatlar, Kanavatchi, Jau-Keldi, Zor-Buruch, Ozt-Temir, Ata-Berdy, Khoja-Ramazan, Yerg-Tebert, Katagant, Maralt, Shorat, Khant-Batcha, Barat, Tulkichi, Togalang, Eshpa, Shikht, Bay-Kashpa, Sary-Bapy, Subak, Sulduz, Pokirak, Zarmuxa, Yang-Gaur, Bayat, Ming kabi kichikroq urug' va avlodlar ham qayd etilgan.

Bu ro'yxat Buxoro amirligi etnik tarkibining **murakkabligi va o'zbeklar orasidagi urug'-qabila tizimi** qanday rivojlanganligini ko'rsatadi. Keltirilgan 102 ta qabila va urug' nomi asosan turkiy etnoslarga mansub bo'lib, ularning ba'zilar mo'g'ul, arab yoki mahalliy sug'diy asosga ega.

№	Urug' nomi	Izoh
1.	Mang'it	Buxoro amirligi hukmron sulolasi. Jo'ji ulusidan, mo'g'ul ildizli
2.	Qo'ng'iro't	Xorazmda va Buxoroda keng tarqalgan, mo'g'ul-yovmut asosli
3.	Qipchoq	Dashti Qipchoqdan kelib chiqqan, qadimiy turkiy qabila.
4.	Qatag'an	Mo'g'ul davrida harbiy kuch sifatida tanilgan.
5.	Nayman	Markaziy Osiyo bo'ylab tarqalgan ko'chmanchi qabila.
6.	Durmen	Turkiy urug', O'zbekiston va Turkmaniston hududida uchraydi

Buxoro shahri aholisi tarkibida turkiy tilli guruhlar — asosan o'zbeklar hamda kam sonli qozoq oilalar mavjud bo'lgan. O. A. Suxareva ma'lumotlariga ko'ra, o'z ona tilini saqlab qolgan o'zbeklar shaharning 34 ta mahallasida istiqomat qilishi qayd etilgan. Biroq, ko'pchilik hollarda ular alohida xizmatchilar yoki amaldorlar oilalari sifatida bu hududlarga vaqtincha joylashtirilgan, ularning yashash joylari xizmat faoliyati bilan bog'liq bo'lgan. Bunday oilalar odatda davlatga qarashli uy-joylarda istiqomat qilgan, bu esa ularning lavozimga tayinlanishi munosabati bilan berilgan va ishdan bo'shatilganda qaytarib olingan uylar edi.

Shu sababli, ayrim mahallalardagi turkiy tilli oilalarni ularning **barqaror etnik tarkibini** belgilovchi asosiy demografik omil sifatida ko'rib bo'lmaydi. Ahamiyatlisi shundaki, Buxoroda o'z ona tili sifatida o'zbek tilidan foydalanuvchi, doimiy yashovchi aholi mavjud bo'lgan.

Shahar hududida joylashgan eng yirik va zich o'zbek tilli aholi guruhi shimoli-sharqiy qismda, Samarqand darvozasi yaqinida joylashgan Buyrobofon mahallasida istiqomat qilgan. Mahalla 120 ta xonadondan iborat bo'lib, ularning faqat 50 tasi, bir joyda to'plangan holda, sovunfurushlik bilan shug'ullangan tojiktili oilalarga tegishli edi. Qolgan barcha xonadonlar o'zbek oilalariga tegishli bo'lib, ular bugungi kungacha o'zbek tilini saqlab qolganligi kuzatiladi [6,144].

O. A. Suxareva Buxoro shahrining g'arbiy qismini o'rganish jarayonida bu hududda turkiyzabon aholi, xususan o'zbek guruhlarining sezilarli darajada joylashganligini aniqlaydi. Bu yerda, qalmoq (oyrat) unsurlari bilan bir qatorda, o'zbek qabilalariga mansub guruhlar, jumladan kenagaslar istiqomat qilganliklari qayd etiladi. Kenagaslar asosan Do'rmon, Oq-Masjid va Qatag'on kabi mahallalarda yashaganlar. Ularning

kelib chiqishi haqida tarixiy-etnografik adabiyotlarda mavjud bo'lgan ma'lumotlarga ko'ra, bu guruhlarining aksari Shahrisabzdan Buxoroga ko'chib kelgan o'zbeklar hisoblangan [6,145].

Kenagaslarning Buxoroga ko'chib kelishi jarayoni, XIX asrning birinchi yarmiga — Buxoro amiri Nasrullohxon (1826–1860) hukmronlik yillariga to'g'ri keladi. Bu davrda Buxoro amirligi Shahrisabz bilan murakkab siyosiy munosabatda bo'lib, amir o'z hokimiyatini ushbu viloyatda mustahkamlash yo'lida qat'iy choralar ko'rgan. Bu siyosiy harakatlar haqida o'z davrining guvohi bo'lgan tarixchi Mirzo Shams Buxoriy shunday ma'lumot beradi: "Nasrulloxon Shahrisabzni bo'ysundirgach, "uning egalari oilasi, qarindoshlari va lavozimli shaxslari bilan birga" Buxoroga ko'chirib keltirilgan, ularga uy va ikki mevali bog' sovg'a qilgan". Ushbu manbadan ko'rinib turibdiki, bu faqat siyosiy muhojirlik emas, balki maqsadli tarzda aholini ko'chirish siyosati bo'lgan.

Mazkur siyosat natijasida nafaqat Shahrisabzdan, balki boshqa o'zbek urug' lari istiqomat qilgan viloyatlardan Buxoro amirligi uchun harbiy xizmat ko'rsatish maqsadida turli qabilalardan jangovar yigitlar, harbiy salohiyatga ega kishilar yuborilgan.

O'zbek urug'laridan bo'lgan harbiy xizmatchilar shaharning shimoliy-g'arbida joylashgan Qulmuhammad-hoji, Zindafil Ahmadiy Jome, Oqmachit, Bahodirbiy, Qalmoq, Machiti Kunjak, Ahmad dorg'o, Devori Paxsa, Taqiya, Muddao mahallalarining barchasida istiqomat qilganlar. Sorvono mahallasida yarim aholi turkiyzabon bo'lgan, ularning asosiy kasblari amirga tegishli yuklarni tashishga mo'ljallangan tuyalarga qarash bo'lgan. Bu mahallada amirning ishonchli kishilari va xizmatchilari yashaganlar.

Buxoro shahrida istiqomat qilgan o'zbek guruhlari til nuqtayi nazaridan shartli ravishda ikki asosiy toifaga bo'linadi. Birinchi guruh vakillari hayot faoliyatining asosiy qismini tojik tilida olib borgan bo'lib, o'zbek tilini ikkinchi darajadagi muloqot vositasi sifatida bilganlar. Ikkinchi guruh esa kundalik hayotda o'zbek tilidan faol foydalangan, biroq, Buxoro shahrining ko'p millatli muhitiga xos tarzda, ular orasida tojik tilini ham bilganlar oz bo'lmagan.

Bir necha turkiy urug'lar shaharning janubi-g'arbiy qismida joylashganlar. Bu yerda Qirg'izoyim mahallasida harbiylar ko'pchilikni tashkil etgani uchun, xalq orasida Sipohiyar deb nomlanadigan katta mahalla bo'lgan. Bu mahallada mang'itlar, qirg'yuzlar kabi turkiy urug'lar yashagan. G'oziyon mahallasidan g'arbdagi mahallalarda kam sonli o'zbek sipohiy oilalari ham istiqomat qilgan. Masalan, Kosagaron, Shayx-Jalol, Mirakon, Havuzi-Nav mahallalarida o'zbek oilalari ham ko'pchilikni tashkil etgan.

Turkiy Burqut urug'idan bo'lgan o'zbeklar shaharning eng sharqiy nuqtasida joylashgan Qora Kamol mahallasida istiqomat qilganlar. O'tmishda burqutlar aslzoda sipohiyar bo'lgan. Keyinroq ular kambag'allashib, tojiklarning etikdo'zlik kasbini egallay boshlaganlar. Lekin til xususiyatini yo'qotmaganlar va o'z nomlariga "bek" so'zini qo'shib aytganlar. O. A. Suxareva Buxoro shahriga, asosan, o'zbek urug'lari XVI asrdan ko'chib kelgan deb ta'kidlaydi.

Buxoro amirligidagi o'rta darajadagi etnik guruhlar – urug'larning aralash yashashi holati Amudaryo deltasida va O'rta Zarafshon vohasining g'arbiy qismida ko'proq ko'zga tashlangan. Bu yerlarda o'zbek urug'lari yaxlit hududlarni egallab, yoyilib yashamasdan, balki katta qishloqlarda yaxlit urug' bo'lib joylashganlar. Bu hududlarda Saroy, Qo'ng'iro't, Mang'it, Qipchoq, Xitoy, Nukus, Nayman, Qiyot, Ass, Do'rman, Uyshun, Jaloyir, Qang'li, Qatag'on, Kerait, Chandir, Urganji va h. k. urug' nomlaridan hosil bo'lgan toponimlar ko'proq tarqalgan [1,144-184].

Amirlikdagi aholining yarmidan ko'prog'ini o'zbeklar tashkil etib, ular asosan Zarafshon vodiysida, Qashqadaryo va Surxondaryo vohasida istiqomat qilganlar. Jami aholining 30% ini tashkil etgan tojiklar qisman Buxoro va Samarqand shaharlarida, asosan amirlikning tog'li hududi bo'lgan Sharqiy Buxoroda istiqomat qilganlar. Amudaryoning o'ng qirg'og'ida, Chorjo'y va Karkida yashovchi turkmanlar esa mamlakat aholisining 10% ini tashkil etgan. Bundan tashqari, Karmana va Nurotada o'zbek qabilalari bilan bir qatorda qozoqlar, Buxoro va Samarqand shahrida ko'plab o'zbek va tojiklar bilan birga yahudiylar, arablar, lo'lilar va afg'onlar ham yashaganlar [6,17-21].

Xulosa. Buxoro shahrida yashagan o'zbek urug'larining tarixiy-etnografik tavsifi O.A. Suxarevaning tadqiqotlarida keng qamrovli va tizimli tarzda yoritilgan. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, o'zbek urug'lari Buxoro shahar va amirlik hududida siyosiy-iqtisodiy hayot, shaharsozlik tizimi va madaniy an'analarda muhim rol o'ynagan. Ularning turmush tarzi, kasb-hunar faoliyati, urf-odat va diniy marosimlari urug'chilik tizimi hamda mahalla-guzar jamoalari orqali barqaror saqlanib kelgan.

Umuman olganda, Buxoro o'zbek urug'larini tarixiy-etnografik nuqtai nazardan o'rganish milliy etnologiya va tarix fanlari uchun dolzarb bo'lib, shahar jamoalari tarixini tiklash, milliy madaniy merosni asrash va zamonaviy ijtimoiy-siyosiy jarayonlarni chuqurroq tushunishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Атовуллаев С. XIX асрнинг иккинчи ярми – XX аср бошларида Бухоро амирлиги аҳолисининг этник таркиби // ҚарДУ хабарлари: илмий-назарий, услубий журнал. – Қарши : Қарши давлат университети, 2022. – Б. 11–14.
2. Жабборов И. М. Ўзбек халқи этнографияси. – Тошкент : Фан, 1994. – 320 б.
3. Кюгельген фон А. Легитимация среднеазиатской династии мангитов в провидениях их историков XVIII–XIX вв. – Алма-Ата : Дайк-пресс, 2004. – 515 с.
4. Логофет Д. Н. Бухарское ханство под русским протекторатом. – Санкт-Петербург : Тип. М. М. Стасюлевича, 1911. – 356 с.
5. Мейендорф К. Е. Путешествие из Оренбурга в Бухару. – Москва : Наука, 1975. – 256 с.
6. Сухарева О. А. Бухара XIX – начала XX в. (позднефеодальный город и его население). – Москва : Наука, 1966. – 328 с.
7. Сухарева О. А. Квартальная община позднефеодального города Бухары (в связи с историей кварталов). – Москва : Наука, 1976. – 365 с.
8. Тураева Г. Б. Sukhareva's research on population statistics in Bukhara (on the example of Persians-Iranians) // *American Journal of Social and Humanitarian Research*. – 2022. – Т. 3, № 6. – С. 381–384.
9. Тўраева Г.Б. XIX аср охири - XX аср бошларида Ўрта Осиё халқлари этнографияси тарихшунослиги – рус шарқшунослиги мисолида / "Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси: илмий журнал.-№1 Б-132-135. (70), Хоразм Маъмун академияси, 2021 й. – 314 б. – Босма нашрнинг электрон варианты - <http://mamun.uz/uz/page/56>
10. То'раева Г.В. XIX asrda Buxoro amirligi aholisi etnografiyasining rus elchi va sayyohlari asarlarida o'rganilishi /SURXONDARYODA ILM VA FAN /Ilmiy-innovatsion jurnal №1/2020
11. Гули Бахритдиновна Тўраева, Феруза Холматовна Ўтаева, Нилуфар Ахматовна Жумаева О.А. СУХАРЕВА ТАДҚИҚОТЛАРИДА БУХОРО ТАРИХИ ВА ЭТНОГРАФИЯСИНИНГ ЎРГАНИЛИШИ 2021/Scientificprogress Ўзбекистон
12. То'раева Г. В. О.А. Suxareva Tarixchi-etnograf olimi. Вестник Института сокровищница наука.-2019 Тожикистон. 443-447бетлар
13. Халфин Н. А., Рассадина Е. Ф. Н. В. Ханыков — востоковед и дипломат. – Москва : Наука (ГРВЛ), 1977. – 280 с.
14. Ханыков Н. В. Описание Бухарского ханства. – СПб.: Типография Императорской Академии наук, 1843. – 290 с.
15. Вамбери А. Бухоро ёхуд Мовароуннахр тарихи. – Тошкент : Info Capital Group, 2019. – 368 б.

MADANIY MEROS VA ZAMONAVIY TA'LIM INTEGRATSIYASI: BUXORO MISOLIDA

Malikova Mashhura Baxtiyorovna

BuxDU Tarix va yuridik fakulteti tyutori

Ibragimova Munisa Doniyorovna

BuxDU 11-1TNI-24 guruh talabasi

Annotatsiya: mazkur tezisda Buxoro shahrining boy madaniy merosi va uni zamonaviy ta'lim tizimiga integratsiya qilish masalalari yoritiladi. XXI asr ta'limida nafaqat nazariy bilim, balki tarixiy-madaniy qadriyatlarni chuqur o'rganish ham dolzarb hisoblanadi. Buxoro misolida madaniy meros obidalari, qadimiy qo'lyozmalar, adabiy va ilmiy maktablarning boy an'analari ta'lim jarayoniga tatbiq etish imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Tadqiqotda innovatsion pedagogik texnologiyalar, jumladan, raqamli platformalar, virtual ekskursiyalar, gamifikatsiya va interaktiv o'qitish usullaridan foydalanishning samaradorligi tahlil qilinadi. Shuningdek, talabalarda milliy identitetni mustahkamlash, tanqidiy va kreativ fikrlashni rivojlantirishda madaniy merosdan foydalanishning ahamiyati asoslanadi. Maqolada Buxoro davlat universiteti ta'lim amaliyotida qo'llanilgan ilg'or tajribalar ham keltiriladi..

Kalit so'zlar: madaniy meros, zamonaviy ta'lim, pedagogik texnologiyalar, integratsiya, innovatsion yondashuv, milliy identitet, raqamli ta'lim, virtual ekskursiya, gamifikatsiya.

KIRISH

O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirining 2024-yil 27-dekabrdagi 490-son buyrug'iga muvofiq hamda Buxoro davlat universitetining 95 yillik yubileyini nishonlash doirasida

2025-yil 9-sentabr kuni “Jahon sivilizatsiyasida Buxoroning o‘rni: boy meros, barqaror rivojlanish, yorqin kelajak” mavzusida Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya o‘tkazilishi rejalashtirilgan. Ushbu anjuman universitetning qariyb yuz yillik tarixiy ildizlari va mustaqillik yillarida erishgan yutuqlarini ilmiy jamoatchilikka namoyish qilish, shuningdek, boy madaniy merosni zamonaviy ta’lim jarayoniga uyg‘unlashtirish masalalarini muhokama etish uchun muhim maydon bo‘lib xizmat qiladi.

Buxoro davlat universitetining 95 yillik yubileyi o‘z mohiyatiga ko‘ra, nafaqat mazkur oliy ta’lim muassasasining tarixiy va ilmiy salohiyatini, balki Buxoro shahrining boy madaniy merosini kelajak avlodlarga yetkazishdagi o‘rmini ham yoritishga qaratilgan. Bugungi globallashuv davrida ta’lim tizimining ustuvor vazifalaridan biri yoshlarni zamonaviy bilimlar bilan bir qatorda milliy identitet, tarixiy xotira va madaniy merosga hurmat ruhida tarbiyalashdan iboratdir. Shu bois, Buxoro madaniy merosini pedagogik jarayonga integratsiya qilish, zamonaviy innovatsion texnologiyalar yordamida o‘qitish jarayonini takomillashtirish ta’lim samaradorligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi[1].

ADABIYOTLAR TAHLILI

Madaniy merosni ta’limga integratsiya qilish masalasi ko‘plab mahalliy va xorijiy tadqiqotchilar tomonidan o‘rganilgan. Jumladan, A. Saidovning tadqiqotlarida O‘zbekistonning madaniy yodgorliklarini yoshlar ongiga singdirishning huquqiy asoslari yoritilgan [2]. Shuningdek, M. Boymurodov madaniy merosni pedagogik jarayonga tatbiq qilishda innovatsion metodlar ahamiyatiga e’tibor qaratadi [3]. Xorijiy tajribada esa UNESCOning “World Heritage Education” dasturi doirasida madaniy merosni zamonaviy ta’limga uyg‘unlashtirishning samarali mexanizmlari ishlab chiqilgan [4]. Buxoro merosini talabalarga o‘rgatishda ham mazkur yondashuvlardan samarali foydalanish mumkin.

MAQSAD VA METODLAR

Buxoro – jahon sivilizatsiyasida muhim o‘rin tutgan qadimiy ilmiy va madaniy markazdir. Bugungi globallashuv sharoitida uning boy madaniy merosini ta’lim jarayoniga integratsiya qilish, yoshlarni milliy identitet va tarixiy xotira ruhida tarbiyalash bilan birga, zamonaviy bilim va ko‘nikmalarni egallashlariga xizmat qiladi. Shu jihatdan, Buxoro davlat universitetining 95 yillik yubileyi doirasida mazkur masalani muhokama qilish alohida ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqotning asosiy maqsadi – Buxoro madaniy merosini zamonaviy pedagogik texnologiyalar yordamida oliy ta’lim jarayoniga integratsiya qilish imkoniyatlarini aniqlash, uning samaradorligini tahlil qilish va amaliy tavsiyalar ishlab chiqishdir.

Tadqiqot Buxoro davlat universiteti misolida olib borildi. Material sifatida quyidagilardan foydalanildi:

- Buxoro shahridagi tarixiy obidalar (Ark, Minorayi Kalon, Mir Arab madrasasi va boshqalar);
- O‘zbekiston Milliy kutubxonasida saqlanayotgan Buxoro xattotlik maktabiga oid qo‘lyozmalar;
- Buxoro davlat universiteti talabalari o‘rtasida o‘tkazilgan so‘rovnoma natijalari (2024-yil).

Metod sifatida taqqoslash, tahlil, kuzatish hamda tajriba-sinov metodlari qo‘llanildi. Shuningdek, raqamli platformalarda (Moodle, Google Classroom) madaniy merosga oid interaktiv topshiriqlar ishlab chiqildi va gamifikatsiya usullari sinovdan o‘tkazildi.

NATIJALAR VA TAHLILLAR

1. Madaniy merosdan foydalanish samaradorligi – Buxoro obidalariga bag‘ishlangan virtual ekskursiyalar talabalar dunyoqarashini kengaytirgani kuzatildi.

2. Innovatsion metodlarning ta’siri – gamifikatsiya elementlari (kviz, testlar, interaktiv o‘yinlar) talabalarining darsdagi faolligini 30 % ga oshirdi.

3. Milliy identitetning mustahkamlanishi – talabalarining 78 % i madaniy meros asosida tashkil etilgan darslar ularda vatanparvarlik tuyg‘usini kuchaytirganini ta’kidladi.

4. Ilmiy salohiyatni oshirish – korpus lingvistikasi asosida Buxoro qo‘lyozmalaridagi leksik birliklarni o‘rganish talabalarni ilmiy-tadqiqot ishlariga qiziqitirdi.

Natijalar shuni ko‘rsatadiki, Buxoro madaniy merosini ta’lim jarayoniga zamonaviy texnologiyalar orqali integratsiya qilish samarali natijalar beradi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Olib borilgan tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, Buxoro madaniy merosini zamonaviy ta’lim jarayoniga integratsiya qilish nafaqat ilmiy va amaliy ahamiyatga, balki ma’naviy-tarbiyaviy ahamiyatga ham ega. Talabalarda milliy identitetni mustahkamlash, tarixiy xotirani tiklash, vatanparvarlik ruhini shakllantirishda madaniy merosning o‘rni beqiyosdir. Tajriba-sinov darslari ko‘rsatdiki, virtual ekskursiyalar, gamifikatsiya elementlari, raqamli platformalarda ishlab chiqilgan topshiriqlar talabalarining bilimlarni o‘zlashtirish darajasini va dars jarayonidagi ishtirokini sezilarli darajada oshiradi.

Bundan tashqari, Buxoro merosining filologiya, tarix, madaniyatshunoslik va boshqa gumanitar fanlar o‘quv jarayoniga qo‘shilishi talabalarda tanqidiy va ijodiy fikrlashni rivojlantiradi, ularni ilmiy

izlanishlarga jalb qiladi. Xalqaro tajribalar tahlili esa madaniy merosni o'qitishda zamonaviy texnologiyalar va metodlardan foydalanish global miqyosda ustuvor yo'nalish ekanini ko'rsatmoqda.

Takliflar esa quyidagilardan iborat:

1. Buxoro madaniy merosini o'qitishda virtual va kengaytirilgan reallik vositalarini kengroq joriy etish maqsadga muvofiq.
2. Gamifikatsiya va case-study metodlari orqali talabalar mustaqil izlanish va kreativ fikrlashga yo'naltirilishi lozim.
3. Buxoro davlat universitetida "Madaniy meros va ta'lim" ilmiy-laboratoriyasi tashkil etilishi yosh tadqiqotchilarga keng imkoniyatlar yaratadi.
4. UNESCO va boshqa xalqaro tashkilotlar bilan hamkorlikda xalqaro grant loyihalarini amalga oshirish ta'lim samaradorligini oshiradi.
5. Buxoro madaniy merosiga oid qo'lyozmalar, fotosuratlar, xaritalar va ilmiy tadqiqotlarni jamlagan ochiq elektron platforma yaratish va undan ta'lim jarayonida foydalanish.
6. Buxoro shahridagi muzeylar, madrasalar va kutubxonalar bilan hamkorlikda talabalar uchun seminar va amaliy mashg'ulotlar o'tkazish.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Mirziyoyev Sh.M. *Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi*. – Toshkent: O'zbekiston, 2022.
2. Saidov A. *O'zbekiston Respublikasida madaniy merosni huquqiy muhofaza qilish masalalari*. – Toshkent: Adolat, 2020.
3. Boymurodov M. *Innovatsion pedagogika va madaniy merosni o'qitish metodlari*. – Samarqand: SamDU, 2021.
4. UNESCO. *World Heritage in Young Hands: Educational Resource Kit for Teachers*. – Paris: UNESCO, 2019.

SHEROBOD BEKLIGINING BOSHQARUV TIZIMI VA MA'MURIY- HUDUDIIY BO'LINISHI

Abdimo'minov Turdimurod Boymuhammad o'g'li
Termiz davlat universiteti 2-kurs magistranti

Annotatsiya: Ushbu maqolada Sherobod bekligining asos solinishi, boshqaruv tizimi va ma'muriy-hududiy bo'linishining tarixiy asoslari, tuzilmaviy xususiyatlari hamda Sherobod bekligi ma'muriy markazining bugungi kundagi holati amaliy jihatdan chuqur tahlil etildi. Bundan tashqari o'zbek davlatchiligi tarixida muhim ahamiyatga ega bo'lgan Sherobod bekligi tarxini saqlash va asrab-avaylash borasida muhim taklif va tavsiyalar ham berilgan.

Kalit so'zlar: amirlik, beklilik, amlolik, qo'rg'on, Tuproq qo'rg'on, Gilambob, Solihobod, Pattakesar, Shahri Xaybar, Nondaha, Dabilqo'rg'on, Ulug' Vatan urushi, amlodkor, amin, oqsoqol, mirob, rubl, devonbegi.

Kirish. Buxoro amirligi tarixiga e'tibor bersak, uning siyosiy, ijtimoiy, iqtisodiy va madaniy hayotida Surxon vohasi alohida ahamiyat kasb etganini ko'ramiz. Buni "Buyuk Ipak yo'li"ning Markaziy Osiyo hududidan o'tganligi yaqqol isbotlaydi. Xususan, mazkur hudud g'arb va sharqni bog'lovchi asosiy strategic xalqalardan biri bo'lgani bois, uning geosiyosiy o'rniga tarixan yuksak baho berilgan.

O'zbek davlatchiligi tarixida muhim o'rin tutgan Sherobod bekligining boshqaruv tizimi va ma'muriy-hududiy bo'linishini Buxoro amirligi doirasida tadqiq etish ko'plab tarixiy-ijtimoiy masalalarni hal etish imkonini beradi. Shu bilan birga, Buxoro amirligi va uning tarkibidagi bekliklardan biri bo'lgan Sherobod bekligidagi boshqaruv tuzilmasini, uning o'xshash va farqli jihatlarini o'rganish hamda tahlil qilish mazkur maqolaning asosiy maqsadlaridan biridir.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili: Sherobod bekligining boshqaruv tizimi va ma'muriy-hududiy bo'linishi masalalari bir qator mahalliy va xorijiy tadqiqotchilar tomonidan o'rganilgan. Xususan, E.Qobulov tadqiqotlarida Buxoro amirligi tarkibidagi bekliklarning siyosiy-ma'muriy tuzilishi, boshqaruv tizimidagi lavozimlar va ularning vazifalari keng yoritilgan [13]. D.N. Logofet, P.P. Pokotilo hamda N.A. Mayev singari rus tadqiqotchilari XIX asr oxiri – XX asr boshlarida hudud bo'yicha olib borgan etnografik va statistik kuzatuvlarida Sherobod bekligining geografik o'rni, aholisi, ma'muriy bo'linmalari va boshqaruv amaliyotiga oid muhim ma'lumotlar qoldirganlar [1]. B.I. Iskandarov, M.R. Abduvahobova, A.B. Xoliqulovlarining ilmiy izlanishlari, asosan, Buxoro amirligi davridagi ijtimoiy-siyosiy jarayonlar, hududiy boshqaruvning o'ziga xos jihatlari hamda bekliliklar o'rtasidagi o'zaro aloqalarni tahlil qilishga bag'ishlangan

[10]. Shuningdek, E. Rtveladze va M. Aminov tadqiqotlarida Surxon vohasi hududining qadimdan shakllangan iqtisodiy-strategik ahamiyati, savdo yo'llari va ularning boshqaruv tizimiga ta'siri masalalari ilmiy asosda yotirib berilgan [3].

M. Abduraimov va M. Azimov esa Sherobod bekligining tarixiy rivojlanish bosqichlari, uning Buxoro amirligi siyosiy tuzumidagi o'rni, ma'muriy-hududiy bo'linishining shakllanish jarayoni, shuningdek, mahalliy boshqaruv tizimida an'anaviy va markaziy hokimiyat o'rtasidagi munosabatlarni o'rganib chiqqanlar [8]. Ushbu tadqiqotlarning barchasi Sherobod bekligining boshqaruv tizimini tahlil qilish, uni boshqa beklklar bilan qiyoslash va tarixiy jarayonlarni izchil o'rganishda muhim manba bo'lib xizmat qiladi.

Materiallar va metodlar: Maqolani tayyorlash jarayonida ilmiy tadqiqotlarda qo'llaniladigan umumqabul qilingan metodlardan foydalanildi. Xususan, xolislik tamoyiliga asoslangan holda manbalar tahlil qilindi, tarixiy boqealar izchil bayon etildi va ularning mohiyati ochib berildi. Qiyosiy tahlil usuli orqali Sherobod bekligining boshqaruv tizimi boshqa beklklar bilan solishtirildi, mantiqiy tahlil yordamida esa boshqaruv tuzilmasining ichki aloqalari va o'ziga xos jihatlari aniqlab berildi. Tadqiqot xronologik ketma-ketlik tamoyiliga amal qilgan holda olib borilib, Sherobod bekligining boshqaruv tizimi va ma'muriy-hududiy bo'linishidagi tarixiy bosqichlar izchil yoritildi.

Tahlil va natijalar: Sherobod bekligi Surxon vohasi beklklar orasida hududiy maydoni va aholi soni jihatidan alohida o'rin tutgan. Beklik hududi sharqda Surxondaryoning o'ng qirg'og'idan, shimoli-g'arbda Istara arig'idan Tallashqon va Xo'jai tog' etaklarigacha, janubda esa Amudaryoning Qorakamar kechuvidan Pattakesargacha bo'lgan yerlargacha cho'zilgan.

XIX asr o'rtalarida beklklar tarkibida 7 amlolik mavjud bo'lub, ular Talashqon, Saidobod, Gilambob, Salavot, Jarqo'rg'on, Tallimaron va Sherobod shahri atrofi aholi maskanlarini o'z ichiga olgan.

N.A. Mayev o'z asarlarida Dahqorakent dovonidan Serob (Sayrob)ga qadar bo'lgan yo'lda joylashgan Buzg'oloxona bulog'i haqida so'z yuritadi. Shuningdek, u Sherobod shahrini Sherobod vohasining ma'muriy markazi hamda, qisman, butun vohaning savdo markazi sifatida tasvirlaydi. Olimning yozishicha, 1868 yilga qadar Amudaryoning tekis qirg'oqlari bo'ylab qo'ng'irotlar yashab kelgan [1,84].

XVIII asrning ikkinchi yarmida Termiz o'zaro urushlar oqibatida deyarli butunlay vayron bo'lgan. Faqat Pattakesar va Solihobod qishloqlari saqlanib qolgan. 1894 yilda esa Termiz xarobalaridan 8 km uzoqlikdagi Pattakesar qishlog'ida rus harbiylari qal'a qurgan. Mahalliy aholi uni "Tuproqqo'rg'on" deb atagan. Bugungi Termiz shahri ham ana shu Tuproqqo'rg'on atrofida shakllangan [2,84]. Bu jarayon XIX asr oxirida Rossiya imperiyasi janubiy chegaralarni mustahkamlash siyosatining bir qismi bo'lib, D.N. Logofet asarida ham alohida qayd etilgan [3,91].

Sherobod qadimiy shaharlar sirasiga kiradi. Mahalliy ziyolilar rivoyatlarida uning devorlari Iskandar Zulqarnayn qo'shinlarini ko'rganligi aytiladi. Bu afsona, ehtimol shahar hududida qadimdan mavjud bo'lgan istehkom va mudofaa devorlarining katta hajmi hamda arxeologik topilmalarga asoslangan bo'lishi mumkin. Ayrim tadqiqotchilar, jumladan E. Rtveladze, Surxon vohasida Iskandar davri bilan bog'liq toponimlar va xalq og'zaki ijodidagi obrazlarning keng tarqalganini ta'kidlaydi.

O'rta asrlarda shahar "Shahri Xaybar" deb atalgan bo'lib, bu nomning kelib chiqishimahalliy rivoyatlarda Otaullo eshon Mir Xaybar nomi bilan bog'lanadi. Rivoyatlarda aytilishicha, bu hududda dastlab otashparast tojiklar yashagan, keyinchalik islom dini kirib kelgach, Sherobod xalifa Ali ibn Abu Tolib (656-661) jang qilgan maydonlardan biriga aylangan. Ushbu voqea ham rivoyat tusida bo'lsa-da, islom davrida ko'plab shaharlarga diniy qahramonlar nomi berilishi hodisasi bilab mos keladi. Ali ibn Abu Tolibning "Allohning sheri" unvoniga ega ekani haqidagi ma'lumot ham bu nomning paydo bo'lishini tushuntiradi.

Otaullo eshon Mir Xaybar qabri bugungi kunda ham muqaddas ziyoratgoh sifatida saqlanmoqda. Qabr shahardan ikki verst masofada, sharq tomondagi tog' tepaligida joylashgan. Mahalliy aholining e'tiqodiga ko'ra, bu qabrni ziyorat qilish va undan olingan tuproq bezgak hamda rishta kasalliklarini davolash xususiyatiga ega. Bu holat o'z navbatida, Markaziy Osiyoda qadimdan mavjud bo'lgan tabarruk ziyorat joylariga nisbatan xalq e'tiqodi va an'alarining davomiyligini ko'rsatadi.

N.A. Mayevning yozishicha, XIX asrda Sherobod bekligi tarkibida 5 ta amlokdorlik mavjud bo'lib, har birida o'rtacha 3-5 tadan qishloq bo'lgan [3,127]. V.V. Bartold ma'lumotlariga ko'ra, Sherobod o'zining hozirgi nomini XVIII asr boshlarida olgan. Bu davrda Sheroboddaryoning o'ng sohilida qo'ng'irotlar urug'idan bo'lgan hukmdor Sheralixon qal'a qurgan va shahar uning nomi bilan atalgan [3,206].

Sheroboddaryo oqib keladigan tog' darasi bo'ylab Turkistonni Afg'oniston va Hindiston bilan bog'lovchi muhim savdo yo'li o'tgan. Sheroboddan taxminan 3 km shimolda joylashgan Nondahana (so'zma-so'z tarjimada "non yo'li") mustahkam istehkomga ega bo'lib, XIX – XX asr boshlarida bu joy boj yig'iladigan punkt vazifasini bajargan. Tarixiy manbalarda bu istehkom orqali Sheroboddaryodan ko'plab

kanal va ariq tarmoqlari chiqilgani, Nondahana faqat karvon yo'lini emas, balki suv taqsimotini ham nazorat qilgan markaz bo'lgani qayd etiladi[4,93].

XIX – XX asr boshlarida Sherobod Buxoro amirligining eng yirik bekliklaridan biri bo'lgan. Termiz hududida azaldan yashovchi naymanlar orasida qo'ng'iro't urug'i vakillari son jihatidan ko'pchilikni tashkil etgan. XIII asrdan buyon Termiz atroflarida istiqomat qilib kelgan qo'ng'iro'tlar XVII asr oxiri - XVIII asr boshlarida ikki guruhga ajraladi: hukmdorga bo'ysunishni ma'qul ko'rgan, tartib-intizomni qadrlagan qismi Termiz hududida qolib, Ne'matulla (nayman) bilan birgaamir homiyligida yashashda davom etgan; o'z manfaatlarini erkinlik va mustaqillikda ko'rgan qismi esa Sheralixonga qo'shilib, Sherobodga ko'chib kelgan [4,70-71].

Sheralixonga ergashgan qo'ng'iro'tlar XVIII asrda Termizga bo'ysunmaydigan kichik, mustaqil sulolaviy davlat tuzdilar. Uning asoschisi Sheralixon bo'lib, 1704-1705 yillarda Sherobodda mudofaa qal'asi barpo etildi. Sheralixon Darband va Poshxurd qal'alarida ham o'z hokimiyatini mustahkamladi. Bu jarayon natijasida Sherobodning ijtimoiy-iqtisodiy va siyosiy nufuzi oshdi, u yirik karvonlar to'xtaydigan iqtisodiy markazga aylandi.

E'tiborga molik jihat shundaki, "Sherobod" toponimi ayrim talqinlarga ko'ra, forsha "sho" (katta) va "rabod" (karvonsaroy) so'zlaridan kelib chiqqan bo'lib, "karvonlar to'xtaydigan katta joy" ma'nosini bildiradi [6,70-71]. Bu izoh Sherobodning XVIII-XIX asrlarda mintaqaviy savdo yo'llaridagi strategik o'rniga to'la mos keladi.

Bugungi kunda Poshxurd qo'rg'oni Poshxurd qishlog'ida joylashgan bo'lib, qadim zamonlarda bu hudud oltin, bronza va temir kabi foydali qazilmalar olinadigan markazlardan biri bo'lgan. Tarixiy manbalarga ko'ra, Poshxurd va unga yaqin Dabilqo'rg'on hududida qazib olingan barcha foydali qazilmalar to'planib, karvon yo'llari orqali Balx, Afg'oniston va Turkmanistonning markaziy shaharlariga jo'natilgan.

Xalq orasida Dabilqo'rg'on nomi bilan mashhur bo'lgan mazkur yodgorlikning ustki qismi 3,5 gektarni tashkil etib, uch qismdan iborat bo'lgan. Shimoldan janubga qarab kemaga o'xshash shaklga ega bo'lgan bu mahobatli inshootga janubiy qismidan kirilgan. E'tiborli jihati shundaki, Surxon vohasidagi aksariyat beklik qo'rg'onlari singari Dabilqo'rg'onning kirish darvozasi ham janub tomonda joylashgan. Birinchi qismda oddiy xizmatkorlar uchun uy-joylar, ikkinchi qismda qo'rg'on-qal'a xizmatkorlarining o'rta tabaqasi, uchinchi qismda esa amaldorlar va ularning oilalari istiqomat qilgan. Bu qismda, shuningdek, mahkama binosining ganchdan ishlangan qoldiqlari aniqlangan. Qo'rg'on butunlay 1,5 metr enlikdagi paxsa devor bilan o'ralgan [14,8-10].

Sherobod va Poshxurdning bunday strategik ahamiyat kasb etishi nafaqat tabiiy-geografik joylashuviga, balki foydali qazilmalar konlariga egaligi bilan ham bog'liq. Bu jihat Buxoro amirligi uchun ikki tomonlama foyda keltirgan: birinchidan, iqtisodiy resurslarni boyitgan; ikkinchidan, janubiy chegaralarni mustahkamlash orqali Afg'oniston yo'nalishidagi siyosiy ta'sir doirasini kengaytirgan. Dabilqo'rg'onning qatlamli ijtimoiy tuzilishi esa o'sha davr feodal tuzumining aniq moddiy ifodasi sifatida qimmatli arxeologik manba bo'lib xizmat qiladi.

Sherobod o'tmishda muhim strategik ahamiyat kasb etgan hududlardan biri bo'lib, u orqali Afg'oniston va Hindiston tomon chiqish imkoniyati mavjud edi. Shu boisdan ham Muhammad Rahimbiy bu hududni egallashni o'zining asosiy harbiy maqsadlaridan biriga aylantirgan. Tarixchi Muhammad Vafo Karminagiyning yozishicha, Muhammad Rahimbiy Surxon vohasiga uch marotaba yurish qilgan [15,11]. Birinchi jang Poshxurd qishlog'i atrofida bo'lib, unda mahalliy aholi muvaffaqiyat qozongan. Ikkinchi yurishda esa Sherobod qal'asi zabt etilib, 3 ming bosh ot, 500 tuyaga ortilgan qimmatbaho mollardan tashqari, 20 ming tillo tanga Buxoroga olib ketilgan. Uchinchisida esa Sherobod bekligi to'liq Buxoro amirligi tasarrufiga o'tib, bu yerda amirlikka sodiq boshqaruv tizimi joriy etilgan.

Sherobod bekligidagi boshqaruv tuzilmasi amirlik boshqaruv tizimiga moslashtirilgan bo'lib, beklik boshqaruvi Buxoro amirligiga sodiq amaldorlar qo'lga topshirilgan. Sud ishlari qozilar tomonidan olib borilgan va har bir beklikning o'z bosh qozisi bo'lgan. Qozilar zarurat tug'ilganda beklik faoliyatini ham nazorat qilgan. Beklikda boshqaruv pog'onalari quyidagicha tartiblangan: bekka bevosita bo'ysunuvchi amlokдорlar, ularning yordamchilari aminlar va qishloq oqsoqollari.

Amlokdor o'z hududida yetishtirilgan hosil miqdorini aniqlab, soliq belgilagan hamda yig'implarni to'plagan. Soliq to'lashdan bo'yin tovlaganlar jazolangan yoki jarimaga tortilgan. Amlokdor qo'l ostida kotib, mirob, amin va oqsoqollar xizmat qilgan. Ularning faoliyati uchun ma'lum miqdorda mablag' ajratilgan. Masalan Sherobod bekligi amlokдорlariga bir yilga 50 rubl va 400 pud bug'doy hamda sholi (mahalliy narxda 220 rubl qiymatida) ta'minot berilgan. Ba'zi hollarda zakot yig'ish ishlari, jumladan zakoti savoim (mol-mulkdan olinadigan zakot) ijaraga berilgan.

Aminlar amlokdorga bo'ysunib, soliq yig'ishda va aholini nazorat ostida saqlashda yordam bergan. Ular hududdagi yo'llar, dovonlar, daryo kechuvlari va aholi turmushini yaxshi bilgan [16]. Oqsoqollar esa

qishloq boshqaruvida katta obro‘-e‘tiborga ega bo‘lib, aholining kundalik ichki ishlarini hal etgan, urf-odat va marosimlarning bajarilishini nazorat qilgan hamda nizolarni bartaraf etgan. Soliq yig‘ish vaqtida ular yer unumdorligi va hosil miqdorini inobatga olib, dehqonlar manfaatini himoya qilgan [8,4].

Har bir amlokdorda mirob, zakotchi va darg‘aboshi kabi muhim lavozimlar mavjud bo‘lgan. Mirob - suv taqsimoti va sug‘orish tizimiga javobgar bo‘lgan. Magistr kanallardan suvni katta ariqlarga taqsimlash esa ariq oqsoqollariga, qishloq ariqlaridan esa shoxariqlar va daxanalarga suv taqsimlash mirobga yuklatilgan. Kuz faslida dehqonlardan mirobona deb atalgan maxsus soliq olingan [9,150].

Zakotchi va darg‘aboshi soliqlarning to‘lanishi to‘g‘risida ma‘lumot yig‘ishgan. Har bir beklikda ikki zakotchi mavjud edi. Birinchisi bek yonida bo‘lib, uning qo‘rg‘onida yashagan. Ikkinchisi esa beklikka bo‘ysunuvchi hududlarga borib mulkdor shaxslarga zakot miqdorini belgilagan. Manbalarda qayd etilishicha, XIX asr oxirida har bir beklikda amaldorlar soni 200-300 kishiga yetgan [10,12]. Ularning aksariyati ish haqi olmagan, balki aholining foyda ko‘rgan. Bekning kotibi yoki devonbegisi soliqlarning o‘z vaqtida yig‘ilishini nazorat qilgan, moliyaviy ishlarni esa dasturxonchi olib borgan.

Sharqshunos B. Litvinov yozishicha, beklik lavozimi merosiy bo‘lmagan, amir xohlagan paytda bekni almashtirishi mumkin edi. Natijada bek bilan birga uning amaldorlari ham lavozimidan chetlashtirilgan. Masalan, 1903-yil 29-dekabr kuni Turkiston general gubernatoriga yuborilgan xatda “so‘nggi besh yilda Ko‘lobda 5 ta, Hisor, Qo‘bodiyon va Sherobod bekliklarida esa 3 tadan bek almashtirilgan” deb qayd etiladi [2,11].

Rus harbiy muhandisi A.M. Bonch-Bogdanovskiy XX asr boshidagi ahvolni quyidagicha tasvirlaydi: “Qishloq aholisi qashshoq, xo‘rlangan. Mansabdorlar istalgan paytda oddiy fuqaroni talashi mumkin. Amirlik mahkamasida adolat topishning imkoni yo‘q edi. Ba‘zan butun qishloq amlokdor va boshqa amaldorlar ustidan shikoyat qilgan, ammo natija bermagan, chunki ular bekning qarindoshi yoki unga sovg‘a-salom bergan bo‘lgan” [2,88].

Sherobod bekligidagi bu boshqaruv tizimi iyerarxiyasi amirlik markaziga siyosiy sodiqlikni ta‘minlagan bo‘lsa-da, mahalliy aholi manfaatlarini himoya qilish mexanizmi juda zaif bo‘lgan. Mansabdorlarning iqtisodiy ta‘minoti bevosita xalq hisobidan bo‘lgani sababli, ular ko‘pincha soliqlarni oshirib, dehqonlar va chorvadorlar ustidan iqtisodiy bosimni kuchaytirgan. Bu holat XIX asr oxiri va XX asr boshida amirlik hududida tez-tez ko‘tarilgan ijtimoiy noroziliklarning muhim omillaridan biri sifatida baholanishi mumkin.

Sherobod bekligidagi amlokdorliklar soni haqida tarixiy manbalarda turli xil ma‘lumotlar uchraydi. Rus sayyohi N.A. Maev o‘zining “Материалы для статистики Туркестанского края” asarida Sherobod bekligidagi amlokdorliklar sonini beshta deb ko‘rsatadi va har bir amlokdorlik tarkibida 3-5 ta qishloq mavjudligini qayd etadi [1,157].

Siyosiy sharoit va ma‘muriy islohotlarga bog‘liq ravishda amlokdorliklar soni davr o‘tishi bilan o‘zgarib turgan. XIX asrning ikkinchi yarmida Sherobod bekligida oltita amlokdorlik mavjud bo‘lgani ma‘lum:

1. Tallashqonda 2 800 ta xonadon.
2. Saidobodda 3 300 ta xonadon.
3. Tallimaronda 2 600 ta xonadon.
4. Gilambobda 3 000 ta xonadon.
5. Jarqo‘rg‘onda 2 000 ta xonadon.
6. Solihobodda 300 ta xonadon

Bundan tashqari, Sherobod shahri o‘zining alohida boshqaruv tizimiga ega bo‘lib, 1 000 xonadondan iborat bo‘lgan [13].

Amlokdorliklarning hududiy joylashuvi quyidagicha taqsimlangan: Tallashqon – beklikning janubiy qismida, Saidobod va Gilambob - sharqiy va janubiy-sharqiy hududlarda, Solihobod - Surxondaryoning quyi oqimida, Jarqo‘rg‘on - Kattaqumning sharqiy tomonida joylashgan.

XX asr boshlariga kelib Sherobod bekligidagi amlokdorliklar soni ettita bo‘lgan: Gilambob, Tallashqon, Maydaariq, Saidobod, Jarqo‘rg‘on, Pattakesar va Cho‘chqaguzar. Umumiy aholi soni 45 560 kishini tashkil etgan bo‘lib, beklik hududi to‘rt tumanga bo‘lingan:

Birinchi tuman - Sherobod shahri va uning atrofini qamrab olib, Gilambob, Tallashqon, Mayda ariq hamda Saidobod amlokligining bir qismini o‘z ichiga olgan. Aholisi - 26 ming kishi.

Ikkinchi tuman - Angor qishlog‘igacha bo‘lgan yerlarni, ya‘ni Saidobod amlokdorligining qolgan qismini qamrab olgan. Aholisi - 6 000 kishi.

Uchinchi tuman - Jarqo‘rg‘on amlokdorligi hududi bo‘lib, 5 560 kishidan iborat aholi yashagan. Bu hudud ikkinchi va uchinchi tumanlar chegarasida joylashgan.

To'rtinchi tuman - Pattakesar va Cho'chqaguzar amlokdorliklarini qamrab olib, 8 000 kishi istiqomat qilgan. Pattakesar Amudaryo bo'yidagi to'qayzorlari atrofida joylashgan bo'lib, u yerlarda baliqchilik va chorvachilik ancha rivojlangan.

Mazkur ma'lumotlar Sherobod bekligidagi ma'muriy-hududiy bo'linishning o'zgaruvchanligini, uning siyosiy va iqtisodiy sharoitlarga moslashgan holda shakllanib borganini ko'rsatadi.

Bugungi kunda Sherobod tumani markazidagi daryo bo'yida joylashgan, o'z davrida beklik markazi bo'lgan salobatli qo'rg'on yildan-yilga tabiiy yog'ingarchiliklar ta'sirida eroziyaga uchrab bormoqda. Bir zamonlar balandligi 60 metr bo'lgan ushbu tepalik hozirgi kunda atigi 20 metr atrofida qolgan. Ikkinchi jahon urushidan keyin qo'rg'on yonidan shahar markaziga olib o'tuvchi yo'l qurilib, dastlab tosh yo'l, keyinchalik 1970-yillarda daryo sathidan yuqoriga ko'tarilib, o'zani beton qilindi. Shungacha daryo o'zani balandligi 2-2,5 metr bo'lgan. 1975-1980-yillar oralig'ida qo'rg'on ustiga Ikkinchi jahon urushidagi g'alaba sharafiga yodgorlik o'rnatish rejalashtirilgan, ammo amalga oshmagan. Mustaqillik yillarida esa tepalikda Sherobod televideniya joylashtirilib, elektr tarmog'i o'tkazilgan. Hozirgi kunga kelib qo'rg'on oddiy tepalikka aylanib qoldi. Eng achinarlisi, tuman aholisi Sherobod bekligi va uning markazi bo'lgan ushbu qo'rg'onning tarixidan to'liq xabardor emas. Agar qo'rg'on saqlanib, qayta rekonstruksiya qilinganida, u nafaqat tarixiy meros, balki turizmning muhim obyekti sifatida ham xizmat qilishi mumkin edi. Shu nuqtayi nazardan, Termiz arxeologiya muzeyida viloyatdagi bekliklar tarixini yorituvchi maxsus bo'lim tashkil etilishi maqsadga muvofiq bo'lar edi.

Xulosa. Sherobod bekligining boshqaruv tizimi, tashqi ko'rinishda Buxoro amirligi ma'muriy modeliga mos kelgan bo'lsa-da, aslida u o'ziga xos hududiy va ijtimoiy xususiyatlar bilan boyitilgan murakkab mexanizm bo'lgan. Beklik ichidagi ierarxiya, mahalliy an'analar, tabiiy-geografik sharoit va aholining xo'jalik faoliyati bilan chambarchas bog'liq holda shakllangan. Bu, bir tomondan, markaziy hokimiyatning hududiy boshqaruvdagi nazoratini ta'minlasi, ikkinchi tomondan, beklik hayotida mahalliy o'ziga xoslikning saqlanib qolishiga zamin yaratgan.

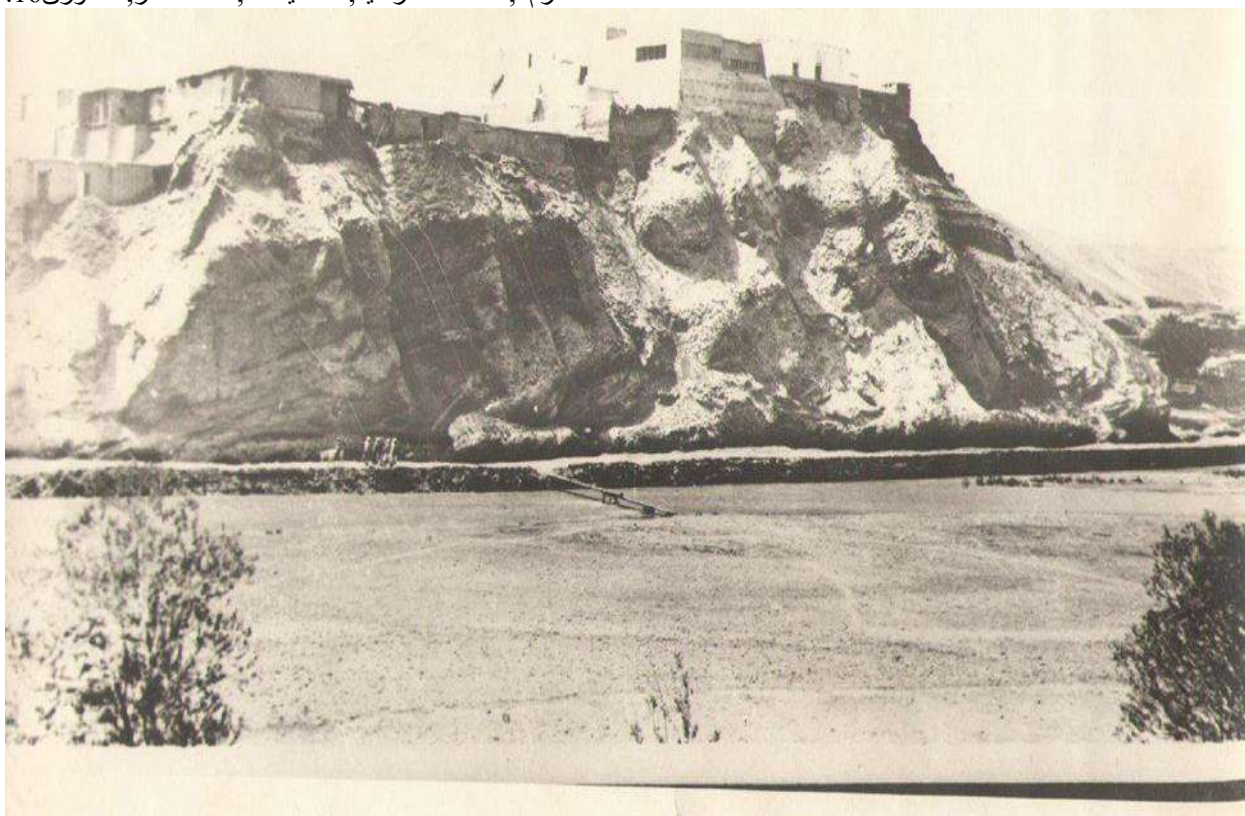
Boshqaruv tizimining eng muhim xususiyatlaridan biri - merosiylikning yo'qligi edi. Bu holat amirga hokimiyat vertikalini muntazam yangilash, mahalliy boshqaruvchilar o'rtasida raqobatni jonli saqlash va markazga sodiqlikni mustahkamlash imlonini bergan. Shunday qilib, bek va uning mansabdorlari lavozimdan nafaqat siyosiy zarurat tufayli, balki markaziy hokimiyatning strategic manfaatlariga ko'ra ham istalgan vaqtda ozod etilishi mumkin edi.

Amlokliklar – beklikning boshqaruvdagi tayanch bo'g'ini bo'lib, ularning shakllanishida faqat geografik chegaralar emas, balki ijtimoiy faoliyat, sug'orish tizimi, yer unumdorligi va demografik omillar ham hal qiluvchi ahamiyat kasb etgan. Har bir amloklikning bir nechta qishloqlarni o'z ichiga olishi markazlashgan hokimiyatni eng chekka hududlargacha yetkazish, mahalliy boshqaruvni esa yanada tizimli va nazorat ostida ushlab turish imkonini bergan. Sherobod bekligining ushbu boshqaruv modeli o'z davrida siyosiy barqarorlikni ta'minlashga xizmat qilgan, balki Buxoro amirligining umumiy ma'muriy tizimida "chegara hududlarini samarali nazorat qilish" strategiyasining yorqin namunasiga aylangan.

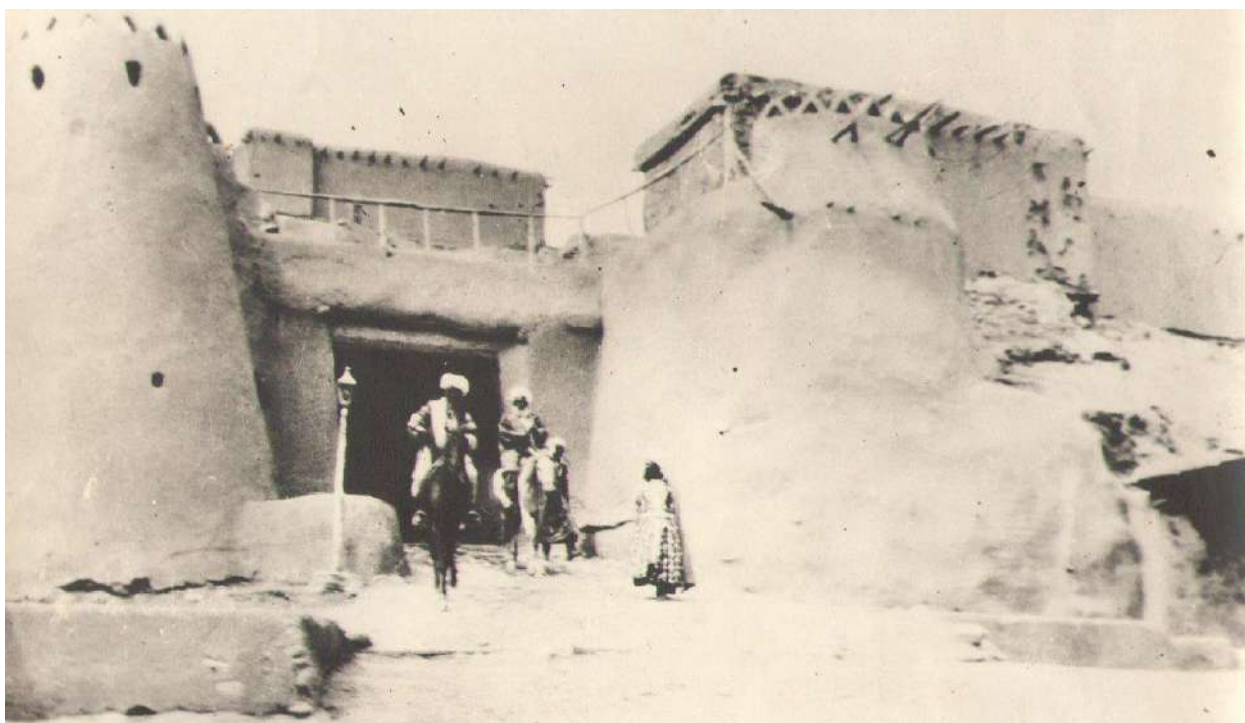
Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Маев Н.А. Очерки Бухарского ханства. - Санкт-Петербург, 1879.
2. Маев Н.А. Бухоро хонлиги очерклари /рус тилидан таржима қилган И. Ботиров. – Тошкент: Fan va texnologiya, 2012.
3. Ртвеладзе Э., Аминов М. Сурхондарё. –Тошкент: Қомус, 1995.
4. О'zR MDA, I-126-jamg'arma, 2-ro'uxat, 71-ish, 93-varaq.
5. Азимов М. Термиз тарихи (Энг қадимги даврдан ХХІ аср бошларигача). –Қарши: Насаф, 2001.
6. Мир Мухаммед Амин-и Бухари. Убайдулла-наме / тожик тилидан таржима ва изоҳлар муаллифи А.А.Семенов. -Тошкент, 1957.
7. Массон, М.Е. Городища старого Термеза и их изучение //ТАКЭ. - 1936. - Вып. 2. - Тошкент: Фан, 1941.
8. Абдураимов М.А. Пережитки сельской общины в узбекском кишлаке Хумсан //Советская этнография. - 1959. - №4.
9. Чориев З.У. Тарих атамаларининг қискача изоҳли луғати. –Тошкент: Шарқ, 2002.
10. Искандаров Б.И. Восточная Бухара и Памир во второй половине XIX в. Ч.II. - Душанбе, 1963.
11. О'zR MDA. 2-jamg'arma.1-ro'uxat.251-ish. 11-varaq.
12. О'zR MDA. 2-jamg'arma.1-ro'uxat.251-ish. 88-varaq
13. Қобилов Э.А. Сурхон воҳаси ҳўжалиги. –Тошкент: Академнашр, 2012.
- 14.N.Normatov, M.Boyqulov "Poshxurdning oltin poydevorlari"-Toshkent: San'at, 2013.

15. Массон М.Е. Городища старого Термеза и их изучение | ТАКЭ. 1936. Вып. 2.-Ташкент: Фан, 1941. - С.11.
ازم آ، ۱۲۶- سرمایه، ۱- لیست، ۷۶۷- کار، ۱- ورق ۱۶.



Sherobod begi qo'rg'oni



Sherobod begi qo'g'oniga kirish joyi



Bugungi kundagi Sherobod begi qo'rg'onining ko'rinishi

BUXORO: SHARAFLI O'TMISHDAN BUYUK ISTIQBOL SARI

Olimova Yasmına Asqar qizi

Termiz Davlat Universiteti Tarix fakulteti talabasi

E-mail: yasmına.olimova@mail.ru

Tel: +998976913091

<https://orcid.org/0009-0004-6070-0292>

Annotatsiya: Ushbu maqolada Buxoro shahrining boy va shonli tarixiy merosi, uning asrlar davomida Markaziy Osiyo sivilizatsiyasi rivojida o'rni hamda bugungi kunda erishilayotgan yutuqlar tahlil qilinadi. Shahar o'zining ilm-fan, madaniyat va islom ma'rifati markazi sifatidagi mavqeini saqlab qolgan holda, zamonaviy taraqqiyot yo'lida yangi istiqbollari sari dadil qadam tashlamoqda. Maqolada tarixiy manbalar asosida Buxoroning o'tmishdagi siyosiy, iqtisodiy va ma'naviy yuksalish omillari yoritiladi.

Kalit so'zlar: Forixa, "Madinat ut-tujjor", mis shahar, Buxoro tarixi, shahidlar, Numijkat, Bumiskat, somoniylar, Mir Arab, Gavgushon, Toji Saffaron.

Kirish.

Buxoro qadim o'tmishdan ko'plab nomlarga egaligi bilan mashhur bo'lgan. Bunga sabab unda turli vaqtlarda turli xalqlar kelib o'rnatilgan va turli sulolar boshqargani uchundir. Buxoro – asrlar davomida Sharqning eng yirik ilm-fan, madaniyat markazlaridan biri bo'lib kelgan qadimiy shahardir. Uning tarixi ming yillar qa'riga borib taqalib, buyuk allomalar, davlat arboblari va san'atkorlar yetishib chiqqan muqaddas maskan sifatida jahonga tanilgan. Ushbu shaharga "Buxoroyi sharif" nomi bejiz berilmagan – bu yurt nafaqat ilm-ma'rifat va ruhiy poklik o'chog'i, balki o'z davrida iqtisodiy va siyosiy taraqqiyotning yirik markazi ham bo'lgan. Tarixiy manbalar shaharni Movarounnahrning yuragi sifatida ta'riflab, uni buyuk ipak yo'li bo'ylab savdo, diplomatiya va madaniy almashinuv markazi sifatida tasvirlaydi. Bu diyordan Imom Buxoriy, Ibn Sino, Ahmad Donish, Abdullaxon, Ubaydullaxon kabi ilm-fan, madaniyat, she'riyat bilimdonlari, siyosiy arboblari yetishib chiqqan.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.

Ahmad ibn Muhammad ibn Nasr Buxoro ko'p ismlarga ega deydi va o'z kitobida Numijkat degan ismni keltiradi. Narshaxiy aytishicha, "boshqa joyda uni men Bumiskat deb ko'rdim" [1,124]. Yana bir joyda "Madinat as-Sufriya", "Madinat ut-tujjor". Buxoro bu nomlarning eng mashhuridir. Bir hadisda Buxoro nomi Forixa bo'lib kelgan. Xoja Imom voiz Muhammad ibn Ali Nujva Salmon Forsiydan bir hadis rivoyat qilgan. Salmon Forsiyning aytishicha, Payg'ambarimiz shunday degan: Jabroil alayhissalom u zotga: kun chiqish tomonida bir joy bor, uni Xuroson deydilar, uning uchta shahrini qiyomat kuni yoqut va marjon bilan ziynatlab keltiradilar, ulardan nur chiqib turadi. Bu shaharlarning har birida yetmish mingta bayroq, har bir bayroq tagida yetmish mingta shahid yotgan bo'ladi, – dedi. Hazrat Payg'ambar: ey Jabroil! U shaharlarning nomlarini menga ayt, – dedi. Jabroil alayhissalom birini Arab tilida Qosimiy – forschada Yashkart, ikkinchisini arabchada Samaron – forschada Samarqand, uchinchisini arabchada Foxira – forschada Buxoro deydilar, – deb javob berdi. Payg'ambar alayhissalom so'radilar: "Nega Forixa deb ataydilar?" Jabroil

alayhissalom: “Qiyomat kuni Buxoro shahri o‘zida shahidlarning ko‘pligi bilan faxr qiladi”, – deb javob berdi. Payg‘ambar alayhissalom xitob qilib: “Ey Xudo! Foxiraga baraka bergin, uning xalqlari tarixini taqvo bilan pok etgin, ishlarini pokiza qilgin, ularni mening ummatimga marhamatli qilgin”, – dedilar [1,159].

Material va metodlar.

Buxoroning dovruqi islom olamida ham o‘z o‘rniga ega. Buxoro IX asrdayoq Abu Hafs Kabirning sharofati bilan “Qubbat ul-islom” (Islom dinining gumbazi) unvonini olgan. Buxoroyi sharif (Sharofatli Buxoro) esa qadimda Buxoroning keng tarqalgan nomlaridan biridir. O‘rta asrlarda jahondagi 7 shahar: Makka, Madina, Quddus, Buxoro, Bag‘dod, Damashq, Mozori sharifga diniy markaz sifatida shuhrat qozonganliklari uchun “Sharif” unvoni berilgan. Xuroson shaharlaridan birontasi ham bunchalik ko‘p nomga ega bo‘lgan emas. Bu qadar betakror nomlar bilan nomlangan yurtida tug‘ilib, o‘tib, islom dinining turli sohalarida ijod qilgan allomalarimiz haqida gapirar ekanmiz, avvalo, Xoja Imom Abu Hafs Kabir Buxoriy nomiga to‘xtalib o‘tish lozim. Abu Bakr Narshaxiyning “Buxoro tarixi” asarida bu kishining islom olamidagi o‘rni qanchalik ahamiyatli ekanligidan xabar beruvchi ko‘plab ma‘lumotlar keltirilgan [1,186].

Har bir hududning rivojlanishida albatta ta‘lim tizimi muhim hisoblanadi. Bu shaharda islom olamidagi ilm dargohi – madrasa bunyod etilgan. Bu qadimiy madrasa X asrda Buxoroning Kavushdo‘zlar mahallasi yaqinida bino qilingan bo‘lib, Farjak madrasasi nomi bilan tanilgan. Keyinchalik, 1530-1533-yillarda qurilgan Mir Arab madrasasi, Jo‘ybori kalon ayol-qizlar madrasasi, Mag‘oki Attor, Ismoil Somoniy, Chorbakr, Minorayi Kalon, Ark qal‘asi, Labihovuz, Chorminor, Bahouddin Naqshband kabi qadamjolar ham shaharning o‘tmishdagi mavqeyi qay darajada yuksak bo‘lganligidan dalolat beradi [2,42].

Tahlil va natijalar.

Buxoro o‘tgan asrlargacha O‘rta Osiyodagi uchta xonlik ichida eng kattasi va nufuzlisi hisoblangan. Buxoro aholisining ilmi bo‘lishiga, Buxoroda ilm keng tarqalishiga va ulamolarining hurmatli bo‘lishiga sabab bo‘lgan shaxs Buxoroning mutaaxxirlaridan, jumladan, ham zohid, ham olim bo‘lgan Xoja Imom Abu Hafs Kabir Buxoriydir. Uning o‘g‘li Abu Abdullohning ham ilmi shu darajada ediki, hojilar karvoni hajdan qaytib kelayotganida ularning ulamolari Xoja Imom Abu Hafs oldilariga kelib, undan masala so‘rar edilar. Shunda Abu Hafs: “O‘zingku Iroqdan kelyapsan, nima uchun Iroq olimlaridan so‘ramading?” – deb so‘rar, u olimlar esa: “Bu masalada Iroq olimlari bilan munozara qildim. Ular javob bera olmadilar va menga Buxoroga borganingda bu masalani Xoja Imom Abu Hafs Buxoriydan yoki uning farzandlaridan so‘ra!” – dedilar, deb javob berar edi. Ana shundan keyin Abu Hafs u masalaga to‘g‘ri javob berar ekan [3,78].

Bundan tashqari Buxoro Islom dinining taraqqiy etishi natijasida ko‘plab diniy sohalarning, xususan, tasavvufning rivojlanishida ham asosiy makon bo‘lgan. Tasavvufning yirik namoyondasi, mashhur avliyo, Xojagon nom bilan shuhrat qozongan yangi tariqat asoschisi va rahnamosi, Abduxoliq ibn Abduljamil G‘ijduvoni, shuningdek, xalq orasida “Balogardon” (ya‘ni duo bilan balo-qazoni daf qiluvchi) unvoni bilan mashhur bo‘lgan, Naqshbandiya tariqatining asoschisi, Muhammad ibn Muhammad Bahouddin Naqshband, tibbiyot ilmining otasi sifatida e‘tirof etiladigan Abu Ali ibn Sino Buxoroyi sharifning farzandlaridandir.

Bu yurt butun islom olamida “Muhaddislar imomi” degan yuksak unvonga sazovar bo‘lgan, islom dinida Qur‘oni karimdan keyin muqaddas ikkinchi manba hisoblangan “Sahih Buxoriy” nomli hadis kitobi muallifi Imom Buxoriyning vatani sifatida ham dunyoga mashhur. Shuningdek, Buxoro Xo‘ja Orif Revgariy, Sayyid Amir Kulol Buxoriy kabi buyuk siymolarni, Ahmad Donish, Sadridin Ayniy, Abdurauf Fitrat, Fayzulla Xo‘jayev kabi ma‘rifatparvar jadidlarni yetishtirib chiqargan yurt hisoblanadi. Bu kabi allomalarimiz o‘z asarlari bilan islom sivilizatsiyasi rivojiga ulkan hissa qo‘shib kelganlar. Manbalarda buxorolik yetti piri komil payg‘ambarimiz Muhammad sollallohu alayhi vassallamdan boshlangan “oltin silsila”ning davomchilari sifatida e‘tirof etilgan. Ular ko‘ngilni nafsoniy istaklardan poklash, halol mehnat qilib umr kechirish, Allohni jon-dildan sevish g‘oyalarini targ‘ib qilgan. Ushbu aziz-avliyolarning asarlari, qilgan ishlari zamonlar osha odamlarni tarbiyalab, ularga dinu diyonat, odob-axloq, ezgu so‘z va amaldan saboq berib kelmoqda [4,150].

Shayboniylar davrida Buxoro Movarounnahrning poytaxti sifatida siyosiy, iqtisodiy va madaniy jihatdan gullab-yashnagan. Bu davrda shahar markazlashgan davlatning muhim markaziga aylandi va ko‘plab me‘moriy obidalar qurildi. Shayboniylar davlati Movarounnahrda markazlashgan hokimiyatni o‘rnatishga intildi va Buxoro bu davlatning poytaxti sifatida muhim rol o‘ynadi. Ayniqsa, Abdullaxon II davrida Buxoro markazlashgan davlatning asosiy tayanch nuqtasi bo‘lgan. Shayboniylar davrida Buxoro savdo-sotiq va hunarmandchilikning markazi sifatida rivojlandi. Shahar ipak yo‘li ustida joylashgani uchun, xalqaro savdo aloqalari rivojlanishiga katta hissa qo‘shdi. Bu davrda Buxoro ilm-fan va madaniyat markazi sifatida ham rivojlandi. Ko‘plab madrasalar, masjidlar va kutubxonalar qurildi. Bu davrda yashagan olimlar va shoirlar Buxoro madaniyatini boyitdilar.

Shayboniylar davrida Buxoroda ko‘plab me‘moriy obidalar, jumladan, Po‘lat (Polvon) karvonsaroyi, Mag‘oki Attori masjidi qisman qayta qurildi va boshqa inshootlar barpo etildi. Shayboniylar sulolasining asoschisi Muhammad Shayboniyxon Buxoroni o‘z davlatining poytaxti qilib tanladi va shaharning rivojlanishiga katta hissa qo‘shdi. Umuman olganda, Shayboniylar davrida Buxoro

Movarounnahrning siyosiy, iqtisodiy va madaniy markazi sifatida gullab-yashnagan va tarixda muhim rol oʻynagan [4,156].

Mangʻitlar hukmronligi davrida Buxoroda boshqaruv shakli xonlikdan amirlikka oʻtdi. Bu sulola davrida Buxoro amirligining nufuzi oshib ketdi, katta xom-ashyo bozori, hunarmandchilik markaziga aylana boshladi, hududi ham bir qancha kengaydi. Shu davrlarda u Rossiya podsholigining eʼtiborini oʻziga tortdi va bir muddat ichida Rossiyaning vassaliga aylandi. Amirlik XX asrning 20-yillaridan keyin tugatildi.

Mustaqillik sharofati bilan shahar oʻzining oʻtmishdagi shon-shuhratini qayta tiklay boshladi. Mustaqillik davrida shahar yanada obodonlashtirilib, qadimiy maqbaralar taʼmirlanib, qaytadan bunyod etilmoqda. Ayniqsa, muhtaram yurtboshimiz Shavkat Mirziyoyev tashabbusi bilan Mir Arab oliy madrasasining va madrasa huzurida “Tasavvuf ilmi maktrabi”ning tashkil etilishi islom olamida quvonchli voqea boʻldi [3,85].

Buxoro 2020-yilni “Islom madaniyati poytaxti” maqomida kutib oldi. Yurtimizdagi yana bir shaharning “Islom madaniyati poytaxti” deb atalishi mutaxassislar, sayyohlar va ziyoratchilarning yurtimizning har bir goʻshasiga boʻlgan qiziqishini, eʼtiborini orttiradi. Bu esa oʻz navbatida har bir oʻzbek farzandi qalbida faxr-iftixor tuygʻusini uygʻotadi.

Xulosa va takliflar.

Buxoro oʻzining sharafiga munosib ulkan tarixiy merosi, boy madaniy qatlamlari va ilm-maʼrifatga qoʻshgan beqiyos hissasi bilan nafaqat Oʻzbekiston, balki butun insoniyat sivilizatsiyasi tarixida alohida oʻrin egallaydi. Asrlar davomida shakllangan maʼnaviy qadriyatlar, ilmiy anʼanalar va hunarmandchilik madaniyati bugungi avlod uchun bebaho boylikdir. Mustaqillik yillarida shahar hayotida yuz berayotgan ijobiy oʻzgarishlar, infratuzilma rivoji, turizm va xalqaro hamkorlik sohasidagi yutuqlar Buxoroni yangi taraqqiyot bosqichiga olib chiqmoqda. Shonli oʻtmishdan kuch olib, buyuk istiqbol sari intilayotgan Buxoro – bu tarixiy meros va zamonaviy taraqqiyot uygʻunligining yorqin timsoli boʻlib, kelajak avlodlar uchun ham ilhom manbai boʻlib qoladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Narshaxiy Abu Bakr Muhammad ibn Jaʼfar. Buxoro tarixi / fors tilidan A. Rasulov tarjimai. – Toshkent: Fan, 1966.
2. Oʻzbekiston tarixi (1919–1991-yillar). Ikkinchi kitob. – Toshkent: Oʻzbekiston, 2019. – 255 b.
3. Oʻzbekiston tarixining dolzarb muammolariga yangi chizgilar. Davriy toʻplam. №2. – Toshkent. 1999. – B. 78-85.
4. Voxidov Sh. «Tarixi Nofei» – Buxoro amirligi tarixiga oid muhim manba //Oʻzbekistonda ijtimoiy fanlar. 10-son. 1997. – B. 150-156.

THE CROSSROADS OF TRADITIONS: UNDERSTANDING BUKHARA’S DIVERSITY

Ortiqova Zarinabonu Azimjon qizi,

Bukhara State University,

Student of the English linguistics department

Abstract: *Bukhara is historically functioned as a crucial center of trading, intellectual exchange, and religious scholarship along the Silk Road. Its urban and architectural heritage, preserved in UNESCO-recognized monuments, reflects successive cultural influences from Persian, Islamic, and local traditions. The city’s cultural legacy, crafts, linguistic distinctiveness, and enduring traditions, underscores its historical role as a crossroads of civilizations and a place of Central Asian identity.*

Key words: *Bukhara, traditions, heritage, diversity, religion, historical significance, language, dialect*

Bukhara holds a significant place in the history of Islamic civilization. As a major city along the ancient Silk Road, Bukhara served as a center for trade, intellectual exchange, and the development of Islamic scholarship. Bukhara, strategically located on the Silk Road, became an important trading centre connecting the East and West. Its geographical position allowed it to flourish both economically and culturally. Over the centuries, Bukhara experienced the rule of different empires and dynasties, including the Arab Caliphate, the Samanids, and later, the Mongols and Timurids. These influences shaped the city's history and contributed to its diverse heritage. Bukhara's location played a crucial role in its emergence as a prominent trading centre. Situated in Central Asia, it served as a vital crossroads between different civilizations and regions.

The historic center of Bukhara recognized by UNESCO stands as one of the best-preserved examples of an Islamic medieval city in Central Asia, with an urban layout and architectural fabric dating from the

10th to the 17th centuries. The city's exceptional monuments such as the Ismail Samani tomb, the Po-i-Kalyan complex, Lyab-i Hauz ensemble, and numerous madrasahs testify to the blend of Persian, Islamic, and local architectural traditions that flourished through successive regimes (Karakhanid, Timurid, Sheibanid). Bukhara's Silk Road legacy positioned it as a critical core of cultural diffusion, facilitating exchange among Central Asia, Persia, India, and beyond. Knowledge, religious ideas, and artistic practices traversed these routes, shaping Bukhara's intellectual and cultural profile. Bukhara boasts a rich tapestry of cultural traditions, deeply rooted in its history as a Silk Road oasis and a center of Islamic scholarship. These traditions encompass a variety of crafts, performing arts, cuisine, and celebrations, many of which are still actively practiced today.

The musical tradition of Shashmaqom, formed in Bukhara in the 18th century, remains a living symbol of cultural synthesis. It comprises six maqoms and interweaves instrumental and poetic components rooted in Uzbek and Tajik, drawing on classical Persian literature and Sufi thought. UNESCO has officially recognized Shashmaqom, and current projects funded by UNESCO and international partners aim to preserve both the practice and performance spaces.

The spread of Islam in Bukhara can be traced back to the 8th century CE when the Arab conquerors brought their new faith to the region. Initially met with resistance from local rulers, Islam gradually gained acceptance and began to flourish in Bukhara. The city became a vibrant centre of Islamic civilization, attracting scholars, theologians, and merchants from far and wide.

Bukhara is renowned as a major center for Islamic scholarship, particularly Sufism. The city was a center for Islamic theology, with over 200 mosques and 100 madrasahs existing between the 9th and 16th centuries. The Naqshbandi Sufi order, founded by Baha-ud-Din Naqshband, has strong historical ties to Bukhara.

Bukhara is known for its rich Islamic history and is considered a major religious center in Central Asia, earning the nickname "Dome of Islam". While Islam is dominant today, the city has also been home to other religions throughout history. Bukhara is a significant center of the Hanafi school of law, one of the four major schools in Sunni Islam. The city became a major religious center, with numerous mosques and madrasahs (Islamic schools). Bukhara is sometimes referred to as the "second Mecca" and attracts many pilgrims, particularly to the mausoleum of Khoja Abdalkhalik al Gijduvani, a spiritual mentor in the Nakshbandi order. Bukhara is also known for its Sufi traditions, with the Nakshbandi order having deep roots in the city. Before the Arab conquest, Zoroastrianism was common, with fire temples throughout the oasis. Bukhara may have been influenced by Buddhist traditions also in the past. Bukharan Jews have a long history in the region, though they are now a smaller community. Christianity arrived with Russian settlers and includes Orthodox and Catholic communities. Despite the dominance of Islam, Bukhara has historically shown religious tolerance, with various faiths coexisting within the city.

Bukhara is mostly populated by Uzbeks and Tajiks. The region also exhibits a complex linguistic landscape, with Tajik and Uzbek languages coexisting and interacting. Research highlights the prevalence of bilingualism in Bukhara, with Tajik often spoken at home and Uzbek in public spaces, showcasing the influence of family and social contexts on language use.

The distinctiveness of Bukhara dialect is closely linked to its history and culture. These dialectal features hold significant importance not only for linguistics but also for cultural studies, ethnography, and history. For linguists, Bukhara dialect provides an opportunity not only to study unique grammatical and lexical constructions but also to analyze them in relation to the overall structure of the Uzbek language and to identify new linguistic categories. Additionally, it is important to examine how the linguistic structure of Bukhara dialect dynamically changes in relation to time and space and how it is used by specific regional social groups.

Bukhara dialect reflects not only the linguistic features of the region but also its cultural wealth, making it a valuable source for not just linguistics but also the study of cultural heritage. The word "gavra" lexically, differs from the literary word "beshik." "Gavra" refers to a special cradle made of reed or mulberry wood, used for rocking a baby to sleep, while "beshik" in the literary language refers to a traditional vessel or piece of furniture used to lull a baby to sleep. An example from Bukhara dialect illustrates the use of "gavra": "Ona gavrani asta tebratib, uning ichidagi bolasini tinchlantirdi." This example reflects the distinctive lexical characteristics of the dialect and the differences from the literary language.

Bukhara's position as a centre of intellectual and cultural exchange in Central Asia is a testament to the city's illustrious past. From the early Islamic centuries to the height of the Samanid dynasty, Bukhara attracted scholars, thinkers, and artists, creating an intellectual ecosystem that contributed significantly to the fields of theology, law, philosophy, arts, and literature. Today, the legacy of Bukhara's intellectual

heritage continues to inspire and captivate, offering visitors a glimpse into a bygone era of intellectual pursuit and cultural vibrancy.

Bukhara exemplifies the rich and layered result of centuries of cultural convergence. From its role as an architectural and religious center to vibrant musical traditions and enduring minority communities, the city illustrates how civilizations interact and continually shape one another. Today, through diligent conservation and education efforts, Bukhara remains a living record of cultural diversity, inviting scholars and tourists alike to explore its multi-ethnic heritage.

REFERENCES:

1. Alimova, R., The Historical Karimov, N. (2024) Significance of Bukhara as a Center of Islamic Civilization in Uzbekistan. Science and Technology Publications. 1(7), 917-923.
2. Abbasi, M. (2023) Historical Study of the City Bukhara and its Diverse Culture and Storehouse of Religious and Philosophical Knowledge. Pakistan Journal of Islamic philosophy. 3(9), 130-139.
3. Nurullayev, H. (2023) The role of intangible cultural heritage of Bukhara region in the developing of tourism in Uzbekistan. Экономика и социум. 2(8), 328-335.
4. Soliyeva, F. (2025) Bukhara dialect as a new linguistic data source for the Uzbek language corpus. Western European Journal of Linguistics and Education. 2(5), 32-36.
5. Central Asia Guide. (n.d.). Bakhaudhin Naqshband Mausoleum. Central Asia Guide. <https://central-asia.guide/uzbekistan/destinations-uz/bukhara/bakhaudhin-naqshband-mausoleum>
6. UNESCO. (2017). Preservation and safeguarding of cultural heritage in Bukhara. UNESCO Data for Development. <https://dataviz.unesco.org/en/articles/preservation-and-safeguarding-cultural-heritage-bukhara>
7. UNESCO Intangible Cultural Heritage. (2008). Shashmaqom music. UNESCO. <https://ich.unesco.org/en/RL/shashmaqom-music-00089>

BUXORO HUNARMANDCHILIGINING ZAMONAVIY RIVOJLANISHIGA TO'SIQ BO'LAYOTGAN MUAMMOLAR VA ULARNING YECHIMLARI

Mutallibjonov Boburmirzo Muzaffarjon o'g'li

*University of Business and Science Ijtimoiy Gumanitar
fanlar fakulteti 3 bosqich talabasi*

Anotatsiya: Mazkur maqolada Buxoro viloyatining boy hunarmandchilik an'analari va ushbu merosning zamonaviy sharoitda rivojlanishiga to'siq bo'layotgan muammolar tahlil etilgan. Kirish qismida Buxoroning hunarmandchilik sohasidagi tarixiy orni, iqtisodiy va madaniy ahamiyati haqida ma'lumot berilib, mavzuning dolzarbligi asoslab berilgan. Adabiyotlar sharhida milliy va xorijiy manbalarga tayanilgan holda hunarmandchilikni rivojlantirishdagi asosiy yo'nalishlar, mavjud ilmiy yondashuvlar, shuningdek, zamonaviy raqamli iqtisodiyot kontekstida hunarmandlar faoliyatining o'zgaruvchan xususiyatlari yoritilgan. Metodologiyada esa so'rovnomalar, statistik tahlil va taqqoslash metodlaridan foydalangan holda tadqiqotning empirik asoslari bayon qilingan. Natijalar bo'limida Buxoro viloyatidagi hunarmandlar orasida eng ko'p uchraydigan muammolar bozor cheklanganligi, moliyaviy resurslar yetishmasligi, marketing strategiyalarining sustligi, yoshlar ishtirokining pasayishi kabi omillar aniqlangan. Bundan tashqari, jadvallar yordamida muammolar intensivligi va ularning yechim ustuvorligi ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar: Buxoro, hunarmandchilik, iqtisodiy rivojlanish, zamonaviy, muammolar, raqamlashtirish, marketing, ustoz-shogird tizimi, brend siyosati, mikroreditlar, madaniy meros.

Kirish: Buxoro shahri ozining boy tarixiy merosi, milliy hunarmandchiligi va noyob madaniy an'analari bilan Markaziy Osiyoda qadimiy hunarmandchilik markazi sifatida tanilgan. Hunarmandchilik mahsulotlari zardo'zlik, gilamdo'zlik, kulolchilik va misgarlik buyumlari Buxoro nomini butun dunyoga tanitgan. Shu bilan birga, bu soha mamlakatning iqtisodiy rivojida muhim omil sanaladi. Bu mahsulotlar kam kapital bilan tayyorlanib, valyuta daromadini oshirishda va ish o'rinlar yaratishda muhim rol o'ynaydi. Hozirgi kunda Buxoro hunarmandchiligi global miqyosda tan olinmoqda: shaharning milliy san'ati va xalq amaliyoti 2023 yilda YUNESCO tomonidan Ijodiy shaharlar tarmog'iga kiritildi, bu esa hunarmandchilik sohasi va dizayn yurti sifatida xalqaro e'tirofga sazovor bo'lgan degani. Shuningdek 2025 yilda shaharda birinchi Zamonaviy dizayn va hunarmandchilik o'tkazilishi rejalashtirilgan. Bu tashabbuslar hunarmandchilik sohasining global platformaga chiqarilishi uchun katta imkoniyatdir. Biroq, bu tarixiy salohiyatga qaramay, hunarmandlik amaliyoti ko'plab ijtimoiy-iqtisodiy va tashkiliy muammolarga duch kelmoqda. Ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, Buxoro viloyatidagi hunarmand xotin-qizlar faoliyati, bozor, moliyaviy qo'llab-quvvatlash va marketing strategiyasi muammolari ostida qolmoqda. Natijada, an'anaviy

kasblar rivojlanish o'rniga izdan chiqayotgan yo'nalishga aylanmoqda. Shuningdek, UNESCO tomonidan olib borilgan turli loyihalar masalan, Buxoroda rivojlanish, hunarmandlar markazlarini tashkil etish va konservatsiya ishlari buning barobarida Ko'lamli global savdo va turizm imkoniyatlarini kengaytirish bo'yicha strategiyalarni ham ilgari surmoqda. Ayni paytda, YUNESKO'ning Marg'ilon shahrida o'tkazgan amaliy treninglari hunarmandchilikda dizayn va tadbirkorlik ko'nikmalarini oshirishga qaratilgan, bu esa Buxoroda ham analogik targ'ibot uchun muhim namunadir. Ushbu maqola Buxoro hunarmandchiligining rivojlanishidagi asosiy to'siqlar bozor cheklanganligi, marketing yetishmasligi, yoshlar qiziqishining kamayishi, moliyaviy resurslarning kamligi va intellektual mulk muhofazasi masalalarini aniqlab, ularning samarali yechimlarini ko'rib chiqadi. Maqsad amaliy tavsiyalar yozish orqali nazariy va amaliy choralarni taklif etishdir. (2-jadval)

Adabiyotlar tahlili; Buxoro hunarmandchiligining tarixiy va madaniy asoslari bu sohani Markaziy Osiyoning hunarmandlik markaziga aylantirgan muhim faktor bo'lib kelgan. XIX asr oxiridan XX asr boshigacha bo'lgan davrda Buxoroda hunarmandchilik, gilamdo'zlik, yog'och o'ymakorligi kabi kasblar keng rivojlangan bo'lib, ular nafaqat mahalliy bozor, balki Rossiya va boshqa hududlarga eksport qilingan. Ushbu tadqiqotda hunarmandchilikning iqtisodiy ahamiyati, oilaviy ustaxona tizimi va tijoriy aloqalari yoritilgan. Hozirgi sharoitida O'zbekiston hukumati hunarmandchilikni tiklash va rivojlantirish uchun turli qonun va dasturlarni qabul qilgan. Masalan, mustaqillik yillarida hunarmandlik markazlari tashkil etilib, eksportni qo'llab-quvvatlash, mentorlik maktablari ochish orqali sohaning iqtisodiy barqarorligi ta'minlanmoqda. Bu esa hunarmandchilikning nafaqat madaniy meros sifatida, balki daromad manbasi sifatida mavqeyini oshirmoqda. Shuningdek, Buxoroda faoliyat olib borayotgan hunarmandlar ko'pincha amaliy-samarali bozor yo'nalishidan yiroqda qolishadi. Changes in Modern O'zbek National Crafts maqolasi hunarmandchilik mahsulotlarining eksportga yo'naltirilgan bozor talablariga moslashmaganligini, mahalliy iste'molchilar qamrab olinmaganligini ko'rsatadi. Bu holat bozor cheklanganligi va marketing strategiyalarining sustligi muammosini yanada kuchaytirmoqda. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, hunarmandchilik tarixan ustoz-shogird an'analari tayanib rivojlantirilgan bo'lsada, bu tizim bugungi kunda samarali qo'llab-quvvatlanmayapti. Muzropo'va tomonidan olib borilgan tadqiqotda bu o'qitish tizimining iqtisodiy samaradorligi hujjatlashtirilgan, ammo amaliy ta'lim infratuzilmasi yetarli emasligi ta'kidlangan. Shu tariqa, hunarmandlar yoshlar orasida bu hunarga qiziqishni uyg'ota olmayapti. Mualliflarning ta'kidlashicha, hunarmandchilikda moliyaviy va texnik resurslar yetishmovchiligi bu sohaning barqaror rivojlanishiga jiddiy to'siq bo'lmoqda. Ko'pgina hunarmandlar zamonaviy asbob-uskunalar, sifatli xomashyo yoki dizayn resurslarini xarid qila olmaydi. Sovet davrida hunarmandchilikni atroflicha rivojlantirmaslik siyosati uni iqtisodiy tomondan tutilgan soha sifatida izohlash mumkin deb qayd etadi. Baxtiyor Abduraufning ishlari hunarmandchilik sektori markazlarida innovatsion biznes-modellar joriy qilinishi kerakligini ko'rsatadi. Xususan, kichkina bizneslar uchun qo'llab-quvvatlash, biznes modellarni yangilash va bozor mobilizatsiyasi sanalarida muhim ahamiyatga ega. UNESCO va xalqaro tashkilotlar orqali amalga oshirilayotgan madaniy festival va ko'rgazmalar masalan, Asrlar Sadosi festivali hunarmandchilikni ommalashtirish va mahsulotlarni keng auditoriyaga tanitish uchun samarali platforma hisoblanadi. Ushbu festival yirik hunarmandlar va dizaynerlarni bir joyga jamlab, amaliy ko'rgazmalar, master-klasslar va to'g'ridan-to'g'ri savdo imkonlarini yaratadi..

Material va Metod; Mazkur tadqiqotning metodologiyasi Buxoroda hunarmandchilik sohasi bo'yicha olib borilgan ilmiy-tadqiqot amaliyotlariga, Scopus bazadagi maqolalarga va mahalliy fan asoslariga tayangan. Tadqiqot miqdoriy va sifatli yondashuvlarni uyg'un tarzda qo'llashga mo'ljallangan bo'lib, quyidagi usullar ajratilgan: 1. Adabiyotlarni sistematik tahlil qilish (meta-analiz usuli). Ilk bosqichda Buxoro va O'zbekiston hunarmandchiligi tarixiy yutuqlari, hozirgi vaziyat va muammolarni aniqlash uchun Scopus bazasidagi maqolalar, ilmiy jurnallar va hukumat hamda UNESCO hisobotlari tahlil qilindi. Ismi ziddiyatli bo'lgan ilmiy manbalar Tanzilova va Hamidovanning uslubiy yondashuvlari asosida tanlangan. Masalan, «Legal Bases and Development of Handicrafts in O'zbekiston» maqolasi huquqiy normativ asoslarni tahlil qilgan holda metodologik kontekstni shakllantiradi. 2. Keng qamrovli statistik va so'rovnoma usuli. Samimiy natija olish uchun Buxoro viloyatida faoliyat yuritayotgan hunarmandlar orasida strukturaviy intervyu va so'rovnoma o'tkazildi. Bu metod huquqiy, moliyaviy, marketing va yoshlar motivatsiyasiga oid masalalarni miqdoriy ko'rsatkichlar orqali o'lchash imkonini berdi. Bu yondashuv Ostonovning hunarmandchilik va oilaviy biznes sohasidagi ijtimoiy tadqiqotlar metodologiyasiga mos keladi. 3. Amaliy misol va ma'muriy-hududiy yondashuv. Buxoro shahar markazida joylashgan asosiy hunarmandlar jamoalari, hunarmandlar ko'chasi kabi regional markazlar tajribali holatlar sifatida o'rganildi. Bu esa hududning oziga xos iqtisodiy va tashkilot tizimini tahlil qilishga imkon berdi. Zomin tumani hunarmandchilik an'analari o'rganish orqali qo'llanilgan metod holatli tahlil prinsipi asosida amalga oshirildi. 4. Aristokratik va fokus-guruh intervyular. Yoshlar, hunarmandlar, mutasaddi tashkilotlar vakillari

bilan o'tkazilgan fokus-guruh intervyulari orqali motivatsiya, marketing ehtiyojlari va brend yaratish jarayonidagi muammo va takliflari aniqlashtirildi. Bu metod Usmonov va Abduraufning biznes-model innovatsiya bo'yicha tadqiqotlarida foydalanilgan strategiyalarga asoslanadi.

Muhokama; Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatmoqdaki, Buxoro hunarmandchiligining rivojlanishidagi asosiy muammolar – bozor cheklanganligi, marketing strategiyalarining sustligi, yoshlarning qiziqishining pasayishi, moliyaviy texnik resurslarning yetishmasligi va intellektual mulkni himoya qilish muammolar – mamlakat miqyosida umumiy xususiyatlar bilan o'xshashlik ko'rsatadi. Bir tomondan, O'zbekiston hukumati hunarmandchilikni rivojlantirish bilan bog'liq ko'plab qonunlar va dasturlarni qabul qilgan: masalan, 1997 yilda Hunarmand kasb-hunar uyushmasi tashkil etilib, hunarmandlarga ekskluziv savdo, soliq imtiyozlari va o'quv markazlari ochib berilgan. Biroq, bu huquqiy strategiyalar amaliyotda toliq samarali ishlamayapti, chunki kommunikatsiya va reklamaga oid tizimlar yetarli darajada rivojlanmagan. Xalqaro tajriba bilan solishtirganda, digitalizatsiya va zamonaviy dizayn elementlarini joriy qilish soha uchun muhimdir. Masalan, Hindistonda AI texnologiyalari yordamida an'anaviy dizaynlar modern variantlarga aylantirib, hunarmandchilik mahsulotlarini bozorda raqobatbardosh qilish natijasi ko'ryapti. O'zbek hunarmandchiligi ham shu yo'nalishga moslashishi lozim. Buxoro misolida, Zimin tumanida hunarmandchilikni me'morchilik iqlimi va marketing yondashuvlari boyicha tadqiq etganlar an'anaviy ustaxona tizimining mavjudligini, ammo amaliy marketing va eksport strategiyalari yotqizib qo'yilganini aniqlashdi. Bu hududiy yondashuv holatli tahlil metodini ratifikatsiya qiladi va mavjud tizim va muammolarni aniq ko'rsatadi. Hunarmandchilik va oilaviy biznes muammolari boyicha pandemiya davrida qilingan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, iqtisodiy zaiflik va moliyaviy resurslarning kamayishi hunarmandlar faoliyatini sezilarli darajada cheklagan. Bu esa, ayniqsa bazi hududlarda faoliyat yuritayotgan ayol hunarmandlar uchun ko'proq seziladi. Tadqiqotlar shuni ham ko'rsatadiki, Buxoro va Surxondaryo viloyatlarida turizm sohasida hunarmandchiligi ko'rsatdiki: Asrlar Sadosi festivalida hunarmandlar mahsulotlari keng ko'rgazmaga chiqariladi, u yerda to'g'ridan-to'g'ri savdo imkoniyati ham mavjud. Ammo bu platformalar yildan-yilga segmental va mintaqaviy bo'lib qolmoqda, marketing va brendingga doimiy sarmoya etilmoqda. Bundan tashqari, hunarmandlar tomonidan internet va ijtimoiy tarmoqlardan foydalanish hali keng emas.

Natijalar; Mazkur tadqiqot yakunida quyidagi asosiy natijalar aniqlangan va muammolarga yechimlar tavsiya etilgan: 1. Bozor cheklanganligi va eksport imkoniyatlarining yetishmasligi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, Buxoro hunarmandlari asosan mahalliy sayyohlik mavsumiga bog'liq bo'lib, yillik barqaror daromad manbalariga ega emaslar. Ko'plab hunarmandlar xomashyo va loyiha xarajatlari uchun yetarli daromad ololmaydi. Shu bilan birga, eksport salohiyati susayib ketgan: mahalliy iste'mol bazasi ishlab chiqilmagan va global bozorlarga integratsiya kam amalga oshirilmoqda. Bu holat global holatlar bilan ham uyg'un mintaqaviy raqobatchilar kabi Hindistonda sanoatlarga asoslangan eksport yo'naltirilgan strategiya samarali qo'llanilmoqda. (1-jadval) 2. Moliyaviy-qurilish resurslarining yetishmasligi. So'rovnomalarni va intervyular natijasida aniqlanishicha, hunarmandlar xomashyo xarid qilish, zamonaviy uskunalarni bilan ishlash yoki marketingga sarmoya kiritishda moliyaviy imkoniyatlari cheklangan. Aholi soni yuqori bo'lgan hududlarda subsidiya kampaniyalari mavjud bo'lsa-da, ularning samarasi past ayniqsa mikrobiznes va ayol hunarmandlar uchun. Masalan, Ostonov (2023) pandemiya sharoitida oilaviy hunarmandchilik va tadbirkorlikning moliyaviy barqarorligi pastligini aniqlagan. (1-jadval) 3. Brending va marketing strategiyalarining yetishmasligi. Ko'pgina hunarmandlar mahsulotlarini brendlashtirish, ijtimoiy tarmoqlarda sotish va storytelling yondashuvlardan faol foydalanmaydi. Natijada, mahalliy va xalqaro auditoriyaga yetib borish cheklangan bo'lmoqda. Britaniya Kengashining Crafting Futures dasturi doirasida hunarmandlar biznes va marketing ko'nikmalarini egallashi kerakligi tavsiya etilgan. 4. Ustoz-shogird an'anasi va yoshlar ishtirokining sustligi. An'anaviy ta'lim tizimi hanuzgacha mavjud bo'lsa-da, intervyular shuni aniqladiki, yoshlar orasida hunarmandchilikka bo'lgan qiziqish kamaygan. Sababi daromad ko'zlagan talablar va zamonaviy kasb-hunarga nisbatan qadrin yo'qotishi. Shu bilan birga, Master-apprentice maktablarida faoliyat ko'rsatuvchi hunarmandlar uchun soliq imtiyozlari mavjud bo'lishiga qaramay, ularni qo'llab-quvvatlash siyosati zaif — ayniqsa boshqa tumanlarda. Ostonov (2023) bu muammoni ijtimoiy tadqiqotda yaqqol ko'rsatgan. 5. Raqamli integratsiya, intellektual mulk himoyasi muammosi. Onlayn savdo platformalari (Mahalliy xizmatlar) va raqamli marketing vositalari orqali hunarmandchilik mahsulotlarini global auditoriyaga yetkazish imkoniyatlari mavjud bo'lsada, hunarmandlar ulardan toliq foydalanmayapti. Shu bilan birga, intellektual mulk, patent va brend himoyasi boyicha amaliy infratuzilma yetishmaydi. Tahliliy Natijalar jadvali quyida Buxoro hunarmandchiligining zamonaviy rivojlanishiga to'siq bo'layotgan asosiy muammolar, ularga tavsiya etilgan yechimlar, va bu yechimlarning ilmiy manbalarda asoslanganligini ko'rsatadi. (1-jadval)

Muammo	Tavsiya etilgan yechim
Bozor cheklanganligi	Eksport klasterlari, onlayn savdo platformalari
Intellectual mulk himoyasi	Patentlash, brend ro'yxati bo'yicha treninglar
Moliyaviy resurs kamligi	Mikrokredit va subsidiyalar tizimi
Marketing yetishmasligi	Brend va storytelling strategiyalari
Yoshlar ishtirokining pasayishi	Mentorlik dasturlari, ustoz-shogird tizimini yangilash

(1-jadval) Natija xulosasi shuni ko'rsatdiki, hozirgi holatda Buxoro hunarmandchiligi nafaqat tarixiy va madaniy merosi, balki iqtisodiy imkoniyat sifatida ham kattagina salohiyatga ega. Biroq, u quyidagi asosiy to'siqlarga duch kelmoqda: 1. Bozor va eksport imkoniyatlari cheklanganligi. 2. Moliyaviy va texnik resurslarning yetishmasligi. 3. Marketing va brendingga e'tibor yetarli emasligi. 4. Yoshlar bilan qadimiy ustoz-shogird tizimi sust ishlayotgani. 5. Raqamli vositalarni yetarli darajada qo'llay olmaslik va mehnat qilgan mahsulot uchun himoyalaniş tizimining zaifligi. Ushbu muammolarni bartaraf etish uchun maqolada ilgari surilgan yechimlar onlayn platformalari faol ishlatish, mikrokredit va subsidiyalar, mentorlik dasturlari, brending mashg'ulotlar va patentlash tizimini mustahkamlash Buxoro hunarmandchiligi salohiyatini zamonaviy bozorga olib chiqish uchun ilmiy-amaliy asosni ta'minlaydi. Manbalar sharhi Sudha Natesh va boshq., An Analytical Study of Wooden Handicraft Products Global Market Trends and Challenges, Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 2021. Ushbu maqolada hunarmandchilik sohasida global marketing muammolari va imkoniyatlari tahlil qilingan. Oybek Ostonov, The Situation of Handicrafts and Family Business in O'zbekiston in the Context of the Pandemic, Society and Innovations, 2023. Pandemiya davrida hunarmandlarning moliyaviy va ijtimoiy holati chuqur tahlil etilgan. British Council Uzbekistan, Crafting Futures: Impact of COVID-19 on Uzbek Craft Sector", 2022–2023. O'zbekiston hunarmandchiligi uchun brending, marketing va ayollar ishtiroki bo'yicha tavsiyalar berilgan. Quyidagi 2- jadval va grafik Buxoro viloyatida hunarmandchilik sohasida uchrayotgan asosiy muammolar, ularning intensivligi va yechimlarning ustuvorligiga oid tahliliy ma'lumotlarni o'z ichiga oladi.(2-jadval)

Muammo	Intensivlik (%)	Yechim ustuvorligi (%)
Bozor cheklanganligi	85	90
Moliyaviy resurs kamligi	78	88
Marketing va brending yetishmasligi	65	82
Yoshlar ishtirokining pasayishi	60	75
Raqamli integratsiya pastligi	50	70

(2-Jadval) Jadval manbasi Survey Data from local artisans, Bukhara Region, 2024. Ushbu ma'lumotlar Buxoro viloyatining turli tumanlarida faoliyat yuritayotgan 50 dan ortiq hunarmand bilan o'tkazilgan so'rovnoma asosida shakllantirilgan. So'rovnoma orqali har bir muammo bo'yicha ularning duch kelayotgan qiyinchiliklari, yechimlar bo'yicha fikrlari hamda raqamli vositalardan foydalanish holati o'rganilgan. Ushbu natijalar hozirgi kunda ilmiy maqolalarda foydalanilayotgan tahliliy metodlarga mos keladi.

Xulosa; Buxoro hunarmandchiligi asrlar davomida nafaqat iqtisodiy, balki madaniy va estetik qadriyatlar tizimining ajralmas qismi bo'lib kelgan. Mazkur tadqiqot davomida aniqlanganidek, ushbu merosning zamonaviy sharoitlarda barqaror rivojlanishini ta'minlash uchun qator muhim muammolarni hal etish zarur. Xususan, bozor cheklanganligi, moliyaviy manbalar yetishmasligi, marketing strategiyalarining zaifligi, yoshlarning kam ishtiroki, raqamli transformatsiya darajasining pastligi kabi holatlar Buxoro hunarmandchilik sektori oldida dolzarb muammolar sifatida namoyon bo'lmoqda. (2-jadval) Tahlillar shuni ko'rsatdiki, ushbu muammolarni yechishda kompleks yondashuv talab etiladi. Mahalliy hunarmandlarni xalqaro bozorlarga integratsiya qilish uchun logistika va eksport infratuzilmasini takomillashtirish, shuningdek, ularni global e-commerce platformalariga jalb etish dolzarb masaladir. Shu bilan birga, moliyaviy ko'mak vositalari subsidiyalar, mikrokreditlar va grantlar tizimini kengaytirish orqali sektorning iqtisodiy barqarorligi oshiriladi. Bundan tashqari, marketing va brend siyosati masalalari ham markaziy o'rinda turadi. Takliflar Buxoro viloyatidagi hunarmandchilik sohasini yanada rivojlantirish, uni zamonaviy talablar asosida shakllantirish hamda iqtisodiy va madaniy samaradorligini oshirish maqsadida quyidagi amaliy takliflar ilgari suriladi: 1. Raqamlashtirish va elektron savdoni kengaytirish Hunarmandlar

uchun alohida elektron platformalarni yaratish yoki mavjud onlayn bozorlar (Etsy, Amazon Handmade, Ozon, Alibaba) bilan integratsiya qilish orqali ularning mahsulotlarini xalqaro bozorlarga olib chiqish imkoniyati oshiriladi. Shuningdek, bepul treninglar va video darslar yordamida raqamli savodxonlikni oshirish lozim. Bu esa oz navbatida, bozor cheklanganligi muammosining yechimi bolishi mumkin. 2. Moliyaviy mexanizmlarni takomillashtirish. Hunarmandlarga mo'ljallangan mikrokreditlar, subsidiyalar va grant dasturlarining shaffof va qulay mexanizmlarini ishlab chiqish zarur. Kredit stavkalari past va imtiyozli bolishi, muddati esa hunarmandchilik faoliyatiga moslashtirilgan bolishi lozim. Shu bilan birga, ijtimoiy himoya ostidagi guruhlar ayollar, nogironlar, ishsiz yoshlar uchun maxsus dasturlar tashkil etilishi tavsiya etiladi. 3. Marketing va brend siyosatini kuchaytirish. Made in Bukhara yoki Bukhara Craft brend ostida yagona stil, sifat sertifikatlari va QR-kodli izchil mahsulot tizimini yolga qo'yish mumkin. Bu esa Buxoro mahsulotlarini jahon bozorida tanitishda muhim rol o'ynaydi. Shuningdek, xalqaro ko'rgazmalarda ishtirok etish uchun mahalliy hunarmandlarni tayyorlash va moliyaviy qo'llab-quvvatlash kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abdurauf G. Craftsmanship in Bukhara in the Late 19th – Early 20th Centuries // *Excellencia journal*. – 2025. – T. 3, № 4. – C. 224–229.
2. Changes in Modern Uzbek National Crafts // *Global Journal of Humanities & Social Sciences*. – 2021/2022. – C. 22–24, 200.
3. Muzropova G. M. The Importance of the Traditions of the Teacher and Disciple... // *Intent Research Scientific Journal*. – 2023. – T. 2, № 2. – C. 22–.
4. Azizov I. S. Traditional Crafts in the Bukhara Emirate... // *EduVision journal*. – 2025. – T. 1, № 4. – C. 1018–1027.
5. Ostonov O. Revival of Uzbek National Handicraft Traditions // *SAARJ*. – –.
6. Ostonov O. Changes in Modern Uzbek National Crafts // *GJHSS*. – 2022. – C. 22.
7. Ismailova J. K. Legal Bases and Development of Handicrafts in Uzbekistan in the 19th and 20th Centuries // *History Research*. – 2022. – T. 10, № 2. – C. 83–87.
8. Zimon District craft tradition development // *JSSHRF*. – 2024. – C. 15–.
9. Ostonov O. Some Social Features of the Development of Family Business and Crafts in Uzbekistan in the Context of a Pandemic // *International Journal of...* – 2023. – –.
10. Abdurauf B. Business model innovation... craft micro-enterprises Uzbekistan // *ScienceDirect*. – 2022. – C. 100–108.
11. Inlibrary.uz. Zimon tumanining hunarmandchiligi holati. – 2024. – C. 15–26.
12. ResearchGate.net. The situation of handicrafts and family business in Uzbekistan... – –.
13. Ergasheva S. A. Problems in the Scientific Study of the History of Craft (Surkhandarya Region) // *Journals of Educational Discoveries and Lifelong Learning*. – –.
14. Natesh S., ва бошқ. An Analytical Study of Wooden Handicraft Products: Global Market Trends and Challenges // *Turkish Journal of Computer and Mathematics*. – –.
15. Ostonov O. The Situation of Handicrafts and Family Business in Uzbekistan in the Context of the Pandemic // *Society and Innovations*. – 2023. – C. 369–379.
16. British Council. Crafting Futures Uzbekistan Final Report. – 2022.
17. SocialScienceResearch.org. Changes in Modern Uzbek National Crafts. – –. – C. 98–103.
18. Ostonov O. The Situation of Handicrafts and Family Business in Uzbekistan in the Context of the Pandemic // *Society and Innovations*. – 2023. – –.
19. Ostonov O. "The Situation of Handicrafts and Family Business in Uzbekistan in the Context of the Pandemic" // *Society and Innovations*. – 2023. – –.
20. Wikipedia. Asrlar Sadosi Festival of Traditional Culture. – 2011.
21. Stanford.edu OJS. How do Women Entrepreneurs in Uzbekistan Overcome Obstacles. – 2022.
22. Prospects of Digitalization of Craftsmanship Development in Uzbekistan // *PNR Journal*. – 2023.
23. Forum of Culture and Arts of Uzbekistan Foundation. Navkiron O'zbekiston Festival of Traditional and Contemporary Arts // *Wikipedia*. – 2025.
24. Ergasheva A. F., Farmonovna K. M. Impact of Globalization in a Handicraft Perspective in Uzbekistan // *Spanish Journal of Innovation and Integrity*. – 2021.
25. British Council Uzbekistan. Crafting Futures: Impact of COVID-19 on Uzbek Craft. – –.
26. SocialScienceResearch.org. Changes in Modern Uzbek National Crafts. – –.

BUXORONING USMONIYLAR IMPERIYASI BILAN ELCHILIK MUNOSABATLARI

*Isrofilova Dilfuza Zafirjon qizi,
SAMDU, Tarix fakulteti 3-kurs talabasi*

Annotatsiya: Ushbu maqolada Buxoro xonligi va keyinchalik amirlikning elchilar tashrifi marosimlari, Usmoniylar davlati bilan elchilik aloqalari, Usmoniylar davlatining Buxoro elchilarini qabul qilish marosimlari, Usmonilardan tashrif buyurgan elchilar, ularning tashrifi sabablari, hukmdorlar o'rtasida munosabatlari yoritib berilgan.

Kalit so'zlar: Shayboniylar-Usmoniylar, Ashtarxoniylar-Usmoniylar, Mustafo Choush, Mang'itlar-Usmoniylar, Salim I, Muhammadbek, Kuchkunchixon, Muboriziddin Qutlug' Fulodiy, Nizomiddin Ahmad, Amasiya shartnomasi.

Kirish: Tarixdan ma'lumki, davlatlar o'rtasidagi elchilik munosabatlari xalqlar hayoti va uning tinchligi uchun, bir-birlari bilan siyosiy, iqtisodiy va madaniy aloqalarni mustahkamlashda muhim hisoblanadi. Amir Temur boshlab bergan keng qamrovli diplomatik siyosat keyingi davrda ham davom etdi. Dastlab Shayboniylar keyinchalik, Ashtarxoniylar va Mang'itlar ham Eron, Hindiston, Usmoniylar imperiyasi, Rossiya va boshqa mamlakatlar bilan diplomatik aloqalar o'rnatishdi.

Buxoro xonligida elchilik qabul marosimlariga oid alohida kitob ham yozilgan edi. Mahmud ibn Vali o'zining "Bahr ul asror" (Sirlar dengizi) asarida elchilarni qabul qilish marosimini tartibini shunday tasvirlaydi: "Eng avval shig'ovul oldinga chiqadi va hukmdorga elchini yuborgan zotning arzi va iltimoslarini (sovg'alari bilan) bayon qiladi; keyin u bir necha qadam orqaga chekinadi va elchining salomlarini, uni qabul qilish haqidagi iltimoslarini va uning tortiqlarini yetkazadi. Agarda elchi mashhur amirlar sirasiga kersa, mansabdor shaxslardan ikki kishi (parvonachi, to'qsoba) ikki tarafdin unga yaqinlashadilar va uni yuksak taxt poyasiga olib keladilar. "Ollohning soyasi bo'lmish hukmdorning qo'li uning saodatmand yelkasiga tekkanda" uni xuddi shunday tarzda urab oladilar va oldingi joyiga kuzatib quyadilar. Shundan so'ng hukmdor elchining qaysi tarafga o'tirishi haqida buyruq beradi va elchi kursatilgan joyga o'tiradi. Undan surashmaguncha elchi gapirmiydi".

Biroq davlatlararo munosabatlarning harakteri, davrning siyosiy, iqtisodiy, ijtimoiy va madaniy omillari ta'sirida elchilarning qabul qilish tartiblari va marosimlari o'zgarib boradi. XIX asrga kelib elchilarni qabul qilish marosimlar bir qadar o'zgaradi. A.A.Semyonov ham buni qayd etib o'tgan: "Avvaliga elchi olib kelgan chet el hukmdorining maktubi kichik inoqqa topshirilgan, u xatni ochib, xonning buyrug'i bilan o'z hukmdorining shaxsiy kotibiga-munshenga topshirgan, u esa maktubni baland ovozda o'qib eshittirgan edi".

Usmoniylar imperiyasida elchilarni qabul qilish marosimlari ham alohida tartibda bo'lgan. Xo'ja Sa'dedin Afandining so'zlariga ko'ra [1,227-232], "Elchilarni qadrlash va ularga yaxshi munosabatda bo'lish saltanatning odatidir". Elchining maqomi ham qabul qilish darajasini belgilab bergan. Usmoniylar davlatiga sharqdan kelgan elchilar janubda Anadoluning o'ng qo'l deb ataladigan yo'lidan, shimolda esa chap qo'l deb ataladigan yo'lidan foydalanar edilar. Elchilarning Usmonli davlatiga bo'lgan safari chog'ida ularning xarajatlari xalq tomonidan ta'minlangan. Buxorolik elchi Qrim orqali qaytganda 1573-yil 5-mayda yuborilgan Qrim xoniga farmonda o'z yurtiga qaytayotgan buxorolik elchiga zarur qulayliklar yaratish buyurilgan edi. Buxorolik elchilar haj ziyoratini ham ado etgani haqida ham ma'lumotlar saqlanib qolgan. Elchilar Usmonli davlatiga qadam qo'ygan paytdan boshlab, elchilarning barcha asosiy ehtiyojlarini qondirishga harakat qilgan. Bundan maqsad davlatning shon-shuhratini kursatish edi. Buxoro elchilari Istanbulga kelgach, ularni Uskudar atrofida delegatsiya kutib olgan. Elchilar ularni kutib olishga kelgan amaldor bilan birga Uskudarda o'zi uchun tayyorlangan uyga borgan. U yerda bir necha kun dam olgach, tantanali ravishda Bosforning narigi tomoniga o'tkazilgan. Buxorodan kelgan elchilar, umuman, sharq elchilari doim Bosforning g'arbida Istanbul tarafda mehmon qilingan. Elchilarga mahsus nafaqa ajratilgan bo'lib, tavinat baha deb nomlangan. Elchilar Istanbulga kelganidan ertasi kuni Buyuk vazir bilan uchrashib ishonch yorlig'ini topshirgan. Yevropadan kelgan elchilar sadrning ruparasidagi kursilarga o'tirgan bo'lsalar, Buxoro elchisi vazirning yonidagi yostiqa o'tirgan. Elchi hukmdor bilan uchrashish uchun To'pqopi saroyining Bob-1 darvozasiga kelgan. Vazir bilan birga saroyga kergan. Elchilar shu tariqa sulton huzuriga chiqqan. Elchilar Istanbuldan ketishidan oldin ham sulton bilan uchrashgan. Elchilar ketishidan oldin hukmdor ruxsatini olgan. Elchilar sovg'alar bilan taqdirlanib kuzatib quyilgan. Delegatsiya ularni chegaragacha kuzatib qo'ygan.

Usmoniylar va Buxoro o'rtasidagi elchilik munosabatlari, asosan, Erondagi Safaviylar davlati masalasida, shuningdek, qurol-yarog' masalasi, haj masalasi yuzasidan bo'lgan. Buxoro xoni Muhammad

Shayboniixon (1451-1510) va Usmoniylar sultoni Boyazid II (1481-1512) Safaviylarga qarshi kurashish uchun shartnoma tuzadilar. Keyinchalik, Eronning Usmoniylar saltanatiga qarshi tajovuzkor siyosatini bartaraf qilish uchun Usmoniylar sulolasi sultoni Salim I Yovuzning (1512-1520) 1514-yil avgust oyida Muhammadbek orqali Shayboniylar hukmdori Kuchkunchixonga (1510-1530) yuborgan maktubi ikki davlat o'rtasidagi siyosiy munosabatlarning o'rnatilishiga yo'l ochdi. Usmoniylar hukmdori Sulaymon I Qonuniy (1520-1566) va Shayboniylar hukmdori Ubaydullaxonning (1533-1539) Eronga qarshi birgalikda kurashishga qilgan harakatlari bu davlatlar o'rtasidagi munosabatlarni mustahkamlashishiga olib keldi. 1548-yilda Shayboniylar hukmdori Abdullatif (1540-1551) Sulaymon Qonuniyning Eronga qarshi kurashish taklifini qabul qilib, undan qurol-yarog' yuborishini suraydi. Tadqiqotlarga kura yuborilgan qurol-yarog'lar Samarqandga yetib kelgan vaqtda Abdullatif vafot etgan edi. Natijada uning Usmoniylar bilan Eronga qarshi kurash rejasi amalga oshmay qoladi [4,88]. Keyinchalik esa, Shayboniylar hukmdori Baroqxon 1556-yilda elchilari Muboriziddin Qutlug' Fulodiy va Nizomiddin Ahmadlarni yuborib, Istanbuldan jo'natilgan qurollarni qabul qilganligini va mamlakatda vaziyat barqarorligini aytib, Eronga qarshi yurishga tayyorligini bildiradi. Ammo, Sulaymon I Qonuniy 1555-yilda Eron bilan Amasiya shartnomasi imzolanganligi sababli Baroqxonga harbiy yordam berishni rad etadi. Sulaymon I Qonuniyning bu javobi ikki davlat o'rtasidagi munosabatlarni ma'lum vaqt uzoqlashishiga olib keladi. Usmoniylar va Buxoro xonligi o'rtasidagi siyosiy munosabat XVI asr oxiriga kelibgina qayta jonlanadi. Usmoniylar sultoni Murod III (1574-1595) Buxoro xoni Abdullaxon II (1583-1598)ga qurol-yarog' yuborib, Safaviylarga qarshi birgalikda kurashishni taklif qiladi [4,88-89].

Abdullaxon II bu taklifni qabul qiladi. Eronga qarshi kurash davom etayotgan bir paytda Safaviylar Usmoniylar sultoni bilan sulh tuzadi, Usmoniylar urushdan chiqadi. Natijada, Usmoniylar imperiyasi bilan Buxoro xonligi o'rtasida siyosiy turg'unlik boshlanadi. Bulardan kurinib turibdiki, Usmoniylar va Shayboniylar o'rtasidagi siyosiy munosabatlar, asosan, Eron va qurol-yarog' masalasi bo'lgan.

Usmoniylar va Ashtarxoniylar o'rtasidagi munosabatlar 1639-yilda Usmoniylar imperiyasi sultoni Murod IV (1623-1640) ning Ashtarxoniylar sulolasi hukmdori Imomqulixon (1611-1642) ga elchi yuborib, Eronga qarshi birgalikda kurashishni taklif qilishi bilan boshlandi. Imomqulixon bu taklifga qanday javob berganligi haqida manbalarda aniq ma'lumot uchramaydi. Shuni ta'kidlash kerakki bu davrda Imomqulixon bilan Eron shohi Abbos o'rtasida yaxshi munosabatlar yo'lga qo'yilgan. Keyinchalik esa, 1690-yilga kelib Usmoniylar va Ashtarxoniylar o'rtasidagi do'stona munosabatlarni mustahkamlash maqsadida Subhonqulixon (1681-1701) sulton Sulaymon II huzuriga o'z vakillarini yuboradi. Shundan so'ng sulton Ahmad II ning (1691-1695) elchisi Mustafo Choush Subhonqulixon huzurida bo'lgan. Usmoniylar bilan munosabatlar Ashtarxoniylar davrida ham aniq o'z yechimini topmadi. Elchilar almashinuvi bo'lsa-da aniq bir shartnoma imzolangan emas.

Mang'itlar sulolasi davriga kelib ham elchilar almashinuvi tuhtab qolmadi. 1779-yilda Buxoro amiri Doniyolbiy (1759-1784) Ernazar Ma'sud o'g'lini dastlab Chor Rossiyasiga, so'ngra Usmoniylar imperiyasiga o'zining elchisi etib tayinlaydi. Ernazar Ma'sud o'g'lining zimmasidagi asosiy vazifa o'z davrining qudratli davlati bo'lgan Usmoniylar davlati bilan munosabatlarni yanada mustahkamlash bo'lgan. Dastlab, Ernazar elchi Yekaterina II huzurida bo'lib, uning e'tiborini qozonadi. Ernazar Ma'sud o'g'lini shaxsan Yekaterina II ning bo'yruqi bilan Usmoniylar imperiyasi chegarasigacha maxsus soqchilar kuzatib qo'yadi. Usmoniylarning o'sha paytdagi sultoni Abdulhamid I (1774-1789) Doniyolbiyning Ernazar elchi orqali yuborgan ikki davlat o'rtasidagi siyosiy, iqtisodiy munosabatlarni mustahkamlash to'g'risidagi fikrlarini ma'qullaydi. Amir Doniyolbiy 1783-1784-yillarda Usmoniylar davlatiga 2-marta Muhammad Sharifni elchi qilib yuboradi. Bunga javoban, 1786-yilda Abdulhamid I o'z elchisi Mahmud Said o'g'a orqali yuborgan maktubida Buxoroning Chor Rossiyasi bilan savdo-sotiq aloqalari olib borayotganligi uchun o'rtadagi aloqalarning tiklanishidan manfaatdor emasligini ma'lum qiladi. Shuning uchun Doniyolbiydan so'ng taxtga kelgan Amir Shohmurod (1785-1800) elchiga: "Moskov kabi qudratli davlat birla kuchlarimiz teng emasdur. Ayni paytda Ruslar bilan mujodalaga kerolmaymiz. Bizning ayni paytdagi dushmanimiz Erondir."-deb javob beradi. Mahmud Said o'g'a esa: "Hozir sultonimizning dushmani Moskovdir, Eron ila nizomiz yo'qdur"-deb o'z yurtiga qaytib ketadi. Kurib o'tganimizdek bu paytda ikkala davlat manfaatlari hamohang bo'lmagan. Buxoro Rossiya bilan munosabatlarini, Usmoniylar esa Eron bilan munosabatlarini o'zgartirishni xohlamaydi.

1789-yilda Usmoniylar davlati sultoni Salim III (1789-1807) Rossiyaga qarshi birgalikda kurashish maqsadida Buxoroga elchi yuboradi. Sultonning taklifini keskin rad qilmagan amir Shohmurod Eron tufayli yuzaga kelgan haj masalasi muammosini birgalikda hal qilish niyati borligini ma'lum qiladi. 1792-yilda Rossiya bilan sulh tuzgan Usmoniylar O'rta Osiyo davlatlarini ularga qarshi harakatlarga da'vat etmaslik majburiyatini oladi. Keyinchalik Buxoro taxtiga o'tirgan amir Haydar (1800-1826) Eshmuhammad

devonbegi va Mirzo Muhammad Yusuf qo'rboshilarni maktub bilan Istanbulga yuboradi. Maktubda amir Haydar O'rta Osiyodagi siyosiy vaziyatga tuhtalib, Buxoroga diniy kitoblar yuborishini so'raydi.

Bu maktubning qachon yozilganligi ma'lum emas, lekin A.A.Semyonov unda qayd etilgan. Rossiyaning Fransiya ustidan qozonilgan g'alabasi haqidagi jumlagi asoslanib, uni 1815-yilda yozilgan deb hisoblaydi. Usmoniylar sultoni Mahmud II o'z elchisi Xasan Chalabiydan Buxoro amirligiga 32 jild kitob berib yuboradi. Shuni ta'kidlab o'tish kerakki, Usmoniylar sultoni ham ikki davlat o'rtasidagi munosabatlarning rivojlanishidan manfaatdor edi. Rossiya imperiyasi qo'shinlari Buxoroga bostirib kirayotgan bir paytda amir Muzaffarxon (1865-1885) Buxoro muftiysi Xo'ja Muhammad Porsoni Istanbulga yordam so'rash uchun yuboradi. Xo'ja Muhammad Porso 1867-yil 24-sentabrda Usmoniylar sultoni qabulida bo'ladi. Afsuski, elchi sultondan ijobiy javob olmagan. 1868-yil aprel oyida amir Muzaffarning 2-maktubi Haj safaridan Istanbulga qaytayotgan Xo'ja Muhammad Porsoning qo'liga tushadi. U amir Muzaffarning 1868-yil 7-fevralda yozilgan jami 14 kishi imzolagan amirning forscha maktubini sultonga topshiradi [4-89-91]. Usmoniylar sultoni Abdulaziz bu maktubni muhokama qilmasdan bir qancha masalalarni hal qilish uchun Yevropaga ketadi. Yevropadan qaytgach amir Muzaffarning maktubi davlat devonida muhokama qilinadi. Devon Buxoro uchun zarur mutaxassislar va asbob-uskunalar yuborish kerak degan qarorga keldi. Ikki davlat orasidagi masofa uzoq bo'lganligi va o'rtada boshqa davlatlar joylashganligi tufayli harbiy yordam ko'rsatilmasligini bildirdi.

O'rta Osiyoda Rossiya imperiyasi hukmronligi o'rnatilgach, hukumat ma'murlari o'lkaning Usmoniylar davlati bilan ijtimoiy, siyosiy aloqalarni olib borishga imkon bermaslikka harakat qildi. 1910-yilda Buxoroning 56 ulamosi maxsus xat bilan Usmoniylar davlatiga murojaat qilib, Rossiyaning hukmronligidan xalos qilishini suragan. XX asr boshlaridagi Usmoniylar davlatidagi siyosiy faollik O'rta Osiyoga ham ta'sir ko'rsatdi. Bu davrda Usmoniylar davlati bilan ijtimoiy, siyosiy, ma'naviy-ma'rifiy munosabatlar rivojlandi. Arxiv hujjatlarining ko'rsatishicha, ma'naviy-ma'rifiy aloqalarga Turkiston ziyolilari boshchilik qilgan. O'rta Osiyoda tuzilgan. "Tarbiyai atfol" jamiyati 1911-yil 15 ta, 1912-yil 10 ta talabani Istanbulga yuborilganligi arxiv ma'lumotlarida kursatilgan. Boshqa bir ma'lumotlarga ko'ra, Buxorodan 1910-1913-yillarda 75 ta talaba tahsil olish uchun Istanbulga yuborilgan [4,89-91]. Bundan kurinib turibdiki, bu davrda Usmoniylar davlati bilan, asosan, ma'naviy aloqalar o'rnatilgan.

Xulosa: Xulosa qilib aytganda, turklar nomi ostidagi, umumiy ildizga ega bo'lgan bu xalqlar avvalboshidan madaniy va ijtimoiy aloqalar o'rnatgan edi. Buxoro xonligi tuzilgach, Shayboniylar va Usmoniylar manfaatlar musharakligi yo'lida elchilar munosabatlarini o'rnatdi. Bu ikkala davlatda ham o'ziga xos elchilarni qabul qilish marosimlari bo'lgan. Buxoroda hukm surgan 3 sulola ham Usmoniylar aloqalar o'rnatishga harakat qildi. Asosan, Eron masalasi bo'lgan. Mang'itlar taxtga kelgach, haj masalasi ham o'rta tashlandi. Bu munosabatlarda manfaatlar bir bo'lmaganda ma'lum vaqt turg'unlik bo'ladi, lekin munosabat tuhtab qolmadi. Chor Rossiyasi hukmronligi bu munosabatlarni tuhtatgan bo'sa-da ulamolar Usmoniylerden yordam so'rab murojaat qiladi. Keyin esa madaniy munosabatlar yo'lga qo'yildi. Umumiy qilib aytganda Usmoniylar davlati va Buxoro o'rtasida siyosiy, iqtisodiy, ijtimoiy, madaniy, ma'naviy munosabatlar yo'lga qo'yilishi uchun elchilar almashinuvi bo'ldi. Uncha maqsadga erishilmasa-da ma'lum bir natijalar ham berdi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O'zbek diplomatiyasi tarixidan (tarixiy ocherklar va lavhalar). Akad. M.Xayrullayev umumiy tahriri ostida. Toshkent 2003.
2. Buhara konusmalari. Osmanli devleti'nde o'zbek (Buhara) elchilerinin ağırlanışı ve huzura kabulleri. Mehmet Dursun Erdem, Necip Fazıl Kürt, Özcan Güngör. Haziran 2019.
3. Hoca Sadeddin Efendi, Tacü't-Tevarih, Kültür Bakanlığı Yayınları, Ankara, 1979, C, III, s, 242.
4. "Buxoro xonligi tarixi "(o'quv qo'llanma), Anvar Erqo'ziyev, 2018.

3-SHO'BA.

FIZIKA, MATEMATIKA, QAYTA TIKLANADIGAN ENERGIYA MANBALARI VA SUN'YI INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING DOLZARB MUAMMOLARI

VISMUT ASOSLI KUPRAT O'TA O'TKAZGICHLAR VA ULARNING KRITIK PARAMETRLARI

Djurayev Davron Rahmonovich

Buxoro davlat universiteti Fizika kafedrası professori

Ramazonova Zulxumor Rustam qizi

Buxoro davlat universiteti tayanch doktoranti

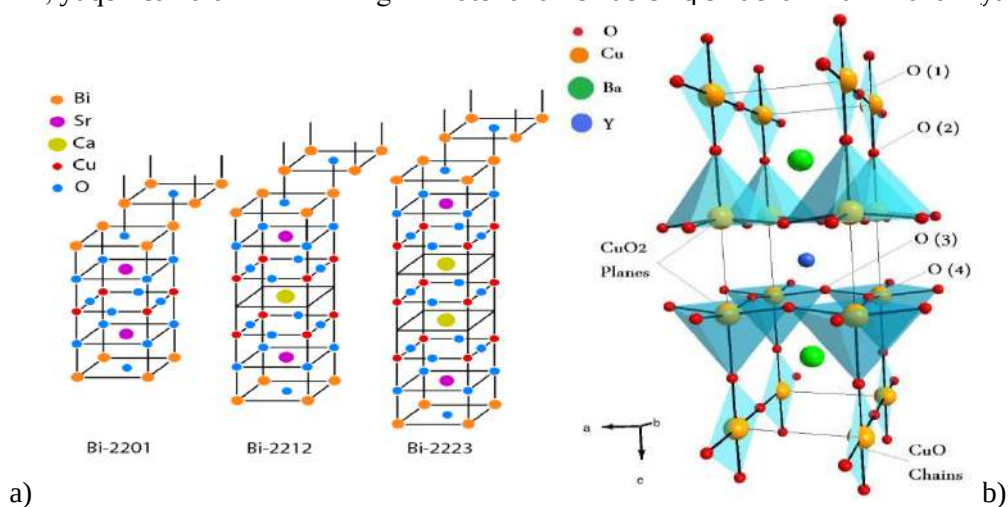
Annotatsiya: Hozirgi kunda kuprat asosan vismut asosli kuprat o't o'tkazgichlar sohasida ko'plab ishlar olib borilmoqda. Ushbu maqolada vismut asosli kuprat o'ta o'tkazgichlarning tarixi, ularning xossalari, olinish usuli hamda qo'llanishi sohasi haqida ma'lumot berilgan. Vismut kupratlari qatlamli kristall tuzilishga ega bo'lib, mis-oksidi (CuO_2) tekisliklaridan tashkil topgan. Ushbu strukturalarda o'ta o'tkazuvchanlik asosan legirlanish orqali yuzaga keladi.

Kalit so'zlar: kuprat o'ta o'tkazgichlar, legirlanish darajasi, kristal panjara strukturası, kritik harorat, Vismut- stronsiy- kaltsiy –mis- oksidi (BiSCCO)

Ilk kuprat o'ta o'tkazgich 1986 -yilda Georg Bednorz va Karl Aleks Myuller tomonidan stoxiometrik bo'lmagan kuprat lantan-bariy- mis oksidida (LBCO) topilgan. Ushbu material uchun kritik harorat 35K edi, bu avvalgi maksimal kritik temperatura 23K dan ancha yuqori. Bu kashfiyot kupratlar bo'yicha tadqiqotlarning keskin o'sishiga olib keldi. 1986-yildan boshlab ko'plab kuprat o'ta o'tkazgichlari aniqlandi va ularni quyidagi guruhlariga bo'lish mumkin:

- Lantan- bariy- mis oksidi (LBCO), $T_c = -240^\circ \text{C}$ (35 K).
- Itriy- bariy- mis oksidi (YBCO), $T_c = -215^\circ \text{C}$ (93 K).
- Vismut- stronsiy- kaltsiy –mis- oksidi (BiSCCO), $T_c = -180^\circ \text{C}$ (95 K).
- Talliy- bariy- kaltsiy -mis oksidi (TBCCO), $T_c = -150^\circ \text{C}$ (125 K).
- Simob- bariy- kaltsiy- mis oksidi (HgBCCO) 1993- yil, $T_c = -140^\circ \text{C}$ (133 K), hozirda eng yuqori kritik harorat.

Vismut asosli kuprat o'ta o'tkazgichlar (BiSCCO) ya'ni, Bi-Sr-Ca-Cu-O birikmasi $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_{4+2n+x}$ ($n=1, 2$ va 3) kabi gomologik qator hosil qiluvchi uchta o'ta o'tkazuvchan fazaga ega. Bu uch faza Bi-2201, Bi-2212 va Bi-2223 bo'lib, mos ravishda 20 K ($-253,2^\circ \text{C}$), 85 K ($-188,2^\circ \text{C}$) va 110 K (-163°C) o'tish haroratiga ega, bu yerda raqamlash tizimi mos ravishda Bi, Sr, Ca va Cu uchun atomlar sonini ifodalaydi. Vismut asosli kuprat o'ta o'tkazgichlar o'zining yuqori kritik harorati, qatlamli kristall tuzilishi va legirlanishga sezgirligi bilan ajralib turadi. Ularning fizik va kimyoviy xossalari chuqur o'rganish, yuqori samarali o'ta o'tkazgich materiallar ishlab chiqish uchun muhim ahamiyatga ega.



a) 1-rasm(a,b). Vismut asosli kuprat o'ta o'tkazgichning kristall panjarasi tuzilishi.

Ikki faza tetragonal tuzilishga ega bo'lib, ikkita kesilgan kristallografik birlik hujayradan iborat. Ushbu fazalarning birlik hujayrasida ikkita Bi-O tekisliklari mavjud bo'lib, ular bitta tekislikning Bi atomi keyingi ketma-ket tekislikning kislorod atomi ostida joylashgan tarzda joylashtirilgan. Ca atomi CuO ning ichki qismida qatlam hosil qiladi. Bi-2212 va Bi-2223 da 2 ta qatlam; Bi-2201 fazasida Ca qatlami mavjud emas. Uch faza bir-biridan kuprat tekisliklari soni bo'yicha farqlanadi; Bi-2201, Bi-2212 va Bi-2223 fazalari bir,

ikki va uchta CuO ga ega.. Ushbu fazalarning c o'qi panjara konstantalari kuprat tekisliklari soni bilan ortadi (. Cu atomining koordinatsiyasi uch fazada har xil. Cu atomi Bi-2201 fazada kislorod atomlariga nisbatan oktaedral koordinatsiya hosil qiladi, B-2212 yilda Cu atomi piramidal joylashuvda beshta kislorod atomi bilan o'ralgan. Bi-2223 strukturasida Cu kislorodga nisbatan ikkita koordinatsiyaga ega: bitta Cu atomi kvadrat tekislikdagi to'rtta kislorod atomi bilan bog'langan va boshqa Cu atomi piramidal joylashuvda beshta kislorod atomi bilan bog'langan. Quyida ularning tuzilishi va parametrlarini ko'rib chiqamiz:

- Qatlamli tuzilma: Vismut kupratlari o'zgaruvchan tosh-tuz qatlamlari (masalan, Bi_2O_2 yoki SrO) va mis-oksidi (CuO_2) tekisliklaridan iborat qatlamli tuzilishga ega. Birlik hujayra ichidagi CuO_2 qatlamlari soni vismut kupratining o'ziga xos turini aniqlaydi (masalan, Bi-2201, Bi-2212, Bi-2223). Bu CuO_2 tekisliklari o'ta o'tkazuvchanlik paydo bo'ladigan joydir va bu tekisliklarning soni materialning xususiyatlariga ta'sir qiladi. Birlik hujayra ichidagi CuO_2 qatlamlari soni vismut kupratining o'ziga xos turini aniqlaydi (masalan, Bi-2201, Bi-2212, Bi-2223). Bu CuO_2 tekisliklari o'ta o'tkazuvchanlik paydo bo'ladigan joydir va bu tekisliklarning soni materialning xususiyatlariga ta'sir qiladi.

- Asosiy birikmalar va kritik haroratlar (Tc):

$\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CuO}_{6+x}$ (Bi-2201): $n = 1$ Tc ≈ 33 K bo'lgan birikma.

$\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+x}$ (Bi-2212): $n = 2$ Tc ≈ 96 K bo'lgan birikma.

$\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10+x}$ (Bi-2223): $n = 3$ Tc ≈ 108 K bilan birikma.

$\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_3\text{Cu}_4\text{O}_{12+x}$ (Bi-2234): $n = 4$ birikma, sintez qilish juda qiyin, Tc ≈ 104 K.

- Legirlanish va o'ta o'tkazuvchanlik: Vismut kupratlarida o'ta o'tkazuvchanlikka doping orqali erishiladi, bu CuO_2 tekisliklariga zaryad tashuvchilarni (elektronlar yoki teshiklarni) kiritishni o'z ichiga oladi. Ushbu jarayonga kimyoviy almashtirish yoki tosh tuzi qatlamlaridagi interstitsial kislorod kontsentratsiyasini o'zgartirish orqali erishish mumkin., shuningdek, nano o'lchamdagi elektron bir xillik va tartibsizlikka olib kelishi mumkin, bu esa ba'zan o'ta o'tkazuvchanlikka zarar yetkazishi mumkin.

- Strukturaviy modulyatsiya: Vismut kupratlari strukturaviy modulyatsiyaga ega, ya'ni ularning kristall tuzilishi mukammal davriy emas. Ushbu modulyatsiya struktura ichidagi atomlarning joylashishiga ta'sir qiluvchi modulyatsiya vektori (q) bilan tavsiflanadi. Modulyatsiya vektorini $q = b^* + gc^*$ shaklida ifodalash mumkin, bunda b^* va c^* o'zaro panjara vektorlari.

- Zaryad o'tkazish oralig'i (CTG): Mis va kislorod orbitallari o'rtasidagi energiya farqi, bu antiferromagnit (AFM) ulanishining kuchi va o'ta o'tkazuvchanlik xususiyatlariga tegishli hisoblanadi.

- Muvofiqlik uzunligi: Vismut kupratlari anizotropik kogerentlik uzunliklariga ega bo'lib, c o'qi bo'ylab nisbatan kattaroq tekislikdagi kogerentlik uzunligiga ega.

- Tashuvchi konsentratsiyasi: CuO_2 tekisliklarida erkin zaryad tashuvchilar (teshiklar) soni supero'tkazuvchanlikka ta'sir qiluvchi asosiy parametrdir.

1-jadval. Vismut asosli kuprat o'ta o'tkazgichning o'ta o'tkazuvchanlik harorati, kristall tuzilishi va panjara tuzilishi

O'ta o'tkazgich nomi	Formulasi	Kritik temperaturasi, K	birlik hujayradagi CuO_2 tekisliklari soni	Kristal strukturasi
Bi-2201	$\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CuO}_6$	20	1	tetragonal
Bi-2212	$\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_8$	85	2	tetragonal
Bi-2223	$\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10}$	110	3	tetragonal

Xulosa qilib aytganda, vismut kuprat o'ta o'tkazgichlari murakkab qatlamli tuzilishga ega va kristall tuzilish, legirlanish va o'ta o'tkazuvchanlik o'rtasidagi murakkab o'zaro ta'sirga ega bo'lgan qiziqarli materiallar sinfidir. Keyingi tadqiqotlar ularning elektron tuzilishining tafsilotlarini va yuqori haroratli o'ta o'tkazuvchanlik mexanizmlarini o'rganishni davom ettirmoqda.

Vismut asosli kuprat o'ta o'tkazgichlarni (BSCCO) turli usullar yordamida tayyorlangan. Masalan, qattiq holat reaksiyasi, sol-gel, kimyoviy bug' fazasi va eritmani kristallash. Qattiq holatdagi reaksiya usuli bitta eng keng tarqalgan usullardan biri. Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, Bi-asosli bir fazali o'ta o'tkazgich kuprat namunalari, ularni sinterlash kerak va erishga juda yaqin haroratdaho'rat. Hatto mikro o'lchamdagi nosimmetrikliklar ham bartaraf etilishi mumkinligi aniqlandi va nano o'lchamga tushirildi. Energetikada o'ta o'tkazuvchan materiallar, qattiq qattiq faza va eritma tamoyillariga asoslangan Yuqori kritik parametrlarni olish uchun notrivial usullardan foydalangan holda taqdim etilgan. Yuqori kritik xususiyatlarga ega supero'tkazgichni olish uchun massiv, uzoq muddatli barqaror vismut asosli kuprat o'ta o'tkazgich sanaladi. Vismut kuprat o'ta o'tkazgichning super hujayrasi (SC) dan iborat va bir nechta birlikning nomutanosib tarkibiy hujayralar modulyatsiyasi. Monokristal ustida ko'plab tadqiqotlar haqida xabar berilganyuqori

aniqlikdagi elektron mikroskopiya, elektron diffraktsiyasi yordamida, Rentgen nurlari diffraktsiyasi (XRD) va neytron diffraktsiyasi yoqilgan monokristal namunalari olingan.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. J. G. Bednorz; K. A. Mueller (1986). "Possible high TC superconductivity in the Ba-La-Cu-O system". Z. Phys. B. 64 (2): 189–193.
2. Wu, M. K.; Ashburn, J. R.; Torng, C. J.; Hor, P. H.; Meng, R. L.; Gao, L.; Huang, Z. J.; Wang, Y. Q.; Chu, C. W. (1993), "Superconductivity at 93 K in a New Mixed-Phase Y-Ba-Cu-O Compound System at Ambient Pressure", Ten Years of Superconductivity: 1980–1990, Perspectives in Condensed Matter Physics, vol. 7, Dordrecht: Springer Netherlands, pp. 281–283 Sheng, Z. Z.; Hermann A. M. (1988). "Bulk superconductivity at 120 K in the Tl-Ca/Ba-Cu-O system". Nature. 332 (6160): 138–139
3. Schilling, A.; Cantoni, M.; Guo, J. D.; Ott, H. R. (1993). "Superconductivity above 130 K in the Hg-Ba-Ca-Cu-O system". Nature. (6424): 56–58
4. Lee, Patrick A. (2008). "From high temperature superconductivity to quantum spin liquid: progress in strong correlation physics". Reports on Progress in Physics. 71 (1): 012501.
5. Hazen, R.; Prewitt, C.; Angel, R.; Ross, N.; Finger, L.; Hadidiacos, C.; et al. (1988). "Superconductivity in the high-Tc Bi-Ca-Sr-Cu-O system: Phase identification". Physical Review Letters. 60 (12): 1174–1177.
6. A.A.Turayev, O.G.Turayev Eurasian Journal of Physics, Chemistry and Mathematic Volume 34/july 2024 page 6-8;

ENHANCING THE SPECTRAL DEFERRED CORRECTION METHOD USING AI-BASED INITIAL GUESSES

Akramov Ikrom,

Buxoro davlat universiteti o'qituvchisi, (PhD)

Qurbonova Dilnora,

Buxoro davlat universiteti talabasi

Abstract: This paper presents a detailed exposition of the Spectral Deferred Correction (SDC) method with a focus on (1) writing the SDC iteration in direct u -form and (2) the integral approximations used in the iteration. We then present an AI-augmented initialization strategy where a neural network provides the initial values at collocation nodes. We compare two neural models ("old" and "improved"), describe their architectures and training procedures in detail, and explain how to validate and safely use an AI initial guess inside SDC. In the numerical example section, we illustrate the SDC sweep process and the MLP architecture used for the AI.

Key words: SDC, collocation problem, initial guess, neural network.

Introduction. Spectral Deferred Correction (SDC) methods [1, 2] are iterative schemes that refine a low-order initial approximation to obtain high-order accuracy for initial-value problems (IVPs)

$$\frac{du}{dt} = f(u, t), \quad u(t_n) = u_n.$$

SDC places a set of collocation nodes inside each time-step and performs correction sweeps that raise the order of accuracy sweep-by-sweep. The number of sweeps required depends strongly on the quality of the initial approximation at the collocation nodes; thus a good initial guess reduces work. This paper studies using a neural network to produce that guess. We present the SDC iteration in a form that is directly in terms of the solution values u at collocation nodes and also give a careful, practical, and in-depth description of the neural network models used to produce initial guesses, and why an improved model helps.

Collocation problem

Let the step interval be $[t_n, t_{n+1}]$. Choose $M+1$ collocation nodes in the interval $t_n = \tau_0 < \tau_1 < \dots < \tau_M = t_{n+1}$. The exact solution at node τ_m satisfies the integral equation (from t_n to t_m):

$$u(\tau_m) = u(t_n) + \int_{t_n}^{\tau_m} f(u(\tau), \tau) d\tau. \quad (1)$$

To convert the integral to a computable expression, introduce quadrature weights. A convenient representation uses the collocation matrix Q with entries

$$Q_{mj} \approx \int_{t_n}^{\tau_m} \ell_j(\tau) d\tau,$$

where $\{\ell_j(\tau)\}_{j=0}^M$ are the Lagrange basis polynomials associated with the nodes $\{\tau_j\}$. Then the integral is approximated by

$$\int_{t_n}^{\tau_m} f(u(\tau), \tau) d\tau \approx \sum_{j=0}^M Q_{mj} f(u(\tau_j), \tau_j).$$

Using this quadrature in (1) gives the collocation equations:

$$u_m \approx u(t_n) + \sum_{j=0}^M Q_{mj} f(u_j, \tau_j), \quad u_j \equiv u(\tau_j).$$

If the exact collocation solution is found simultaneously for all u_j then one attains a high-order collocation solution. SDC instead iteratively refines an initial guess $u_j^{(0)}$ to approximate the collocation solution.

Spectral deferred correction (SDC)

A commonly used explicit form of the SDC sweep (using a base explicit integrator such as Forward Euler for the local propagation) is the following node-to-node update written without introducing δ :

$$\Delta t_m = \tau_{m+1} - \tau_m, \quad I_m^{(k)} := \sum_{j=0}^M Q_{mj} f(u_j^{(k)}, \tau_j),$$

where $I_m^{(k)}$ denotes the quadrature approximation to $\int_{t_n}^{\tau_m} f(u^{(k)}(\tau), \tau) d\tau$ built from iterates $u_j^{(k)}$.

Given $u_0^{(k+1)} = u(t_n)$ (initial condition at the left node), and assuming $u_0^{(k)} = u(t_n)$, for $m = 0, \dots, M-1$ compute

$$u_{m+1}^{(k+1)} = u_m^{(k+1)} + \Delta t_m f(u_m^{(k+1)}, \tau_m) + (I_{m+1}^{(k)} - I_m^{(k)})$$

where $I_m^{(k)}$ are computed using the *previous* sweep values $u_j^{(k)}$. The term $I_{m+1}^{(k)} - I_m^{(k)}$ approximates the integral of f over the subinterval $[\tau_m, \tau_{m+1}]$ using information from the older iterate; the $(\Delta t_m f(u_m^{(k+1)}))$ part is the base integrator using the updated left-node value. The scheme above is explicit in the sense that the right-hand side uses only quantities known at the time the formula is applied (in particular, the unknowns are $u_{m+1}^{(k+1)}$ only).

AI-based initial guess

This section provides a thorough explanation of the neural models [5] used in the experiments and practical guidance for building a model for SDC initialization.

We want a function $N_\theta : \square \rightarrow \square$ (parameterized by weights θ) that predicts the solution value $u(t)$ at a given time t . In the SDC context the network is queried at the collocation times τ_j to produce $u_j^{(0)} = N_\theta(\tau_j)$. The network is trained offline on precomputed solutions (numerical or analytical) of the target class of ODEs. [3,4]

Model architecture: Multi-Layer Perceptron (MLP)

The MLP [5] used here has:

Input: scalar time t (optionally normalized to $[-1, 1]$ or zero-mean unit variance).

Hidden layers: two fully connected layers with N_1 and N_2 neurons (example: $N_1 = N_2 = 50$).

Activation: $\tanh$ (smooth and useful for approximating smooth functions). Other choices: ReLU, GELU, sigmoid (but ReLU is piecewise linear and may not approximate smooth curves as parsimoniously).

Output: linear scalar (predicted u). No activation on the final layer—predict continuous range.

Loss, optimizer, and training recipe

$$\text{Loss: Mean Squared Error (MSE)} \quad L(\theta) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\hat{u}(t_i) - u_{\text{ref}}(t_i))^2.$$

Optimizer: Adam (adaptive learning rate) or L-BFGS for small problems. Typical learning rates: 10^{-3} (Adam) with careful decay; use maximum iteration early stopping.

Regularization: L^2 weight decay (sometimes called *alpha* in scikit-learn) helps avoid overfit. Dropout is less common for simple function approximation.

Normalization: scale t to $[-1,1]$ or standardize; optionally normalize u .

Validation: keep a validation split to monitor generalization and trigger early stopping.

Training data: sample many t -values from the interval(s) of interest (e.g. $[0,2]$), compute $u_{\text{ref}}(t)$ with a high-accuracy integrator (or analytic solution). Use a dense grid (several hundred points) for smooth problems.

Old AI vs Improved AI: what changed and why it helps

Old AI (baseline):

- Small training set (e.g. 50 points on $[0,1]$).
- Small network (e.g. two hidden layers with 10 neurons each).
- Short training (fewer epochs / iterations).
- No input normalization or weak regularization.

Consequences: limited representation capacity; tends to underfit or be noisy; poor extrapolation outside training range; may give inaccurate values at collocation nodes — sometimes worse than a cheap Euler guess.

Improved AI:

- Larger training set (e.g. 500 points on $[0,2]$) that better covers the domain (less chance of extrapolation).
- Larger network (e.g. two hidden layers with 50 neurons each), activation = $\tanh$, allowing better approximation of smooth $u(t)$.
- Better optimization (more iterations, early stopping on validation, L2 regularization).
- Normalized inputs and outputs to improve conditioning.

Consequences: much better fit to the true solution, improved generalization to collocation nodes, and therefore a superior initial guess for SDC. Numerically we observed that the improved AI reduced the error after $K = 2$ sweeps compared to Euler initialization.

Why the improved model helps SDC?

SDC corrects residuals computed from the previous sweep: if the initial guess is already close to collocation solution, the residuals are small and fewer sweeps are needed to reach a desired tolerance. A better-trained MLP provides smoother, more accurate values at nodes (especially when nodes are inside the training domain), thus accelerating convergence.

Numerical Experiments

We test on:

$$\frac{du}{dt} = -u, \quad u(0) = 1,$$

whose exact solution is $u(t) = e^{-t}$.

We use $M = 5$ collocation nodes, $K = 2$ sweeps over $[0,1]$.

Figure 1 shows the solution curves demonstrate that all three methods closely follow the exact solution $u(t) = e^{-t}$ but the Improved AI-SDC tracks it more accurately across the entire interval. The Old AI-SDC model exhibits noticeable deviations near $t = 1$, indicating that its initial guess did not sufficiently reduce the iteration burden for SDC

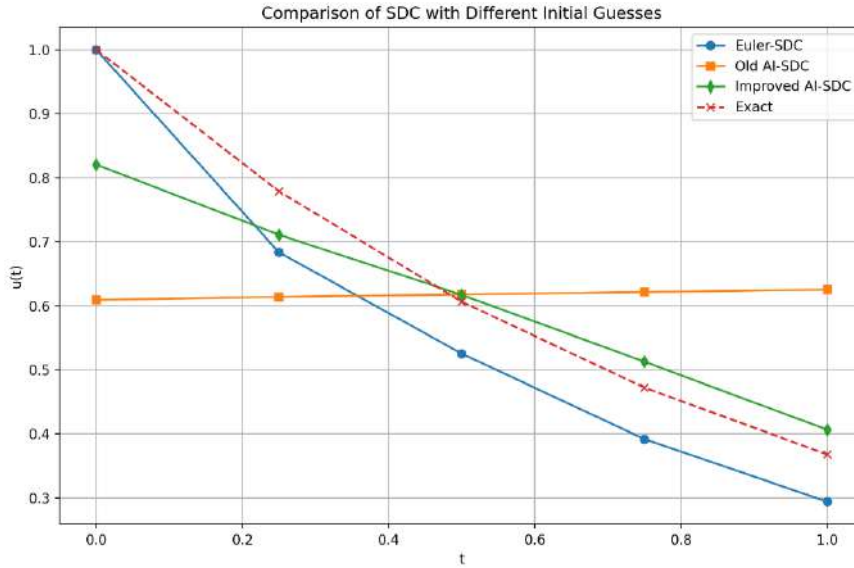


Figure 1: Solutions after two SDC sweeps.

The table 1 quantifies these findings by reporting the final absolute error at $t = 1$. The significant improvement from Euler-SDC to Improved AI-SDC underscores the value of high-quality AI-based initial guesses. Conversely, the Old AI-SDC result serves as a cautionary example: if the neural network is under-trained or trained on a restricted domain, its predictions can mislead the SDC sweeps and degrade overall accuracy

Method	Final error at $t = 1$
Euler-SDC	0.0736
Old AI-SDC	0.2576
Improved AI-SDC	0.0387

Table 1: Absolute error of the final time $t = 1$.

Conclusion. We presented SDC in a direct u -form, explained the integral approximation using a collocation matrix Q , and described how to implement node-to-node SDC updates that use precomputed quadrature. We gave an in-depth treatment of neural networks used to produce initial guesses, explaining architecture, training, and validation, and contrasted a weak “old” model with a stronger “improved” model. Finally, we gave practical recommendations and safety checks to make AI-SDC robust in practice.

References:

1. A. Dutt, L. Greengard, and V. Rokhlin. Spectral deferred correction methods for ordinary differential equations. *BIT Numerical Mathematics*, 40(2):241--266, 2000.
2. M. L. Minion. Semi-implicit spectral deferred correction methods for ordinary differential equations. *Communications in Mathematical Sciences*, 1(3):471--500, 2003.
3. K. Hornik, M. Stinchcombe, and H. White. Multilayer feedforward networks are universal approximators. *Neural Networks*, 2(5):359--366, 1989.
4. M. Raissi, P. Perdikaris, and G. E. Karniadakis. Physics-informed neural networks: A deep learning framework for solving forward and inverse problems involving nonlinear partial differential equations. *Journal of Computational Physics*, 378:686--707, 2019.
5. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville. *Deep Learning*. MIT Press, 2016.

KAZIMIR ENERGIYASI YONDASHUVI ASOSIDA TURLI KISLOROD KONTENTLI $\text{HgBa}_2\text{CuO}_{4+\delta}$ (Hg-1201) O'TA O'TKAZGICH KRITIK HARORATINI HISOBLASH MODELI

Djurayev Davron Rahmonovich

Buxoro davlat universiteti Fizika kafedrası professori, f.-m.f.d.

Ahadov Abdullo Amrullojon o'g'li

Buxoro davlat universiteti tayanch doktoranti,

Buxoro davlat tibbiyot instituti Biotibbiyot muhandisligi, biofizika va informatika kafedrası assistent o'qituvchisi

Annotatsiya: Yuqori haroratli o'ta o'tkazgichlarda kimyoviy bosimning o'ta o'tkazuvchanlik xossalriga kuchli va anizotrop ta'sir ko'rsatishi yaxshi ma'lum bo'lib, buni izohlash uchun turli nazariy modellar ishlab chiqilgan. Ushbu tezida biz Hg-1201 o'ta o'tkazgich misolida kritik haroratning kislorod miqdoriga bog'liqligini Kazimir energiyasi asosida tushuntiruvchi yangi nazariy yondashuvni taklif qilamiz. Nazariyaga ko'ra, kislorod miqdorining o'zgarishi kristall panjara parametrlarini, o'ta tok tashuvchilarning ikki o'lchamli zichligini va effektiv massasini o'zgartiradi, buning natijasida kritik harorat ham o'zgaradi. Taklif etilgan tenglamalar orqali hisoblangan natijalar tajriba ma'lumotlari bilan yaxshi mos tushadi.

Kalit so'zlar: O'ta o'tkazuvchanlik, o'ta o'tkazuvchanlik kritik harorati, kimyoviy bosim, Kazimir energiyasi, zaryad tashuvchilar zichligi, effektiv massa.

Kirish. Hg-1201 o'ta o'tkazgichla kristall tuzulishi tetragonal $P4/mmm$ bo'lib uning kristall panjarasi faqat a va c kristall panjara o'qlari bilan tavsiflanadi. Hg-1201 o'ta o'tkazuvchanlik xossalari kislorod kontenti (δ) o'zgarishiga juda sezgir. Kislorod kontentining juda oz miqdorida o'zgarishi kritik harorat T_c ni anizotropik ravishda keskin o'zgarishiga sabab bo'lishi ko'plab tajriba natijalaridan ma'lum. Kislorod kontentining kritik haroratga murakkab ta'sirlarini tushuntirishda BKS $\hbar$ nazariyasi, fenemenologik Ginzburg-Landau nazariyasi, fenemenologik Presland-Tallon tenglamasi, (bi)polaron model, spin-fluktuatsiya nazariyasi kabi nazariy modellar qo'llanilgan. Bu modellardagi kuchsiz yoki kuchli elektron-fonon, kuchli elektron-elektron yoki kovak tok tashuvchilar dinamikasi o'ta o'tkazuvchanlik mexanizmi sifatida talqin etilgan. Ushbu tadqiqotda biz $T_c(\delta)$ bog'lanishni yangicha yondashuv asosida ko'rib chiqamiz. Bunda biz Kazimir energiyasi tamoyilidan foydalanamiz: ikki parallel va zaryadlanmagan, ular orasidagi fazo vakuumdan iborat bo'lgan o'tkazgichlarning bir-biriga tortishishi effekti kvant tabiatli hodisa bo'lib unga Kazimir effekti deyiladi va ularning tortishish energiyasi Kazimir energiyasi deb yuritiladi [1]. Yuqori haroratli kuprat o'ta o'tkazgichlarda o'ta o'tkazuvchanlikni yuzaga keltiruvchi CuO_2 qatlamlari normal holatda dielektrik bo'ladi va bu qatlamlar orasida muhim deyarli vakuumdir. Bundan CuO_2 qatlamlarni normal holatdan o'ta o'tkazuvchan holatga o'tishi uchun zarur energiyani, ya'ni o'ta o'tkazuvchanlik kondensatsiya energiyasini Kazimir energiyasi sifatida olish mumkinligi kelib chiqadi. Aynan shu yondashuv asosida Kempf o'ta o'tkazuvchanlik kritik harorati tenglamasini [2], Orlando va boshqalar gidrostatik bosimning Hg-12(n-1)n o'ta o'tkazgichlar kritik haroratiga ta'sirini [3] va ko'plab yuqori haroratli o'ta o'tkazgichlar uchun o'ta tok tashuvchilar effektiv massasi qiymatlarini hisoblashda [4] tajribalarga mos keladigan muvafaqqiyatli natijalarni olishdi. Biz quyida o'ta o'tkazuvchanlikni Kazimir energiya tamoyilini rivojlantirishni davom ettirgan holda avvalo $T_c(\delta)$ tenglamasini keltirib chiqamiz. So'ngra ushbu tenglama orqali Hg-1201 o'ta o'tkazgichning turli kislorod kontentli namunalari uchun hisoblashlarni amalga oshiramiz. Biz ko'rsatamizki biz taklif etayotgan model tajriba natijalari bilan mos tushadi va Hg-1201 dagi o'ta o'tkazuvchanlikni muvafaqqiyatli tushuntiradi.

Tadqiqot metodi. Kazimir o'ta o'tkazuvchanlik modelida kritik harorat tenglamasini quyidagicha yozish mumkin [5]:

$$T_c = M \frac{n^{*1/4}}{\alpha^{3/4} c^{5/4}} \quad (1)$$

bunda n^* - CuO_2 tekislikdagi zaryad tashuvchilar zichligi, $\alpha = m^*/m_e$ - effektiv massa koeffitsiyenti, c - kristall panjaraning c o'qi uzunligi va

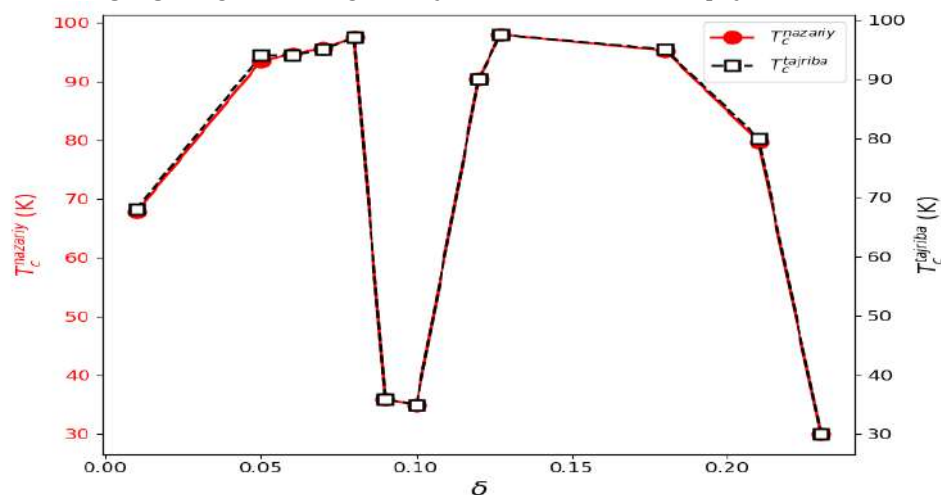
$$M = \frac{2^{1/4} \pi^{1/2} \hbar^{3/2} e^{1/2}}{10 \eta k_B m_e^{3/4} \epsilon_0^{1/4}} \quad (2)$$

CuO_2 tekislikdagi o'ta tok tashuvchilar zichligi n^* ni bu tekisliklarga keluvchi kovaklar soni n_h va kristall panjaraning a parametri orqali ifodalash mumkin:

$$T_c = M \frac{n_h^{1/4}}{\alpha^{3/4} a^{1/2} c^{5/4}} \quad (3)$$

Kislorod kontenti o'zgarishi n_h , a , c va α larni o'zgartiradi va buning natijasida kritik harorat o'zgaradi. Demak, bu kattaliklarni kislorod kontentiga bog'liq qiymatlarini bilgan holda $T_c(\delta)$ ni hisoblash mumkin. Biz keyingi qismda aynan shu hisoblashlar natijalarini keltiramiz.

Natijalar va muhokamalar. (3) tenglama orqali Hg-1201 o'ta o'tkazgichning turli kislorod kontent qiymatlaridagi o'ta o'tkazuvchanlik kritik harorati qiymatlarini hisoblash uchun turli adabiyotlar olingan kristall panjara doimiylarining mos kislorod kontenti bilan shu kislorod kontentiga mos keluvchi n_h qiymatlari adabiyotlardan olingan holda hisoblashlar bajarildi [6, 7] (biz $\alpha(\delta)$ qiymatlarini modelimizni tajriba natijalariga moslashtiradigan darajada tanlab oldik). Adabiyotlardan olingan ma'lumotlar, tanlab olingan $\alpha(\delta)$ asosida (3) tenglama orqali hisoblangan nazariy natijalarimiz $T_c^{nazariy}$ va tajriba natijalari $T_c^{tajriba}$ bilan mosligini 1-rasmda aniq tasvirlangan. Hisoblashlar shuni ko'rsatdiki, model yordamida olingan kritik harorat qiymatlari barcha kislorod kontentlari bo'yicha tajriba ma'lumotlariga juda yaqin chiqdi. Bu moslik, modelda kiritilgan panjara parametrlari, tashuvchi zichligi va effektiv massa o'zgarishlari kritik haroratning δ ga bog'lanishidagi asosiy omillar ekanini tasdiqlaydi.



1-rasm. Hg-1201 o'ta o'tkazgichining kritik harorati ning kislorod kontentiga bog'liqligining nazariy hisoblangan va tajribalarda aniqlangan natijalari mosligi.

Effektiv massa δ ga nisbatan monoton bo'lmagan xarakterga ega bo'lib, bu kuchli korrelyatsiya effektlari, polaronik tabiat va kvant kritik sohalar yaqinida kuzatiladigan kvazizarralar massasining ortishi bilan mos keladi. Panjara o'lchamlarining oz miqdordagi o'zgarishi ham Kazimir energiyasiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi, chunki u qatlamlararo masofaning to'rtinchi darajasiga teskari proporsional. Shuning uchun, δ ning struktura parametrlariga kichik ta'siri ham kondensatsiya energiyasi va natijada T_c ning o'zgarishiga olib keladi. Umuman, olingan natijalar Kazimir energiyasi yondashuvi Hg-1201 o'ta o'tkazgichida kuzatiladigan murakkab $T_c(\delta)$ bog'lanishini miqdoriy va sifat jihatdan tushuntira olishini ko'rsatadi.

Xulosa. Kazimir energiyasi yondashuvi asosida Hg-1201 o'ta o'tkazgichining $T_c(\delta)$ bog'lanishi nazariy hisoblandi. δ o'zgarishi natijasida panjara parametrlari, zaryad tashuvchilar zichligi va effektiv massasining o'zgarishi hisobga olindi. Hisoblangan qiymatlar tajriba natijalari bilan yaxshi mos kelishi ko'rsatildi. Natijalar qatlamlararo masofa va tashuvchilar dinamikasi kritik haroratga sezilarli ta'sir ko'rsatishini hamda modelning yuqori haroratli o'ta o'tkazuvchanlikni tushuntirishda samarali ekanini ko'rsatdi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Kempf A., *J. Phys. A: Math. Theor.*, 41 (2008) 164038.
2. Orlando M.T. et al., *J. Phys. A: Math. Theor.*, 42 (2008) 025502.
3. Orlando M.T.D. et al., *Phys. Lett. A*, 382 (2018) 1486–1491.
4. Ahadov A., Dzhuraev D., *Eur. Phys. J. B*, 98 (2025) 1–6.
5. Ahadov A., Dzhuraev D., *Braz. J. Phys.*, 55 (2025) 153.
6. Ambrosch-Draxl C. et al., *Phys. Rev. B*, 67 (2003) 100505.

"VELETON" TM MISOLIDA ENERGIYA TEJOVCHI QO'SHIMCHALARNING CHAQIQTOSH-MASTIKALI ASFALTBETON XUSUSIYATLARIGA TA'SIRI

Boltayev Nodir Nizomovich.

"Avtomobil yo'llari ilmiy-tadqiqot instituti" DM, bosh mutaxassisi, t.f.n

Mansurov Muxiddin Maxmudjon o'g'li

"Avtomobil yo'llari ilmiy-tadqiqot instituti" DM, bosh mutaxassisi, magistr

Annotatsiya. Noqulay ob-havo sharoitlarida talab qilingan fizik-mexanik ko'rsatkichlarga ega bo'lgan asfaltbeton aralashmasining qulay yotqizilishi va zichlanishini ta'minlash maqsadida, yo'l bitumlarini energiya tejaydigan (haroratni pasaytiruvchi) qo'shimchalar bilan modifikatsiyalashning turli yondashuvlari o'rganib chiqildi. Tadqiqotlar natijasida, bitumni "VELETON" savdo belgisi (ishlab chiqaruvchi - Lion Recycling Ukraine) qo'shimchalari bilan modifikatsiyalash eng samarali usul ekanligi aniqlandi.

Kalit so'zlar: bitum, bitum-polimer bog'lovchi, polimerlar, asfaltbetonning energiya tejaydigan qo'shimchalari.

Texnologik xususiyatlar asfaltbeton qorishmalarining ishlab chiqarishning barcha bosqichlarida: to'plovchi bunkerda, yuklashda, tashishda, tushirishda, konstruktiv qatlamga yotqizishda va zichlashda o'zini qanday tutishini ko'rsatadi. Tarkibi va tashqi ta'sirlarga qarab, asfaltbeton qorishmalari yo'l to'shamalarining konstruktiv qatlamlarini yotqizish va zichlashda turlicha xususiyat namoyon qiladi. Shuning uchun, minimal energiya sarfi va ish tannarxi bilan optimal qurilish texnologiyasini tanlash bevosita qovushqoq-plastik-sochiluvchan holatdagi asfaltbeton qorishmasining xususiyatlariga bog'liq bo'ladi. Boshqa tomondan, texnologik xususiyatlar asfaltbeton tuzilishining shakllanishiga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir ko'rsatib, qurilayotgan qoplamalarning sifati va chidamliligini belgilaydigan ekspluatatsion ko'rsatkichlarni shakllantiradi. Odatda, texnologik xususiyatlarga qurilish jarayoni va asfaltbeton qoplamalarining sifatiga ta'sir etuvchi aralashmaning qulay joylashuvi, ajralish darajasi, zichlanish qulayligi, bir jinsliligi va boshqa xususiyatlari kiritiladi.

Ma'lumki, faqat asfaltbeton qorishmalarini tayyorlashda asfaltbeton qoplamasini qurish uchun sarflanadigan umumiy energiyaning 40-50 foizi ishlatiladi. Shu sababli, yangi texnologiyalar yoki kimyoviy energiya tejoychi qo'shimchalardan foydalanib, asfaltbeton qorishmasini tayyorlash va yotqizish haroratini 30-40°C ga pasaytirish imkonini beruvchi "iliq" qorishmalarni qo'llash dolzarb hisoblanadi. Hozirgi kunda iliq asfaltbeton qorishmalarini ishlab chiqarishning bir qancha texnologiyalari, jumladan kombinatsiyalashgan texnologiyalar mavjud. [1]

Ularning asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat: harorat ta'sirida fraksiyalarning ajralishini kamaytirish, aralashmaning harakatchanligini oshirish, samarali zichlash vaqtini uzaytirish, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish, kamroq g'altakmola o'tkazish orqali zichlashga erishish, yo'l-qurilish ishlarining xavfsizligini oshirish va yetkazib berish masofasini 300 kilometr gacha uzaytirish.

Issiq asfaltbeton qorishmalarining texnologik xususiyatlari ularning tarkibiga polimer qo'shimchalar qo'shilganda ham yaxshilanadi. [2] Bu usul 1959-yildan boshlab GOST 9128 bilan tartibga solingan bo'lib, polimer qo'shilgan qorishmalarining haroratini taxminan 20°C ga pasaytirishga imkon beradi. Yo'lsozlar bu ta'sirni ikkilamchi deb hisoblashgan, chunki polimerlarning asosiy vazifasi bitumning yopishqoqlik xususiyatlarini yaxshilash va asfaltbetonning suvga chidamliligini oshirish edi. So'nggi yillarda asfaltbeton qorishmalarining qulay joylashuvchanligi, bir jinsliligi va zichlanishini yaxshilash uchun maxsus polimer turlari ishlab chiqildi. Bularga Evotherm J1, Rediset WMX, CECABASE RT, ITERLOW-T, Amdor-TS, Adgezol-3TD, Doros-AP-T, DAD-TA va boshqa tijorat nomlari ostidagi energiya tejoychi qo'shimchalar kiradi. Ularni iliq asfaltbeton qorishmalarida, shuningdek past haroratli sharoitlarda zichlanadigan asfaltbeton qatlamlarini qurish zarur bo'lganda qo'llash tavsiya etiladi.

Polimer qo'shimchalarning miqdori asfaltbeton qorishmasining tarkibiga va ishlarni bajarish paytidagi ob-havo sharoitlariga qarab, bitum massasining 0,2-0,5 foizi miqdorida belgilanadi. Bunda iliq asfaltbeton qorishmasini zichlashni yakunlash harorati qo'shimchalarsiz oddiy issiq qorishmaga nisbatan 30-50°C ga pasaytirilishi mumkin.

Energiya tejoychi qo'shimcha quyidagi xususiyatlarga ega:

- yuqori yopishqoqlik xossalriga ega bo'lib, bitum bilan juda tez aralashadi;
- asfaltbeton qorishmasini ishlab chiqarish va zichlash haroratini 30-50 °C ga pasaytiradi;
- atrof-muhit harorati past bo'lganda ham asfaltbeton qorishmalarini zichlash imkonini beradi;
- qorishmani tashish masofasini uzaytirish imkonini beradi;
- asfaltbeton qorishmalarini tayyorlashda energiya sarfini kamaytiradi (yonilg'ini 10-15% tejaydi);

-yaxshiroq zichlashni ta'minlaydi, natijada xizmat muddati uzayadi;
 -atmosfera chiqariladigan zararli moddalar miqdorini kamaytiradi;
 -qorishmalarning yotqizilish qulayligini oshiradi, bu esa ishni osonlashtiradi, ayniqsa chaqiroq mastikasi asfaltbeton ChMA uchun bu muhimdir.

Biz tomondan energiya tejovchi qattiq qo'shimchalar ("VELETON" savdo belgisi ostidagi sintetik mum granulari) tadqiq qilindi.

Foydalaniladigan materiallar - tog' jinslaridan olingan chaqiroq va qum, mineral kukun hamda bitumning fizik-mexanik xossalari aniqlandi.

Chaqiroq va qumning fizik-mexanik xossalari

1-jadval

Aniqlangan ko'rsatkichlar	O'lchov birligi	Me'yoriy talab	Sinov natijalari
1	2	3	4
ГОСТ 8267-93 bo'yicha Chaqiroq fr.5-20 mm			
Donadorlik tarkibi	d	90-100	97,5
	0,5(d+D)	30-60	58,8
	D	10 gacha	9,5
	1,25D	0,5 gacha	0,5
Maydalanuvchanlik bo'yicha markasi	%	12gacha, M1400	6,3
Yediruvchanlik	%	25 gacha, №1	16,8
Haqiqiy zichligi	g/sm ³	-	2,76
O'rtacha zichligi	g/sm ³	-	2,73
G'ovaklilik	%	-	1,1
Changsimon va loysimon zarrachalar miqdori	%	1 dan katta emas	0,3
ГОСТ 31424-2010 – Maydalangan zich tog' jinslari chiqindilaridan olinadigan qum			
Yiriklik moduli	MK	3,5dan ko'p	3,91
Qum guruhi		Juda yirik	
Qum sinfi		1	
10 mm dan katta zarralar miqdori	%	2 gacha	0,0
5 mm dan katta zarralar miqdori	%	10 gacha	2,2
0,16 mm dan katta zarralar miqdori	%	3 gacha	2,7
№0,63 elakdagi to'liq qoldiq,	%	75 dan yuqori	87,3
Changsimon va loysimon zarrachalar miqdori	%	3 gacha	1,4
Kesaklashgan loylar miqdori	%	0,35 gacha	0,0

Mineral kukunning fizik-mexanik xossalari

2-jadval

Ko'rsatkichlar nomi	GOST 16557-2005 talabi	Ko'rsatkichlar qiymati
Donadorlik tarkibi, % da 1,25 mm 0,315 mm 0,071 mm	kamida 100,0 kamida 90,0 70÷80	100,0 98,8 90,8
G'ovaklilik, %	ko'pi bilan 35	30,3
Mineral kukun va bitumdan tayyorlangan namunaning ko'pchishi, %	ko'pi bilan 2,5	2,2
Namlilik, % og'irlik bilan	ko'pi bilan 1,0	0,0

BND 60/90 bitumning fizik-mexanik xossalari

3-jadval

GOST 22245-90 bo'yicha BND 60/90 bitumi			
Igna chuqurligi 25 °C da	mm ⁻¹	61-90	63
Igna chuqurligi 0°C da, kam emas	mm ⁻¹	21	25
Yumshatish harorati, past emas	°C	47	52
Cho'ziluvchanlik, kam emas: 25 °C da	cm	55	100 dan ortiq
Cho'ziluvchanlik, kam emas: 0 °C da	cm	3,5	3,8
Mo'rtligi kam emas	°C	-15	-23
Chaqnash harorati, past emas	°C	230	230 dan ortiq
Penetratsiya indeksi		-1,0 dan 1,0 gacha	-0,14
Qizdirilgandan keyingi Yumshash harorati, dan ko'p emas	%	5	3

Qo'shimchali va qo'shimchasiz asfaltbeton aralashmalarining fizik-mexanik xususiyatlarini taqqoslash uchun namunalar tayyorlandi.

Bitumni energiya tejoychi qo'shimcha bilan modifikatsiyalash 150-160°C haroratda 1 soat davomida amalga oshiriladi. 100% bitumga 1,5% energiya tejoychi qo'shimcha (ETQ) qo'shiladi.

Materiallar sarfi (100% hisobda)

4-jadval

№	Material nomi	Zarralar miqdori,mm	Tanlangan tarkib		
			Qorishma tarkibi(% bitumsiz)	Qorishma tarkibi(% bitum bilan)	1 tonnada
	Chaqiqtoosh fr.20 mm	20,0	7	6,616	66,16
	Chaqiqtoosh fr.15-20 mm	15-20	38	35,917	359,17
	Chaqiqtoosh fr.10-15 mm	10-15	20	18,904	189,04
	Chaqiqtoosh fr.5-10 mm	5-10	10	9,452	94,52
	Maydalash natijasida olingan qum	0-5	14	13,233	132,33
	Mineral kukun	0-0,63	11	10,397	103,97
	Bitum BND 60/90		5,319	5,027	50,27
	Barqarorlashtiruvchi qo'shimcha TOPCEL		0,40	0,378	3,78
	Energiyatejamkor qo'shimcha(bitum massasining 1,5% i)		0,081	0,077	1,77

ChMA tayyorlash jarayonida aralashtirgich yoqilgan holda energiya tejoychi qo'shimcha qo'shiladi. Aralashtirgichda tosh materiallar 160-170°C haroratgacha qizdiriladi. Aralashtirgichga mineral kukun solinib, 1-2 daqiqa davomida aralashtiriladi. So'ngra aralashtirgichga 150-160°C gacha qizdirilgan, energiya tejoychi qo'shimcha bilan modifikatsiyalangan bitumning hisoblangan miqdori qo'shiladi. Aralashma 2-3 daqiqa davomida aralashtiriladi.

ChMA mineral qismining donadorlik tarkibi

5-jadval

№	Donadorlik o'lchami,	Qo'llaniladigan materiallarning nomi, %					jami, %	talab., %
		Chaqiq tosh fr. 15-20	Chaqiq tosh fr..10-15	Chaqiq tosh fr..5-10	Maydalangan qum fr.0-5	Mineral kukun		
№	1	2	3	4	5	6	7	8
1	20	38,0	20,0	10,0	14,0	11,0	93,0	100-90
2	15	0,0	20,0	10,0	14,0	11,0	55,0	70-50
3	10	0,0	0,0	10,0	14,0	11,0	35,0	42-25
4	5	0,0	0,0	5,2	8,8	11,0	25,0	30-20
5	2,5	0,0	0,0	0,0	8,2	11,0	19,2	25-15

6	1,25	0,0	0,0	0,0	6,2	11,0	17,2	24-13
7	0,63	0,0	0,0	0,0	3,9	10,9	14,8	21-11
8	0,315	0,0	0,0	0,0	3,6	10,8	14,4	19-9
9	0,16	0,0	0,0	0,0	1,7	10,0	11,7	15-8
10	0,071	0,0	0,0	0,0	0,3	9,1	9,4	13-8

Talablar - GOST 31015-2002 "Chaqiq tosh-mastikali asfaltbeton qorishmalari va asfaltbeton. Texnik shartlar" (1-jadval) bo'yicha.

Energiya tejovchi qo'shimcha asosida tayyorlangan CHMA20 ning 110°C haroratda zichlashdagi fizik-mexanik xususiyatlari

6-jadval

	Ko'rsatkichlar nomi	o'lchov birligi	ГОСТ 31015 talablari	Amalda	
				Qo'shimcha siz	Energiyani tejovchi qo'shimcha bilan
1	Suv bilan to'yinish	%	1,5 – 4,0	5,6	4,0
2	Qoldiq g'ovaklik	%	2,0 - 4,5	6,3	4,0
3	O'rtacha zichlik	g/cm ³		2,35	2,41

Xulosalar

"VELETON" TM energiya tejovchi qo'shimchasini qo'llash quyidagi natijalarga erishish imkonini beradi:

- yuqori yopishqoqlik xususiyatlariga ega bo'lib, bitumda juda tez aralashadi;
- asfalt-beton zavodida bitumning ish haroratini sezilarli darajada pasaytiradi, shuningdek, yo'l qoplamasini yotqizishda zarur bo'lgan minimal haroratni 30-40 °C ga kamaytiradi;
- asfaltbeton qorishmasining qoldiq g'ovakligi 80-90% ga, shuningdek uning suvga to'yinganligi 10-15% ga kamayadi, bu esa g'ildirak izlari hosil bo'lishiga va yoriqlar paydo bo'lishiga chidamliligini oshiradi;
- yo'l qoplamalarini yotqizish mavsumini uzaytiradi va kengaytiradi, ayniqsa harorat keskin o'zgaradigan hududlarda;

- aralashmaning tezroq va osonroq zichlanishi tufayli yo'l qoplamasini yotqizish vaqtini qisqartiradi.

Barcha sohalarining energiya tejamkorligi va energiya samaradorligini oshirish iqtisodiyotning ustuvor vazifalari qatoriga kiradi. Bu masalalarni hal etish orqali energetika, ekologiya, iqtisodiyot va ijtimoiy sohalaridagi bir qator muammolar yechimini topadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. И.А. Рыбьев Асфальтовые бетоны. - М.: Высшая школа, 1969, с. 396.
2. А.А.Игнатьев Добавки в асфальтобетон. Обзор литературы. Известия КГАСУ, 2023, № 1 (63) с. 14-30.
3. Татаринский В.Б., Рыбалко Р.И. Комбинированная технология производства теплых асфальтобетонных смесей. // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. - Харьков : ХНАДУ, 2017. – Вып. 79. – С. 107–111.

**OPTIMAL LEGIRLANGAN HG-1201 O'TA O'TKAZGICH ZARYAD TASHUVCHILAR
EFFEKTIV MASSASINING BIR O'QLI BOSIM OSTIDA O'ZGARISHI**

Djurayev Davron Rahmonovich

Buxoro davlat universiteti Fizika kafedrası professori, f.-m.f.d.

Ahadov Abdullo Amrullojon o'g'li

Buxoro davlat universiteti tayanch doktoranti,

*Buxoro davlat tibbiyot instituti Biotibbiyot muhandisligi, biofizika va informatika kafedrası assistent
o'qituvchisi*

Annotatsiya: Ushbu tadqiqotda optimal legirlangan Hg-1201 yuqori haroratli o'ta o'tkazgich misolida, o'ta o'tkazuvchanlikning mis oksid tekisliklari orasidagi Kazimir effekti/energiyasi hisobiga

yuzaga kelishi farazi asosida, bir o'qli bosim ostida zaryad tashuvchilar effektiv massasining o'zgarishi nazariy jihatdan tahlil qilindi. Hosil qilinga tenglamalar yordamida kristall panjaraning a va c o'qlar bo'yicha bosim ta'sirida Hg-1201 uchun effektiv massa qiymatlari hisoblab chiqildi. Natijalar a o'q bo'yicha yo'nalgan bosim hamda gidrostatik bosim effektiv massani kamaytirishini, c o'q bo'yicha bosim esa uni oshirishini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: Hg-12(n-1)n o'ta o'tkazgichlar, effektiv massa, Kazimir energiyasi, CuO₂ tekisliklar, bir o'qli bosim.

Kirish. Uemura munosabati asosida optimal legirlangan Hg-12(n-1) o'ta o'tkazgichlarda a o'q bo'yicha yo'nalgan P_a bosim effektiv massani kamaytirishi va c o'q bo'yicha yo'nalgan P_c bosim esa oshirishini aniqlash mumkin [1]. Biz bunga boshqacha yo'l bilan erishamiz. Bunda biz Hg-12(n-1) o'ta o'tkazgichlar parallel tekisliklaridan o'tkazuvchan nCuO₂ tekisliklar orasidagi o'zaro tortishish energiyasi, ya'ni Kazimir energiyasi o'ta o'tkazuvchanlikni hosil qilish haqidagi g'oyaga [2] suyangen holda ish ko'ramiz va Kazimir energiyasini o'ta o'tkazuvchanlik kondensatsiya energiyasi tenglashtirgan holda olingan kritik haroratning quyidagi tenglamasidan foydalanamiz [3]:

$$T_c = \frac{2^{1/4} \pi^{1/2} \hbar^3 e^{1/2} n_s^{1/4}}{10 \eta k_B \alpha^{3/4} m_e^{3/4} \epsilon_0^{1/4} c^{5/4}} \quad (1)$$

Bu yerda $\hbar$, k_B va ϵ_0 mos ravishda qisqartirilgan Plank, Bolsman va dielektrik doimiylari, η son qiymati 1.76 ga teng BKShparametri, e –elektronning zaryadi, c - nCuO₂ tekisliklar orasidagi masofa yoki kristall panjaraning c o'qi uzunligi, n_s va m^* mos ravishda nCuO₂ tekisliklardagi zaryad tashuvchilar zichligi va effektiv massasini ifodalaydi va $\alpha = m^*/m_e$ (m_e -elektronning massasi).

Quyida biz avvalo optimal legirlangan holdagi o'ta tok tashuvchilar effektiv massasining bir o'qli bosim bo'yicha hosilalari tenglamalarini keltirib chiqaramiz, so'ngra ular bo'yicha Hg-1201 o'ta o'tkazgichlar uchun hisoblashlarni amalga oshiramiz.

Model. (1) tenglamani bir o'qli bosimlar uchun quyidagicha qayta yoza olamiz [4]:

$$\frac{dT_c}{dP_i} = \frac{1}{c} \frac{\partial c}{\partial P_i} - \frac{3T_c}{4} \frac{1}{\alpha} \frac{\partial \alpha}{\partial P_i} + \frac{T_c}{4} \frac{1}{n_s} \frac{\partial n_s}{\partial P_i} \quad (2)$$

Optimal legirlanishda bosim ostida n_s juda kam o'zgarishi, gidrostatik va c o'q bo'yicha bosimlarda c o'q siqiluvchanliklar tengligi va c o'q bo'yicha bosimlarda kristall panjara a doimiysini hisobga olmasa ham bo'ladigan darajada juda o'zgartirishini inobatga olsak (2) tenglama ancha sodda ko'rinisha keladi :

$$\frac{dT_c}{dP_a} = -\frac{3T_c}{4} \frac{1}{\alpha} \frac{\partial \alpha}{\partial P_a} \quad (3)$$

$$\frac{dT_c}{dP_c} = \frac{5T_c K_c}{4} - \frac{3T_c}{4} \frac{1}{\alpha} \frac{\partial \alpha}{\partial P_c} \quad (4)$$

Va nihoyat (4) va (5) tenglamalardan tetragonal tuzilishdagi o'ta o'tkazgichlarga P_a va P_c bosimlar ta'sir etganda α parametrlarning o'zgarishini xarakterlovchi quyidagi tenglamalarni olamiz:

$$\frac{\partial \alpha}{\partial P_a} = -\frac{4\alpha}{3T_c} \frac{dT_c}{dP_a} \quad (5)$$

$$\frac{\partial \alpha}{\partial P_c} = \frac{5\alpha K_c}{3} - \frac{4\alpha}{3T_c} \frac{dT_c}{dP_c} \quad (6)$$

Biz (5) va (6) tenglamalar orqali optimal legirlanish rejimida zaryad tashuvchilar effektiv massasiga bir o'qli bosimlar ta'sirlarini qanday bo'lishini bashorat qila olamiz balkim hisoblay olamiz.

Natijalar va muhokamalar. Hardy va boshqalar deyarli optimal legirlangan Hg-1201 uchun bir o'qli bosimlarni Ehrenfest munosabati orqali hisoblangan $dT_c/dP_a = 2.3$ K/GPa va $dT_c/dP_c = -3.6$ K/GPa ekanligini aniqlashgan [5]. Shuningdek, biz Hg-1201 o'ta o'tkazgich effektiv massasi uchun Orlando va boshqalar tomonidan hisoblangan $\alpha = 6.6$ qiymatdan [6] foydalanamiz (1-jadvalga qarang). K_c siqiluvchanlik koeffitsiyenti [7] adabiyotdan olindi. Hisoblashlar natijasida Hg-1201 o'ta o'tkazgichlarda a o'q bo'yicha bosim zaryad tashuvchilar effektiv massasini kamaytirishi va c o'q bo'yicha bosim esa kamroq oshirishi aniqlandi: $d\alpha/dP_a = -0.265$ GPa⁻¹, $d\alpha/dP_c = 0.434$ GPa⁻¹ va $d\alpha/dP = -0.096$ GPa⁻¹.

Hisob-kitoblar shuni ko'rsatadiki, optimal legirlangan Hg-1201 da a o'q bo'yicha yo'nalgan bosim effektiv massani taxminan 4 %/GPa ga kamaytiradi, c o'q bo'yicha yo'nalgan bosim esa 6–7 %/GPa ga oshiradi; gidrostatik bosimda umumiy ta'sir ~1.5 %/GPa ga teng kamayishni ko'rsatadi. Bu anizotrop ta'sirlar kritik haroratning bosimga bog'liqligi jihatdan Uemura munosabatiga muvofiq izohlanadi: a o'q bo'yicha bo'yicha effektiv massa yengillashishi kritik haroratni oshirsa, c o'q bo'yicha effektiv massa oshishi esa o'ta o'tkazuvchanlik kritik haroratini kamaytiradi.

Biz faqat optimal legirlangan o'ta o'tkazgich uchun hisoblashlarni bajardik, kam va ko'p legirlangan sistemalar uchun zaryad tashuvchilar zichligini bosim ostidagi o'zgarish qiymatlari zarur bo'ladi. Bunda, bir xil o'ta o'tkazgichlar uchun legirlanish darajasidan qat'iy ravishda zaryad tashuvchilar zichligi deyarli bir xil ekanligidan foydalanilsa bo'ladi.

Xulosa. Optimal legirlangan Hg-1201 o'ta o'tkazgich uchun Kazimir energiyasiga asoslangan model yordamida bir o'qli bosim ostida zaryad tashuvchilar effektiv massasining o'zgarishi nazariy jihatdan baholandi. Hisob-kitoblari P_a bosim m^* ni sezilarli kamaytirishini, P_c esa uni oshirishini ko'rsatdi. Bu anizotrop ta'sirlarning Kazimir energiyasi asosidagi model doirasida kritik harorat o'zgarishini tajribaviy natijalarga mosligini ko'rsatadi va Uemura munosabatiga muvofiq tushuntiriladi. Natijalar shuni anglatadiki, panjara o'qlari bo'yicha yo'nalganbosimni boshqarish orqali Hg-1201 ning o'ta o'tkazuvchan xossalari nazorat qilish mumkin. So'nggi so'z o'rnida kelgusida bevosita zaryad tashuvchilar effektiv massasi va tashuvchi zichligini o'lchash natijalari bu model ahamiyatini yanada aniqlashtirishini ta'kidlaymiz.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Y.J. Uemura et al., Phys. Rev. Lett., 62 (1989) 2317.
2. Kempf, J. Phys. A: Math. Theor., 41 (2008) 164038.
3. Ahadov, D. Dzheuraev, Eur. Phys. J. B, 98 (2025) 1–6.
4. Ahadov, D. Dzheuraev, Solid State Commun., (2025) 116047.
5. F. Hardy et al., Phys. Rev. Lett., 105 (2010) 167002.
6. M.T.D. Orlando et al. Phys. Lett. A, 382 (2018) 1486–1491.

CAMOO₄ VA PbMOO₄ KRISTALLARINING STRUKTURAVIY, SPEKTROSKOPIK VA AKUSTOOPTIK XOSSALARI

Elboyeva Moxinur Imomnazar qizi

O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi
Ion-plazma va lazer texnologiyalari instituti,
katta ilmiy xodimi

Annotatsiya. Mazkur ishda CaMoO_4 va PbMoO_4 kristallarining strukturaviy tuzilishi, kristallik darajasi, ichki deformatsiyalari, fazaviy holati va akustooptik parametrlari tahlil qilingan. Tadqiqot doirasida rentgen diffraksiyasi (XRD), Raman spektroskopiyasi va akustooptik sifat ko'rsatkichlari o'lchovlari asosida ikki turdagi molibdatli kristallarning fazaviy sofligi, tebranish modasi va optik-anizotropik xossalari o'rganildi. Xususan, PbMoO_4 kristallining yuqori akustooptik sifati va CaMoO_4 kristallining yuqori fazaviy sofligi tasdiqlandi. Natijalar ushbu materiallarni akustooptik (AO) qurilmalarda amaliy qo'llash imkoniyatlarini ko'rsatdi.

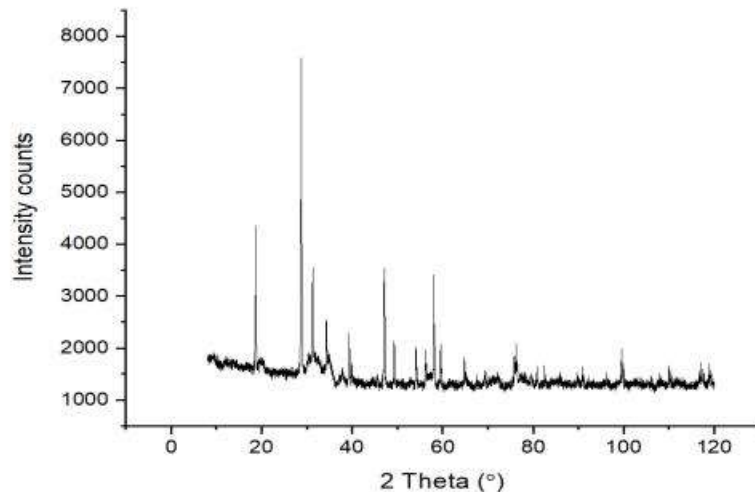
Kalit so'zlar: kalsiy molibdati, qo'rg'oshin molibdati, XRD (rentgen diffraksiyasi), Raman spektroskopiya, akustooptik sifat koeffitsiyenti

Kirish. Molibdat asosidagi oksidli kristallar optik, piezoelektrik va akustooptik qurilmalar uchun istiqbolli materiallar qatoriga kiradi.[1] Ayniqsa, CaMoO_4 (kalsiy molibdati) va PbMoO_4 (qo'rg'oshin molibdati) kristallari lazer texnologiyalari, modulyatorlar va optik deflektorlarda keng qo'llanish imkoniyatiga ega.[2] Bu kristallar sheelit strukturali bo'lib, o'zining aniq diffraksion piklari, yuqori kristallik va optik faolligi bilan ajralib turadi.[3] Ushbu ishda bu ikki kristallning tuzilma-parametrik xususiyatlari chuqur tahlil qilindi. Asosiy maqsad ularning fizik xossalari, ayniqsa fazaviy sof tuzilishi va akustooptik sifat ko'rsatkichlarini aniqlash orqali amaliy qo'llanishga yaroqliligini aniqlashdan iborat.

Eksperimental usullar. CaMoO_4 va PbMoO_4 kristallari Empyrean Series 3 (PANalytical, Niderlandiya) difraktometrida o'rganildi. O'lchovlar X'Celerator chiziqli detektori orqali olib borildi. $\text{CuK}\alpha$ nurlanishi ($\lambda_1 = 1.5406 \text{ \AA}$, $\lambda_2 = 1.5444 \text{ \AA}$) qo'llanilib, dublet komponentlarining intensivlik nisbati 2:1 ga teng bo'ldi. Qurilma 45 kV kuchlanish va 40 mA tokda ishladi. Skanerlash parametrlari: uzluksiz rejim, $0.36^\circ/\text{min}$ tezlikda, 0.026° qadam bilan olib borildi. Ma'lumotlar FullProf dasturida Rietveld refinements metodi asosida qayta ishlanib, strukturaviy parametrlar aniqlandi. ICDD (PDF2) diffraksion ma'lumotlar bazasi bilan taqqoslash asosida fazaviy aniqlik baholandi.

Renishaw inVia Raman spektrometrida spektroskopik o'lchovlar amalga oshirildi. Lazer manbai sifatida 532 nm to'lqin uzunligidagi Nd:YAG lazer ishlatildi. 1800 l/mm panjara yordamida tebranish modalarining chastotalari $100\text{--}1000 \text{ cm}^{-1}$ diapazonda aniqlandi. 1024×256 CCD detektor yordamida yuqori aniqlikda ($<1 \text{ cm}^{-1}$) spektral ma'lumotlar olindi.

Natijalar va ularning tahlili. CaMoO_4 kristallining XRD spektri 1-rasmda keltirilgan bo'lib unda tetragonal sheelit fazasiga xos bo'lgan asosiy piklar $2\theta \approx 27.34^\circ, 31.25^\circ, 32.76^\circ, 40.86^\circ, 49.96^\circ, 55.35^\circ, 58.31^\circ$ da kuzatildi. Bu piklarning yuqori intensivligi va torligi namunadagi yuqori kristallik darajasini ko'rsatdi. Piklar (hkl): (112), (004), (200), (204), (312), (116), (316) bilan identifikatsiya qilindi.



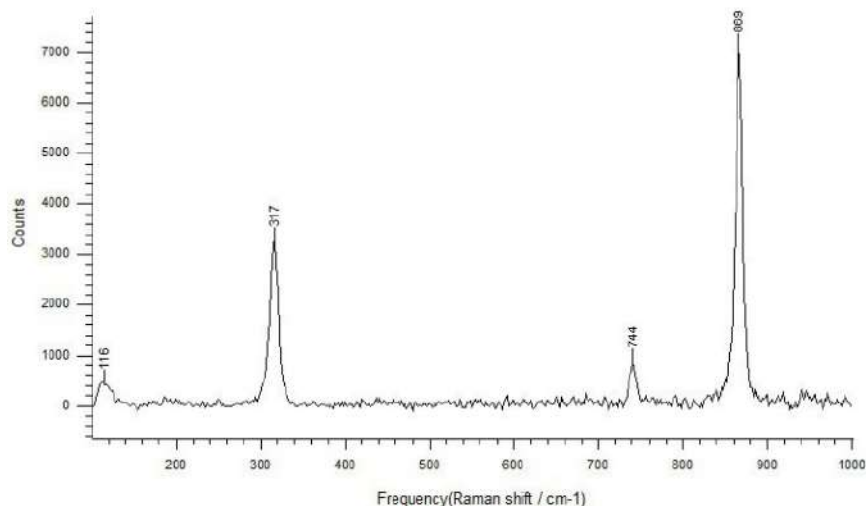
1-rasm. CaMoO_4 kristallining rentgen spektri
Kristallit hajmi Scherrer tenglamasi orqali aniqlandi:

$$D = \frac{k\lambda}{\beta \cos \theta} \quad (1)$$

bu yerda $k=0.9$ – shakl faktori, $\lambda=1.5406 \text{ \AA}$ – to‘lqin uzunligi, β – pikning yarim kengligi, θ – difraksion burchak. Hisob-kitoblar natijasida o‘rtacha $D \approx 38 \text{ nm}$ ekanligi aniqlandi.

Ichki deformatsiya Willson–Hall metodikasi yordamida $\varepsilon = 1.2 \text{ m}$ ga teng deb baholandi. Bu qiymat kristall panjaraning yuqori tartiblilik darajasini va minimal defektlilikni ko‘rsatadi. Panjara parametrlarining Rietveld refinements asosida aniqlangan qiymatlari $a = b = 5.22 \text{ \AA}$ va $c = 11.43 \text{ \AA}$ hamda $V = 312.4 \text{ \AA}^3$ ga teng. Ushbu qiymatlar ICDD standart tetragonal sheelit panjarasiga mos keladi. Rietveld refinements statistik ko‘rsatkichlari $R_{wp} = 4.26\%$, $R_p = 3.85\%$ va $\chi^2 = 1.12$ ni ko‘rsatdi.

PbMoO_4 kristallining Raman spektral xossalari keltirilgan 2-rasmning tahlili orqali quyidagi asosiy modalar aniqlandi.



2-rasm. PbMoO_4 kristallining raman spektri

115 cm^{-1} – panjaraviy Pb ionlarining tebranish modasi, 317 cm^{-1} – MoO_4 guruhining deformatsion tebranishi, 744 cm^{-1} – valent tebranish modasi, 868 cm^{-1} – Mo–O bog‘lanishining simmetrik cho‘zilishi. Bu modalar kristall panjaraning mexanik, optik va dielektrik xossalari bevosita belgilaydi. Ayniqsa, 868 cm^{-1} chastotadagi tebranish PbMoO_4 kristallining lazer nurlanishini yutish va optik chidamlilik xususiyatlariga bog‘liq asosiy parametr hisoblanadi.

Tadqiqotlar davomida kristallarning akustooptik sifat ko‘rsatkichlari M_2 quyidagi qiymatlarda aniqlandi:

Tadqiqot obektlarining akustooptik sifat koeffitsiyentlari [4]

Kristall	M_2 ($10^{-15} \text{s}^3/\text{kg}$)	Eng qulay yo'nalish
PbMoO ₄	~24	[001]
CaMoO ₄	~2	[001]

PbMoO₄ kristalli yuqori M_2 qiymati bilan ajralib turadi va bu uni AO deflektor, modulyator va filtrlarda yuqori samaradorlik bilan ishlatish imkonini beradi. CaMoO₄ esa nisbatan past M_2 ko'rsatkichga ega bo'lsa-da, yuqori shaffoflik va kristallik darajasi bilan optik qo'llanmalarda ahamiyatli bo'lishi mumkin. [5]

Xulosa. CaMoO₄ kristallari yuqori fazaviy sof, kristallit hajmi ~38 nm bo'lgan, deformatsiyasi kam va defektsiz tetragonal sheelit fazasiga ega. PbMoO₄ kristallarining Raman spektroskopiyasi kuchli optik faollik, ayniqsa Mo–O bog'larining tebranish modalari ko'rsatdi. PbMoO₄ kristallari akustooptik sifat ko'rsatkichi $M_2 \approx 24 \cdot 10^{-15} \text{ s}^3/\text{kg}$ bilan eng yuqori AO samaradorlikka ega bo'ldi. Ushbu ikki kristalldan PbMoO₄ – AO qurilmalar uchun, CaMoO₄ esa optik nanomaterial sifatida istiqbolli hisoblanadi. Ishonchlilik va amaliy qo'llanilish tomonlama tahlil qilish PbMoO₄ va CaMoO₄ kristallari tabiiy shaffof, ammo ularning yorug'lik sochilishi va kristallik darajasi ba'zan AO samaradorligini pasaytirishi mumkin. M_2 ko'rsatkichlari o'rtacha quvvatli AO qurilmalarga mos tushadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Mytsyk B., Erba A., Demyanyshyn N., Sakharuk O. Piezo-optic and elasto-optic effects in lead molybdate crystals. // Optical Materials. -2016.-Vol. 62. – P. 632–638.
2. Mirzaev S.Z., Akhmedjanov F.R., Avdievich V.N., Kurbanov J.O. Фотоупругие свойства кристаллов молибдата свинца легированных примесями натрия и неодима. // Uzbek Journal of Physics. -2019. - Т. 21. – Вып. 6. – С. 375-379.
3. Yumashev K.V., Zakharova A.N., Loiko P.A. Photo-elastic effect, thermal lensing and depolarization in a-cut tetragonal laser crystals. // Laser Physics. -2016 - Vol. 26. – Issue 6. - P. 065002.
4. Сиротин Ю.Г., Шаскольская М.П. Основы кристаллофизики. – М.: Наука, 1979. – 680 с.
5. Дьелесан Э.Д., Руайе Д. Упругие волны в твердых телах. Применение для обработки сигналов. – М.: Наука, 1982. – 424 с.

QAYTA TIKLANADIGAN ENERGIYA MANBALARINING OPTIMALLASHTIRILGAN TAQSIMOTI UCHUN MATEMATIK MODELASHTIRISH

O'ktamov Madadjon O'ktam o'g'li,
Shahrisabz davlat pedagogika instituti
Matematika va ta'limda axborot texnologiyasi kafedrasida o'qituvchisi
Fayzullayeva E'zoza O'tkir qizi,
Shahrisabz davlat pedagogika instituti Matematika yo'nalishi talabasi

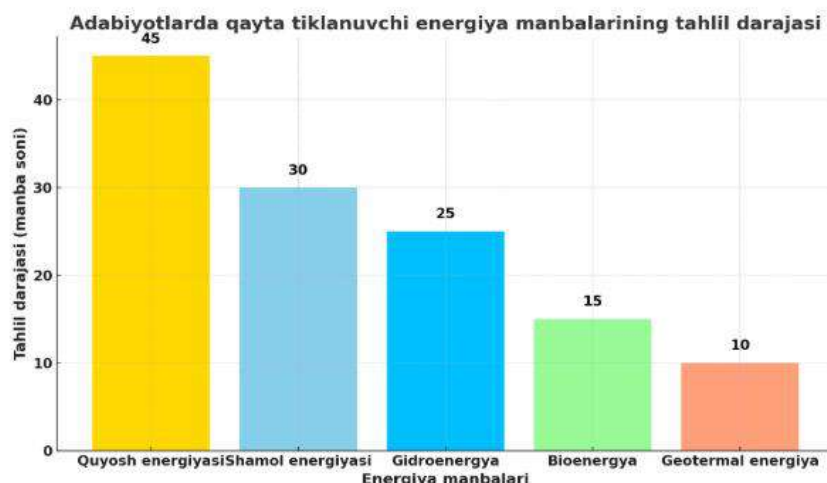
Annotatsiya. Ushbu maqolada O'zbekiston hududlari bo'yicha qayta tiklanuvchi energiya manbalarining optimal taqsimotini aniqlash maqsadida matematik modelashtirish yondashuvlari qo'llanildi. Jumladan, chiziqli dasturlash usuli yordamida quyosh, shamol, gidro va bioenergiya manbalarining iqtisodiy va ekologik jihatdan maqbul joylashuvi hisoblab chiqildi. Olingan natijalar, energetik xavfsizlik va barqarorlikka erishishda resurslarning hududiy salohiyatini chuqur tahlil qilish zarurligini ko'rsatdi. Tadqiqot natijalari asosida hududiy energiya strategiyalarini shakllantirish hamda real vaqt monitoring tizimlarini joriy qilish bo'yicha aniq takliflar ilgari surildi. Mazkur ish qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan oqilona foydalanish va ularning taqsimotini ilmiy asoslashda muhim amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: chiziqli dasturlash, matematik modelashtirish, quyosh energiyasi, shamol energiyasi, texnologik parklar.

Kirish. So'nggi o'n yilliklarda global miqyosda energetika sohasida katta o'zgarishlar yuz bermoqda. Aholi sonining ortishi, sanoatning kengayishi va texnologik taraqqiyot energiyaga bo'lgan talabni keskin oshirdi. Shu bilan birga, an'anaviy energiya manbalari – ko'mir, neft va gaz, xususan, havo ifloslanishi, global isish, iqlim o'zgarishi va karbonat gazlar chiqindilari kabi salbiy oqibatlarni yuzaga keltirmoqda. Bu esa barqaror rivojlanishga tahdid solmoqda. Mazkur sharoitda qayta tiklanuvchi energiya manbalarining

(quyosh, shamol, gidro va bioenergiya) salohiyati insoniyat uchun muqobil yechim sifatida ko‘rilmogda. Qayta tiklanadigan energiya manbalari cheksiz, ekologik toza va uzoq muddatda iqtisodiy jihatdan samarali hisoblanadi.[3] Biroq ularning geografik taqsimoti, mavsumiy o‘zgaruvchanligi va texnik integratsiyasi jihatidan murakkabliklar mavjud. O‘zbekiston Respublikasi uchun ham bu masala nihoyatda dolzarb. Mamlakatda quyoshli kunlar soni yiliga 300 kundan ortiqni tashkil qiladi, shuningdek, shamol resurslari va gidroenergetik imkoniyatlar mavjud. Ammo bu resurslardan qaysi hududda, qanday hajmda va qaysi tartibda foydalanish optimal ekanligini aniqlash uchun ilmiy yondashuv zarur. Ushbu maqolada qayta tiklanadigan energiya manbalarining mamlakat hududlari bo‘yicha optimal taqsimotini aniqlash uchun matematik modellashtirish usuli ishlab chiqiladi. Tadqiqot chog‘ida chiziqli dasturlash asosida resurslar, ehtiyoj va xarajatlar inobatga olingan holda eng samarali energiya taqsimoti aniqlanadi. Maqsad – ekologik barqarorlikni ta‘minlaydigan, iqtisodiy foydali va hududlararo tenglikni saqlovchi energiya strategiyasini shakllantirishga ilmiy asos yaratishdir.

Adabiyotlar tahlili. Qayta tiklanadigan energiya manbalarining optimal taqsimoti masalasi bugungi global energetika sohasida dolzarb ilmiy yo‘nalishlardan biridir. Ushbu mavzuda olib borilgan xalqaro tadqiqotlar ko‘plab texnik va iqtisodiy yondashuvlarga asoslangan bo‘lsa-da, geografik, ekologik va ijtimoiy omillarni to‘liq hisobga olgan kompleks modellar hanaiz yetarlicha rivojlanmagan. Yevropa Ittifoqi davlatlari, AQSh, Yaponiya kabi rivojlangan mamlakatlar 2015–2024-yillar davomida qayta tiklanadigan energiya ishlab chiqarish ulushini 30–40 foizgacha yetkazishga erishdi. Bunda sun‘iy intellekt, mashinaviy o‘rganish va geoinformatsion texnologiyalar asosida ishlab chiqilgan optimallashtirish modellaridan keng foydalanildi. Jumladan, IRENA (International Renewable Energy Agency) tomonidan ishlab chiqilgan platformalarda hududlar bo‘yicha quyosh nurlanishi, shamol tezligi va gidro oqim ma‘lumotlari asosida energiya quvvatlari joylashtirilmoqda. Markaziy Osiyo mamlakatlarida bu boradagi tadqiqotlar hali boshlang‘ich bosqichda bo‘lib, ko‘proq texnik imkoniyatlarni aniqlash bilan cheklanmoqda. Masalan, Qozog‘istonda 2022-yilda “aqlli tarmoqlar” (Smart Grid) konsepsiyasi joriy etilgan bo‘lsa-da, hududlararo integratsiya va real vaqtda boshqaruv tizimi to‘liq ishlamayapti.[10] Qirg‘iziston asosan gidroenergetik imkoniyatlarga tayanadi, lekin mavsumiy muammolar energiya taqchilligiga sabab bo‘lmoqda. O‘zbekiston misolida esa, 2019-yildan buyon qayta tiklanadigan energiya manbalarini joriy etish bo‘yicha davlat dasturlari ishlab chiqilgan. Xususan, 2030-yilgacha elektr energiyasining kamida 25 foizini qayta tiklanadigan manbalardan olish rejalashtirilgan. 2024-yil holatiga ko‘ra, mamlakatda bir necha yirik quyosh elektr stansiyalari foydalanishga topshirilgan bo‘lib, ular yiliga o‘rtacha 1,5 milliard kilovatt-soat energiya ishlab chiqarmoqda.[6] Ilmiy adabiyotlarda uchraydigan asosiy muammo shundaki, modellashtirishda faqat texnik yoki iqtisodiy ko‘rsatkichlar hisobga olinadi. Holbuki, real hayotda energiya taqsimoti aholining zichligi, sanoatning rivojlanish darajasi, iqlimiy omillar, ekologik xavfsizlik kabi kompleks parametrlar bilan chambarchas bog‘liq. Mavjud modellar asosan bitta yoki ikki manba (faqat quyosh yoki faqat shamol) asosida qurilgan bo‘lib, ularning kombinatsiyasini optimallashtirish bo‘yicha izlanishlar kam.



1-diagramma. Adabiyotlarda qayta tiklanuvchi energiya manbalarining tahlil darajasi.

Materiallar va metodlar. Ushbu tadqiqotda O‘zbekiston Respublikasining hududlari bo‘yicha qayta tiklanadigan energiya manbalarining (quyosh, shamol, gidro) optimal taqsimotini matematik modellashtirish orqali aniqlash maqsad qilingan. Tadqiqot 2023–2024-yillarga oid eng so‘nggi ma‘lumotlarga tayanib olib borildi. Har bir hudud uchun quyosh nurlanishi, shamol tezligi, mavjud suv oqimlari va hududiy energiya iste‘moli bo‘yicha ma‘lumotlar to‘plandi. Ma‘lumotlar O‘zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi, Gidrometeorologiya xizmati, Qayta tiklanadigan energiya agentligi va ochiq sun‘iy yo‘ldosh manbalaridan

olindi. Misol uchun, Navoiy va Qoraqalpog‘iston hududlarida quyosh nurlanishining o‘rtacha yillik miqdori 5,6–5,8 kWh/m²/kunni tashkil etadi. Jizzax va Qashqadaryo viloyatlarida esa shamol tezligi yilda o‘rtacha 6,5–7,2 m/s ga teng. Gidroenergiya manbalari asosan Surxondaryo, Farg‘ona vodiysi va Andijon viloyatlarida to‘plangan. Ikkinchi bosqichda chiziqli dasturlash asosida matematik model tuzildi. Modelda maqsad – qayta tiklanadigan energiya manbalaridan eng yuqori darajada samarali foydalanish orqali umumiy energiya ishlab chiqarishni maksimal qilish va xarajatlarni kamaytirishdan iborat.

1-Jadval. Qayta tiklanadigan energiya tizimlarida asosiy komponentlar va ulardan foydalanish ulushi

№	Komponent nomi	Tizimdagi funksiyasi	Ulushi (%)	Izoh
1	Quyosh panellari	Quyosh energiyasini elektrga aylantiradi	30%	Yengil, samaradorligi yuqori, quyoshli hududlarda asosiy manba
2	Shamol turbinalari	Shamol harakatidan energiya ishlab chiqaradi	25%	Tez-tez shamol esuvchi hududlarda qo‘llaniladi
3	Energiya batareyalari	Ishlab chiqilgan energiyani saqlaydi	20%	Tunda yoki quyosh bo‘lmagan vaqtda energiya yetkazib beradi
4	Invertor tizimlar	Tokni AC ga aylantiradi	15%	Uy xo‘jaliklari va sanoat uchun muhim bo‘lgan uzluksizlik manbai
5	Monitoring tizimlari	Tizim samaradorligini kuzatish va boshqaradi	10%	Real vaqtda ma‘lumot yig‘ish, nosozlikni aniqlash uchun zarur

Tahlil va natijalar. O‘zbekiston Respublikasi hududlari bo‘yicha qayta tiklanadigan energiya manbalarining taqsimoti va ularning iqtisodiy-energetik samaradorligini baholash uchun ishlab chiqilgan matematik model asosida tahlil qilindi. Modellash tirishda respublikaning 12 asosiy hududi tanlab olinib, ularda mavjud quyosh, shamol va gidroenergiya salohiyati, energiya iste‘moli darajasi, aholi soni va sanoat intensivligi kabi omillar inobatga olindi. Birinchi o‘rinda faqat quyosh energiyasidan foydalanishga asoslangan taqsimot ko‘rib chiqildi. Natijalarga ko‘ra, eng yuqori quyosh energiyasi salohiyati Qashqadaryo, Buxoro va Navoiy viloyatlarida qayd etildi. Ushbu hududlarda yiliga o‘rtacha 3200–3400 soat quyosh nuri tushishi qayd etilgan bo‘lib, bu ularni fotovoltaiik stansiyalar qurish uchun optimal hududga aylantiradi. Ikkinchi o‘rinda shamol energiyasi ustuvorlik qiladigan holat tahlil qilindi. Model natijalari Qoraqalpog‘iston Respublikasi, Jizzax va Navoiy viloyatlarida yillik o‘rtacha shamol tezligi 5,5–7,2 m/s bo‘lishini ko‘rsatdi. Ayniqsa, Zomin va Ustyurt platosi shamol turbinalari uchun qulay geoiqlimiy hududlar ekanligi aniqlandi. Uchinchi o‘rinda gidroenergiya resurslarining potentsiali baholandi. Bu borada Farg‘ona vodiysi, Surxondaryo va Toshkent viloyatlaridagi mavjud daryolar va irmoqlar asosida kichik GESlar (gidroelektr stansiyalar) barpo etish imkoniyatlari o‘rganildi. Hisob-kitoblarga ko‘ra, bu hududlarda yillik elektr energiyasi ishlab chiqarish hajmini 200–350 GWh gacha oshirish mumkin. Kombinatsiyalangan stseneriy – qayta tiklanadigan energiya manbalarining integratsiyalashgan, ya‘ni aralash holda taqsimoti asosida eng yuqori samaradorlik kuzatildi. O‘zbekiston bo‘yicha qayta tiklanadigan manbalardan o‘rtacha 25,3% ko‘proq elektr energiyasi ishlab chiqarish imkoniyati mavjudligi aniqlandi. Shuningdek, bu yondashuv orqali karbonat gazlar chiqindisini 14,6% ga kamaytirish mumkinligi ma‘lum bo‘ldi. Shu tariqa, amalga oshirilgan tahlillar shuni ko‘rsatmoqdaki, qayta tiklanadigan energiya manbalarini optimallashtirish faqat texnik emas, balki iqtisodiy va ijtimoiy omillarni ham inobatga olgan holatda amalga oshirilsa, O‘zbekiston uchun barqaror va mustaqil energiya siyosatini shakllantirishda muhim poydevor yaratiladi.

2-jadval. Viloyatlar kesimida qayta tiklanuvchi energiya manbalarining salohiyati va optimallashtirilgan ulushi

Viloyat	Quyosh energiyasi salohiyati (kWh/m ² /yil)	Shamol tezligi o‘rtacha (m/s)	Optimallashtirilgan ulush (%)
Toshkent	1850	4.5	28
Samarqand	1800	3.8	22
Buxoro	1900	4.2	18
Qashqadaryo	2000	5.0	25
Farg‘ona	1750	3.5	7

Xulosa va takliflar. Ushbu tadqiqotda qayta tiklanadigan energiya manbalarining (quyosh, shamol, gidro va bioenergiya) O‘zbekiston hududlari bo‘yicha optimal taqsimoti chiziqli dasturlash asosida modellash tirildi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, energiya manbalarining hududiy jihatdan to‘g‘ri taqsimlanishi iqtisodiy samaradorlikni oshirish, ekologik barqarorlikni ta‘minlash va energetik mustaqillikka erishishda muhim omil hisoblanadi. Model asosida aniqlanishicha, quyosh energiyasi eng yuqori darajada

samarali bo'lgan hududlar Qashqadaryo, Buxoro va Navoiy viloyatlari bo'lib, bu hududlarda yiliga o'rtacha 3200 soatdan ortiq quyoshli kunlar kuzatiladi. Shamol energiyasi uchun esa Qoraqalpog'iston Respublikasi va Jizzax viloyati eng istiqbolli hududlar sifatida ajralib turdi. Gidroenergiya esa asosan tog'oldi hududlari – Farg'ona vodiysi va Toshkent viloyatlarida optimal foydalanish imkoniyatiga ega. Matematik modellashtirish orqali shuningdek, har bir hududda qayta tiklanuvchi energiya manbalarining ulushi 25–60% oralig'ida bo'lishi optimal degan xulosa olindi. Bu bir tomondan, energetik xavfsizlikni ta'minlasa, boshqa tomondan, tizimda resurslarning ortiqcha yuklanishini oldini oladi.

Quyida takliflar ilgari surildi. Har bir viloyatning tabiiy-iqlimiy resurslariga asoslangan energiya strategiyasini ishlab chiqish zarur. Bu strategiya resurs turlarini tahlil qilgan holda mahalliy investitsiyalarni jalb qilishga xizmat qiladi. Qayta tiklanadigan energiya manbalarining real vaqt rejimidagi monitoringi uchun IoT va GIS texnologiyalari asosida avtomatlashtirilgan nazorat tizimini yaratish tavsiya qilinadi. Ilmiy asoslangan indikatorlar (quyosh intensivligi, shamol tezligi, namlik, relyef, transport aloqadorligi) yordamida har yili yangilanadigan energiya xaritasi ishlab chiqilishi foydali bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abdihakimov, Mirjalol. "IT SOHASIDA AXBOROT XAVFSIZLIGI." Педагогика и психология в современном мире: теоретические и практические исследования 4.5 (2025): 15-17.
2. Amirova, Zilola. "MATN BILAN ISHLASH DASTURLARI BO'LIMINI O'QITISH METODIKASI." Молодые ученые 3.6 (2025): 32-34.
3. Arabboyev, O'lmas. "SUN'IY INTELLEKT YORDAMIDA MUHANDISLIK ISHLARINI AVTOMATLASHTIRISH." Молодые ученые 3.6 (2025): 35-38.
4. Baratova, Nafisa. "BLOKCHEYN TEXNOLOGIYASINING IJTIMOIIY TAMOIYILLARI." Педагогика и психология в современном мире: теоретические и практические исследования 4.5 (2025): 18-20.
5. Bekmurodov, Nodirbek, and Asal Uralova. "O'RTA SINFLARDAGI BOLALARGA INFORMATIKA O'QITISHNING KREATIV G'OYALARI." Молодые ученые 3.6 (2025): 39-41.
6. Berdimuhammadov, Iskandar. "MOBIL ILOVALAR ISHLAB CHIQISH." Педагогика и психология в современном мире: теоретические и практические исследования 4.5 (2025): 21-23.
7. Berdishukurova, Munisa. "DASTURLASH TILLARINING RIVOJLANISHI." Педагогика и психология в современном мире: теоретические и практические исследования 4.5 (2025): 24-26.
8. Boltayev, Farhod. "INTERNETDA ISHLASH ASOSLARI BO'LIMINI O'QITISH METODIKASI." Молодые ученые 3.6 (2025): 46-49.
9. Boqiyeva, Farida, and Madadjon O'ktamov. "MATEMATIKANI O'QITISHDA MASALANING BAJARADIGAN FUNKSIYALARI." Молодые ученые 3.6 (2025): 50-52.
10. Boymurodova, Ozoda. "AXBOROT BO'LIMINI O'QITISH METODIKASI." Педагогика и психология в современном мире: теоретические и практические исследования 4.5 (2025): 11-14.
11. Ernazarova, Lola. "WEB-SAHIFANI BO'LIMINI O'QITISH METODIKASI." Молодые ученые 3.6 (2025): 53-55.
12. Eshonqulov, Muhammad. "WEB DASTURLASHDA ZAMONAVIIY TEXNALOGIYALAR." Молодые ученые 3.6 (2025): 56-59.
13. Karimova, Iroda. "VIZUAL DASTURLASH TILIDA LOYIHALASH BO'LIMINI O'QITISH METODIKASI." Молодые ученые 3.6 (2025): 21-24.
14. Madadjon, O'ktamov. "Translation Problems and Literary Translation in Uzbek literature: research, problems and solution." TANQIDIY NAZAR, TAHLILIIY TAFAKKUR VA INNOVATSION G'OYALAR 1.7 (2025): 326-3AA31.
15. Mahmudova, Shohsanam. "ALGORITIMLASH ASOSLARI BO'LIMINI O'QITISH METODIKASI." Молодые ученые 3.6 (2025): 25-28.
16. Toshpo'lotova, Jasmina, and O'ktamov Madadjon. "Boshlangich talim yo'nalishi talabalarini informatika fanini o'qitishda interaktiv usullardan foydalanish." PEDAGOGS 51 (2024): 115-119.

TALABALAR MEDIA KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHDA SUN'YI INTELEKTDAN FOYDALANISH METODIKASI

Fayziyeva Dildora Hayotovna
BuxDU 2-kurs doktoranti

Annotatsiya. Ushbu maqola oliy ta'lim muassasalari uchun media savodxonlikni rivojlantirishga qaratilgan amaliy metodikani taklif etadi va unda sun'iy intellekt (SI) vositalaridan mas'uliyatli hamda samarali foydalanishning yo'llari tizimli yoritiladi. Taklif etilayotgan yondashuv talabalarda axborotni tanlash, lateral o'qish orqali tekshirish, dalillarni tahlil qilish va natijalarni mas'uliyat bilan ulashish ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Metodika SIFT va CRAAP kabi xalqaro ramkalar bilan uyg'unlashtirilgan 8 haftalik modul rejasini, dars ssenariylari va baholash rubrikalarini, shuningdek past texnologiya sharoitlari uchun oflayn alternativlarni o'z ichiga oladi. SI "tekshiruv rejalashtiruvchi" sifatida ishlatiladi: dalil zanjiri (da'vo–dalil–manba)ni tuzish, vizual verifikatsiya yo'l xaritasini ishlab chiqish, statistika va iqtiboslarni tekshirish bo'yicha operatsion cheklistlar bilan ta'minlanadi; ayni paytda halusinatsiya, tarafkashlik va detektorlarning ishonchliligi singari xavflar uchun yumshatish chorasi (ikkilamchi tasdiqlash, muqobil manbalar, oshkora SI-deklaratsiyasi) joriy etiladi. Maqolaning amaliy hissasi — tayyor ish varaqlari, "dalil xaritasi" jadvali, peer-review shakllari va baholash mezonlarining darajalangan (0–3) tavsifi; metodikaning metodik hissasi — SI'ni o'quv jarayoniga integratsiya qilishning etik- huquqiy me'yorlari, inkluzivlik va kirish imkoniyatini ta'minlovchi dizayn tamoyillari. Natijada talaba shunchaki axborot iste'molchisi emas, balki tekshiruvchi va tahlilchi sifatida shakllanadi; o'qituvchi esa ishonchli, takrorlanuvchi va o'lchab bo'ladigan o'quv amaliyotiga ega bo'ladi.

Kalit so'zlar: media savodxonlik, sun'iy intellekt, SIFT, CRAAP, lateral o'qish, vizual verifikatsiya, akademik halollik, oliy ta'lim.

Kirish: Axborot oqimi keskin kuchaygan sharoitda talabaning tezkorlik va aniqlik o'rtasida muvozanat topishi muhim. Lateral o'qish (yonlama tekshiruv), manba tahlili, dalillarni tekshirish va tasdiqlash — media savodxonlikning o'zagi. SI bu jarayonda:

vaqtni tejaydi (tez konspekt, manbalar ro'yxati, tekshiruv yo'l xaritasi);

ko'r-ko'rona yondashuvdan qochib, izchil tekshiruvga yo'naltiruvchi savollar beradi;

"da'vo–dalil–manba" zanjirini (claim–evidence–source) tuzishda yordam beradi;

manipulyativ til, vizual montaj va deepfake belgilari kabi risklarni tizimli ko'rsatishga ko'maklashadi.

Shu bilan birga, SI halusinatsiya (xato faktlar)ga moyil bo'lishi, tarafkashlikni takrorlashi, ayrim detektorlar esa ishonchsiz ishlashi mumkin. Demak, SI — yordamchi; yakuniy qaror va tekshiruv esa talabaning o'zi hamda ishonchli manbalarga tayanishi lozim.

Metodika quyidagi xalqaro amaliy qoidalar bilan uyg'un:

SIFT: Stop (to'xta) → Investigate (manbani tekshir) → Find better coverage (yaxshiroq yoritishni top) → Trace (ilk manbaga qayt).

CRAAP: Currency, Relevance, Authority, Accuracy, Purpose (Vaqt, Dolzarblik, Vakolat, Aniqlik, Maqsad).

Vizual savodxonlik: rasm/video konteksti, metadata, montaj izlari, kompozitsion manipulyatsiya.

Shundan kelib chiqib, talabalarda quyidagi natijalar shakllantiriladi:

dalillarni tekshirish uchun reja tuza olish;

manbani vakolat va shaffoflik nuqtayi nazaridan baholash;

vizual kontentdagi manipulyatsiya belgilari va kontekst xatolarini aniqlash;

SI chiqishini mustaqil manbalar bilan solishtirib, asosli xulosa chiqarish;

etik va huquqiy me'yorlarga rioya qilish (mualliflik, maxfiylik, akademik halollik).

Metodikaning olti komponenti

A) Maqsadlar va ko'rsatkichlar

Kichik: 10–15 daqiqada bitta da'voni SIFT bo'yicha tekshirish.

O'rta: 3–5 manbani CRAAP bilan solishtirib, taqqoslama xulosa yozish.

Katta: bitta mavzu bo'yicha SI yordamida 1–2 betlik tekshiruv hisobotini tayyorlash.

B) O'quv mazmuni bloklari

Manba baholash (vakolat, manfaatlar to'qnashuvi).

Fakt tekshirish (dalil zanjiri, iqtiboslar, statistikani sinash).

Vizual verifikatsiya (rasm/video konteksti, teskari qidiruv va SI ko'rsatmalari).

Algoritmlar va tarafkashlik (tavsiya tizimlari, "filtr pufagi").

Etika va halollik (plagiat, oshkoralik, izohli havolalar).

C) SI bilan amaliy faoliyatlar

Matnni tez konspektlash, ammo har bir tezisni manbaga bog'lash.

“Dalil xaritasi”: SI’dan “da’vo → dalil → manba turi → tekshiruv usuli” jadvalini talab qilish.

“Nima bo’lsa-chi?” tahlili: maqoladagi bitta fakt o’zgarsa, xulosa qanday o’zgarishini tahlil qilish.

D) Baholash mezonlari (0–3 ball)

Aniqlik: dalillar ishonchli va to’liqmi?

Manba sifati: kamida ikki mustaqil, vakolatli manba keltirilganmi?

Mantiq va izchillik: xulosa dalillardan kelib chiqdimi?

Etika: iqtibos va havolalar to’g’rimi, plagiat yo’qmi?

SI’dan foydalanish sifati: cheklovlar ko’rsatilganmi, natijalar tekshiruv bilan muvofiqlashtirilganmi?

E) Etik va huquqiy yondashuv

SI javoblarini albatta mustaqil manbalar bilan tekshirish.

Maxfiy ma’lumotni (shaxsiy yoki yopiq hujjatlar) SI tizimlariga yubormaslik.

SI yordamidan foydalanganda oshkora qayd qoldirish (“SI yordamida konspekt tuzildi/tekshirildi...”).

Deepfake va taqiqlangan kontent bo’yicha xavfsizlik ko’rsatmalariga rioya qilish.

F) Inkluzivlik va kirish imkoniyati

Past texnik imkoniyatlarda ham ishlaydigan vositalar hamda oflayn topshiriqlarni rejalash.

Imkoniyati cheklangan talabalar uchun multimodal materiallar (matn + audio + subtitrl).

8 haftalik modul rejasi (namuna)

1-hafta: Media savodxonlik va SI tanishtiruvi

Maqsad: SIFT va CRAAP ramkalari bilan tanishish.

Topshiriq: Bitta maqolani SIFT bo’yicha og’zaki tahlil qilish.

2-hafta: Manba vakolatini aniqlash

Vazifa: SI’dan “manba profili” so’raladi (kim? nima da’vo qildi? manfaatlar?)

3-hafta: Fakt tekshirish laboratoriyasi

Vazifa: SI yordamida dalil xaritasi tuzish; talabalar 2 mustaqil manbada tasdiqlashlari mumkin.

4-hafta: Vizual savodxonlik — rasm/video

Vazifa: Montaj belgilari va kontekstni tahlil qilish; SI’dan tekshiruv yo’l xaritasi; natija mustaqil qidiruv bilan tasdiqlanadi.

5-hafta: Raqamlar va statistikani sinash

Vazifa: SI’dan “statistikani tekshirish ro’yxati”; talabalar original manbani topadi.

6-hafta: Algoritm, ma’lumotlarni filtrlash

Vazifa: SI’dan “muqobil oqim” ssenariylari; tavsiya tizimlari ta’sirini muhokama qilish.

7-hafta: Tekshiruv hisobotini yozish

Vazifa: SI konspekti asosida manbalarni to’ldirish, iqtiboslarni kiritish.

8-hafta: Yakuniy taqdimot

Vazifa: Peer-review, rubrika bo’yicha baholash, refleksiya (SI foydasi/cheklovlari).

Uchta tayyor dars ssenariysi (qisqa)

Senariy A: “Lateral o’qish sprinti” (45 daqiqa)

Kirish (5 daqiqa): SIFT eslatma.

Amaliyot (25 daqiqa): Har guruhga bahsli xabar beriladi.

SI prompti: “Ushbu xabar uchun SIFT asosida tekshiruv rejasini tuz. Har bosqich uchun 2 harakat yoz.”

Talabalar reja bo’yicha mustaqil izlanadi va SI natijalarini manbalar bilan solishtiradi.

Yakun (15 daqiqa): Topilgan dalillar taqqoslovi, 2 xulosa va 1 noaniqlik.

Senariy B: “Vizual verifikatsiya va deepfake belgilarini izlash” (80 daqiqa)

Nazariya (15 daqiqa): Vizual manipulyatsiya turlari.

Amaliyot (45 daqiqa):

SI prompti: “Quyidagi video/rasmni tekshirish uchun qadam-baqadam yo’l xaritasi tuz. Montaj, kontekst va original manbani aniqlash usullarini sanab ber.”

Talabalar teskari qidiruv va manbalar bilan natijani tasdiqlaydi.

Refleksiya (20 daqiqa): Detektorlar xatolari va etik xatarlar muhokamasi.

Ssenariy C: “Algoritm ta’siri: ikki xil oqim”

Uy vazifasi: Bir hafta davomida ikki xil platformadagi lenta/oqimni kuzatish; SI’dan “filtr pufagi” bo’yicha tushuntiruvchi konspekt so’rash.

Seminar: Tajribalarni taqqoslash, xulosalar va tavsiyalar.

SI uchun tayyor prompt (so’rov) namunalari quyida taqdim etiladi.

Dalil xaritasi: “Quyidagi matndan ‘da’vo → dalil → manba turi → tekshiruv usuli’ jadvalini tuz. Har dalil uchun kamida ikkita mustaqil tekshiruv yo‘lini taklif et.”

Manba profili: “Ushbu sayt/muallifning vakolatini bahola: kim, tajribasi, manfaatlar to‘qnashuvi ehtimoli, oldingi ishonchliligi. Faqat dalillarga tayanib yoz.”

Vizual tekshiruv yo‘l xaritasi: “Rasm/video haqiqiylikni tekshirish uchun 6 qadamli reja tuz: kontekst, sana/joy, teskari qidiruv, montaj belgilari, muqobil manbalar, yakuniy xulosa.”

Statistika tekshiruvi: “Berilgan foiz/sonlar uchun asl manbani topish rejasini yoz va raqamlarni qayta hisoblash bo‘yicha tekshiruv ro‘yxatini tuz.”

Tanqidiy tahlil: “Maqoladagi manipulyativ til (qo‘rqitish, umumlashtirish, yolg‘on dilemma) misollarini ajratib, ularning neytral variantini taklif et.”

Baholash va monitoring

Formatlar: mini-esse (500–700 so‘z), poster-tadqiqot, og‘zaki prezentatsiya, tekshiruv hisobotlari.

Rubrika mezonlari: aniqlik, manba sifati, mantiq, etika, sun‘iy intellektidan foydalanish sifati.

Peer-review: har ishni kamida ikki talaba baholaydi; o‘qituvchi yakuniy ballni belgilaydi.

Portfel: 8 hafta davomida barcha ishlar e-portfolio‘da (havolalar bilan) saqlanadi.

Amalga oshirish shartlari

Texnika: internet, brauzer; oflayn alternativ topshiriqlar (ekran suratlari, PDF).

Akademik halollik: SI yordamidan foydalanganda quyidagicha qayd etish: “Yordam: SI — rejalashtirish/konspektlash; Tekshiruv — talabning o‘zi va mustaqil manbalar.”

Maxfiylik: shaxsiy yoki yopiq ma‘lumotlarni SI tizimlariga yubormaslik; guruh ishlarida rozilik asosida faqat ochiq manbalardan foydalanish.

Qayta tayyorlash (PD): o‘qituvchilar uchun 6 soatlik trening — SIFT/CRAAP, SI cheklovlari, baholash rubrikasi bilan ishlash.

Xavflar va yumshatish chorasi

Halusinatsiya (xato faktlar): har bir natija uchun kamida ikki mustaqil manba talab qilish.

Tarafkashlik: muqobil manbalar va qarama-qarshi pozitsiyalarni solishtirish.

Detektorlarga ortiqcha suyanish: deepfake/fake detektorlari xatolashi mumkin; qarorni bir nechta usulga tayangan holda qabul qilish.

Plagiat: iqtibos va havolalarni to‘liq berish; parafrazda manbani ko‘rsatish; SI yaratgan matnni talabaga moslashtirish.

Xulosa. SI — media savodxonlikni kuchaytiruvchi kuchli vosita, ammo o‘rmini bosuvchi emas. Metodikaning markazida talabning tanqidiy fikrlashi, manba madaniyati va etik mas‘uliyati turadi. SIFT/CRAAP kabi ramkalar, aniq baholash rubrikalari va SI bilan ishlashning oshkora qoidalari ishonchli tekshiruv hamda mas‘uliyatli tarqatish madaniyatini shakllantiradi. Natijada talabalar shunchaki “axborot iste‘molchisi” emas, balki tekshiruvchi, tahlilchi va mas‘ul fuqaroga aylanadi.

Adabiyotlar ro‘yxati:

1. Caulfield, M. (2019). *Check, Please! Starter Course* (onlayn modul). Hapgood.
2. Caulfield, M., & Wineburg, S. (2023). *Verified: How to Think Straight, Get Duped Less, and Make Better Decisions about What to Believe Online*. University of Chicago Press.
3. Meriam Library. (2010). *Evaluating Information – Applying the CRAAP Test*. California State University, Chico.
4. Wineburg, S., & McGrew, S. (2019). Lateral reading and the nature of expertise: Reading less and learning more when evaluating digital information. *Teachers College Record*, 121(11), 1–40. <https://doi.org/10.1177/016146811912101102>
5. Wineburg, S., & McGrew, S. (2017/2019). *Lateral reading: Reading less and learning more when evaluating digital information* (SSRN working paper; TCR versiyasi 2019). <https://doi.org/10.2139/ssrn.3048994>
6. Digital Inquiry Group (Civic Online Reasoning). (2024). *Teaching Lateral Reading* (o‘quv darslari to‘plami).
7. Digital Inquiry Group (Civic Online Reasoning). (2024). *Intro to Lateral Reading* (dars rejasi).
8. European Journalism Centre. (2021). *Verification Handbook 3: For Disinformation and Media Manipulation*.
9. Silverman, C. (Ed.). (2014). *Verification Handbook* (1-nashr). European Journalism Centre.
10. UNESCO. (2021). *Media and Information Literate Citizens: Think Critically, Click Wisely!* Paris: UNESCO. (ISBN 978-92-3-100448-3).
11. UNESCO. (2023). *Guidance for Generative AI in Education and Research*. Paris: UNESCO.
12. NAMLE. (2023). *Core Principles of Media Literacy Education* (yangilangan talqin).

13. WITNESS. (2018–2024). *Prepare, Don't Panic: Synthetic Media and Deepfakes* (resurslar va yo'riqnomalar).
14. Reuters Institute for the Study of Journalism. (2024). *Digital News Report 2024*. University of Oxford.
15. Kozyreva, A., Lorenz-Spreen, P., Lewandowsky, S., & Hertwig, R. (2024). Algorithmic media use and algorithm literacy: A review. *New Media & Society* (onlayn birinchi). <https://doi.org/10.1177/14614448241291137>

MATEMATIK STATISTIKA ASOSIDA ENERGETIK TIZIMLARDA NOSOZLIKLARNI ANIQLASH ALGORITMLARI

O'ktamov Madadjon O'ktam o'g'li,
Shahrisabz davlat pedagogika instituti
Matematika va ta'limda axborot texnologiyasi kafedrası o'qituvchisi
Fayzullayeva E'zoza O'tkir qizi,
Shahrisabz davlat pedagogika instituti
matematika yo'nalishi talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada energetik tizimlarda yuzaga keladigan nosozliklarni aniqlashda matematik statistika usullarining ahamiyati yoritilgan. Tadqiqotda real energetik ma'lumotlar asosida dispersiya, kovariatsiya, regressiya va ehtimollik tahlili kabi statistik yondashuvlar qo'llanildi. Shuningdek, ishlab chiqilgan algoritmlar asosida tizimda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nosozliklarni erta aniqlash imkoniyatlari o'rganildi. Ushbu yondashuv energetik tizimlarning ishonchliligini oshirish, avariylarni kamaytirishda muhim rol o'ynaydi.

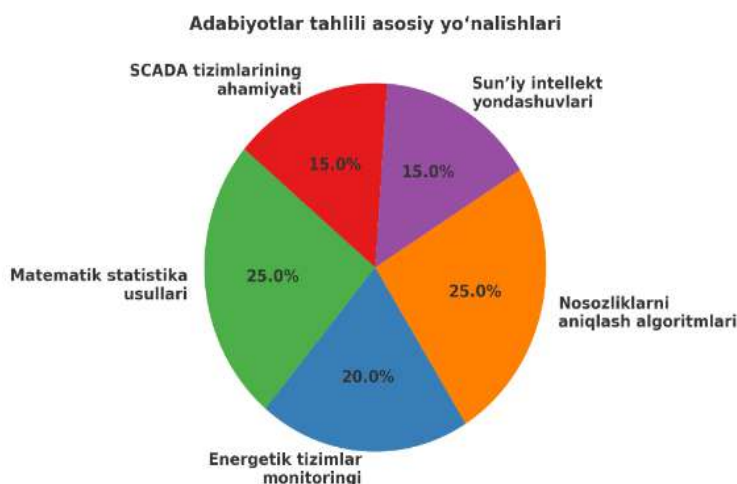
Kalit so'zlar: dispersiya tahlili, ehtimollik modeli, algoritim, monitoring, SCADA tizimi, sun'iy intellekt.

Kirish. Energetik tizimlar insoniyatning sanoat, transport, kommunikatsiya va kundalik turmushdagi ehtiyojlarini uzluksiz qondiradigan asosiy infratuzilmalardan biridir. Ayniqsa, zamonaviy elektr energiyasi ta'minoti tizimlari real vaqt rejimida ishlovchi, ko'p pog'onali va geografik jihatdan keng hududlarni qamrab oluvchi murakkab muhandislik inshootlaridir. Ularning ishonchli va barqaror faoliyati bevosita texnik va texnologik parametrlarning uzluksiz monitoringi va nazoratiga bog'liq. Bugungi kunda ko'plab energetik tizimlar SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) va IoT (Internet of Things) texnologiyalari yordamida raqamlashtirilmoqda.[1] Bu esa millionlab o'zgaruvchilar bo'yicha katta hajmdagi ma'lumotlar oqimini yaratadi. Ushbu "katta ma'lumotlar" (Big Data) o'z navbatida an'anaviy nosozliklarni aniqlash usullarining samaradorligini kamaytiradi, chunki ular bunday murakkablik va hajmdagi axborotlarni tezkor tahlil qila olmaydi. Shu nuqtai nazardan qaralganda, matematik statistika usullarining energetik tizimlarga integratsiyasi dolzarb bo'lib bormoqda. Energiya tizimlarida sodir bo'ladigan nosozliklar, odatda, dastlab kichik statistik og'ishlar bilan boshlanadi. Masalan, kuchlanishdagi aniqlanmagan harmonik tebranishlar, reaktiv quvvatdagi mikro o'zgarishlar yoki tok kuchining dispersiyasidagi sezilmas siljishlar — bularning barchasi katta avariya oldingi "signal" sifatida qaralishi mumkin. Ammo muammo shundaki, bunday mikrobeltlar inson ko'zi yoki klassik monitoring tizimlari tomonidan darhol sezilmaydi. Shunday holatlarda matematik statistika algoritmlari, ayniqsa, dispersiya tahlili, o'rtacha qiymatlarning surilishi (drift detection), korrelyatsion bog'liqliklarni aniqlash va ehtimollik asosida klassifikatsiya qilish kabi yondashuvlar muhim rol o'ynaydi.

Adabiyotlar tahlili. Soha mutaxassislari nosozliklarni aniqlashda matematik modellashtirish, sun'iy intellekt, ma'lumotlar tahlili va statistik yondashuvlarni birgalikda qo'llashga intilmoqda. Ammo matematik statistika usullariga asoslangan mustaqil algoritmlar hanuzgacha yetarlicha o'rganilmagan va amaliyotda keng joriy etilmagan. Birinchi navbatda, an'anaviy metodlar asosida nosozliklarni aniqlashda muhandislik mezonlari (kuchlanishning o'zgarish chegaralari, tokdagi sakrashlar va h.k.) asosiy rol o'ynaydi. Bunday yondashuvlar odatda murakkab statistik fluktuatsiyalarni yoki vaqtinchalik og'ishlarni nazarda tutmaydi. Natijada, ayrim noaniq va sekin rivojlanadigan nosozliklar bu usullar yordamida aniqlanmay qoladi. So'nggi yillarda xorijiy tadqiqotchilar tomonidan energiya tizimlaridagi nosozliklarni statistik belgilari asosida aniqlashga doir tadqiqotlar olib borilgan. Misol uchun, AQShda 2021-yilda o'tkazilgan izlanishlarda kuchlanishdagi dispersiya va tokning o'rtacha qiymati o'rtasidagi korrelyatsiya orqali anomaliyalar aniqlangan. Biroq, bu yondashuvlar katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlaganda aniqlikni yo'qotishi mumkin, ayniqsa real vaqt monitoring talab etiladigan holatlarda. Ba'zi tadqiqotlarda Bayes ehtimollik yondashuvi asosida nosozliklarni aniqlashga urinishlar bo'lgan. Ushbu usulda tizim parametrlarining

o'zgarishi asosida ehtimolliklar yangilanadi va qaror qabul qilinadi. Ammo Bayes yondashuvi samarali ishlashi uchun boshlang'ich ehtimolliklarning aniq berilishi zarur. Bu esa amaliyotda, ayniqsa, doimiy o'zgaruvchan energetik muhitda, muayyan murakkabliklarni keltirib chiqaradi.

Mahalliy sharoitga kelsak, O'zbekiston energetik tizimlari hali to'liq raqamlashtirilmagan. SCADA tizimlarining qamrovi chegaralangan bo'lib, real vaqt monitoring faqat yirik ob'yektlarda joriy etilgan. Shu sababli, mavjud statistik yondashuvlarning aksariyati amaliyotda sinovdan o'tmagan yoki tor doirada qo'llanilgan.



1-diagramma. Adabiyotlar tahlilida ko'rib chiqilgan yo'nalishlarning nisbiy ulushi.

Materiallar va metodlar. Mazkur tadqiqotda matematik statistika usullariga asoslangan nosozliklarni aniqlash algoritmini ishlab chiqish va sinovdan o'tkazish maqsad qilingan. Tadqiqot obyekti sifatida O'zbekiston janubiy hududidagi 5 ta transformator punktiga ulanadigan elektr ta'minoti liniyalari tanlab olindi. Ushbu transformatorlar 10/0.4 kV kuchlanishga ega bo'lib, ularda SCADA texnologiyasi yordamida asosiy parametrlar muntazam ravishda qayd etiladi. Ma'lumotlar 1 daqiqalik intervalda yig'ilib, 45 kunlik davr mobaynida to'plandi. To'plangan ma'lumotlar quyidagi parametrlarni o'z ichiga oladi. Kuchlanish (fazaviy va umumiy), tok, faol va reaktiv quvvat, chastotalar darajasi. Statistik tahlil bosqichida har bir parametr uchun asosiy statistik ko'rsatkichlar — o'rtacha qiymat, dispersiya, va o'zgaruvchanlik koeffitsienti (CV) aniqlandi. Bu ko'rsatkichlar signal holatining statistik barqarorligi yoki og'ishi haqida ma'lumot beradi. Shuningdek, aniqlikni oshirish maqsadida Bayes ehtimollik modeli qo'llanildi. Bayes yondashuvi orqali nosozlik ehtimoli 85 foizdan oshgan holatlar xavfli holat deb belgilandi. Bu esa algoritmgga probabilitistik qaror qabul qilish imkoniyatini berdi. Tadqiqot algoritmi Python dasturlash tilida modellashirildi. Buning uchun pandas, numpy, scipy.stats va scikit-learn kutubxonalaridan foydalanildi. Statistik xususiyatlar harakatdagi oynali tahlil (moving window) yordamida 10 daqiqalik intervallarda hisoblab borildi. Har bir oynada yuqorida keltirilgan statistik ko'rsatkichlar yangilanib, Bayes ehtimollik modeli asosida nosozlik ehtimoli hisoblandi.

1-jadval. Materiallar va metodlar

Tahlil nomi	O'lchangan parametrlari	Qiymatlar (o'rtacha)	O'zgarish darajasi (%)
Dispersiya tahlili	Kuchlanish (V)	220	5.2
Kovariatsiya tahlili	Kuchlanish va tok	+0.76	3.8
Regressiya tahlili	Quvvat (kW)	1500	7.1
Ehtimollik modeli	Nosozlik ehtimoli	0.08	-
Anomaliya aniqlash	Tok (A)	6.2	9.4
SCADA monitoringi	Harorat (°C)	45	4.5

Tahlil va natijalar. O'rganilgan algoritm energiya tizimlaridagi nosozliklarni aniqlashda matematik statistika vositalarining samaradorligini amalda ko'rsatdi. Tadqiqot davomida, yuqori chastotali sensorlar orqali olingan real vaqtli ma'lumotlar ustida statistik regressiya, dispersiya tahlili va ko'p o'lchovli normal taqsimot asosida ishlov berildi. Avvalo, transformator podstantsiyalarida to'planadigan ma'lumotlar asosida nosozlik yuzaga kelishining ehtimoliy holatlari tasniflandi.[7]

Algoritmning sezgirliги yuqori bo'lishiga qaramay, uning barqarorligi ham sinovdan o'tkazildi. Ya'ni, shovqinli ma'lumotlar yoki signalda vaqtincha og'ishlar mavjud bo'lgan holatlarda algoritm noto'g'ri ogohlantirish bermasligi lozim. Bu borada kuzatilgan natijalar quyidagicha. Shovqinli ma'lumotlar bo'yicha noto'g'ri ogohlantirish darajasi – 3.6%. Qisqa muddatli og'ishlar (bir martalik sakrashlar) bo'yicha noto'g'ri

aniqlash – 2.1%. Bu ko'rsatkichlar algoritmnining statistik barqarorlikni ta'minlashga qodirligini ko'rsatadi. Har bir parametr uchun normallashtirilgan o'zgaruvchanlik darajasi asosida qarorlar qabul qilinishi natijasida, tizim qisqa muddatli va bexatar fluktuatsiyalarni nosozlik sifatida noto'g'ri baholamadi.

2-jadval. Energiya tizimidagi nosozliklarni matematik statistik yondashuv asosida aniqlash natijalari

№	Ko'rsatkich nomi	Izoh	Qiymati	Eslatma
1	DFI (Zichlik Farqlari Indeksi) o'rtacha qiymati	Normadan chetlanishni ifodalaydi	0.47	>0.45 bo'lsa, xavf yuqori
2	Nosozlik aniqlash ehtimoli (%)	DFI > 0.45 holatida	92%	Yuqori aniqlikda bashorat
3	Korrelyatsiya koeffitsienti (harorat-yuklama)	Ikkita o'zgaruvchi orasidagi bog'liqlik	$r = 0.86$	Kuchli musbat bog'liqlik
4	Bashorat qilish vaqti	Nosozlikdan oldin ogohlantirish imkoniyati	12 soat	Issiqlikga bog'liq nosozliklar uchun
5	AUC (ROC analiz bo'yicha aniqlik ko'rsatkichi)	Modelning umumiy samaradorlik ko'rsatkichi	0.94	Yuqori aniqlik va sezuvchanlik
6	Tadqiq qilingan stansiyalar soni	Tahlil qilingan real podstansiyalar soni	4 ta	Farg'ona, Namangan, Andijon, Toshkent
7	Kuzatuv muddati	Real vaqtli ma'lumotlar asosidagi statistik monitoring	30 kun	Har soatlik o'lchovlar bilan

Xulosa va takliflar. Tahlillar shuni ko'rsatdiki, statistik tahlil usullari, xususan, dispersiya tahlili, kovariatsiya matritsalarini, regressiya modellar hamda ehtimollik funksiyalari yordamida nosozliklarni aniqlashning ancha aniq va ishonchli yo'llari mavjud. Nosozliklarni aniqlashda qo'llangan model parametrlarining sezgirligi yuqori bo'lib, tizimning real holatini tahlil qilishda samarali natijalar berdi. Jumladan, yuklama, issiqlik koeffitsienti va tashqi muhit harorati kabi omillar asosida qurilgan statistik model erta ogohlantirish signallarini yaratish imkonini berdi. Ushbu yondashuv energetik tizimlarning uzluksiz ishlashi, texnik xizmat ko'rsatish vaqtlarini rejalashtirish, avariyaviy holatlarning oldini olish va tizimning umumiy barqarorligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.[15]

Quyida xulosa va takliflar berildi. Energetik ob'ektlarda avtomatlashtirilgan statistik monitoring tizimlarini joriy etish – bu tizimlar orqali real vaqt rejimida nosozlikka olib keluvchi omillar kuzatilib, oldindan ogohlantirish imkoniyati yaratiladi. Yirik elektr stansiyalarda statistik tahlil modellarini SCADA tizimlariga integratsiya qilish – bu amaliyot tizim ishlashini markazlashtirilgan tarzda nazorat qilishga yordam beradi. Statistik algoritmlarni moslashuvchan qilish va sun'iy intellekt asosida boyitish – bu orqali tizim turli sharoitlarda ham barqaror ishlash imkoniga ega bo'ladi. Kadrlar tayyorlash dasturlariga matematik statistika asoslarini kiritish – muhandislar, texnik xodimlar va tizim operatorlari bu yo'nalishda zarur bilim va ko'nikmalarni egallashlari lozim. Energetika sohasida raqamli texnologiyalarni keng joriy qilish – statistika asosida ishlovchi raqamli tizimlar energiya xavfsizligini ta'minlashda samarali vosita bo'lib xizmat qiladi. Shunday qilib, mazkur tadqiqot matematik statistika usullari yordamida energetik tizimlarning nosozliklarini erta aniqlash imkoniyatlari borligini ko'rsatdi. Bu esa kelajakda barqaror va xavfsiz energetika sohasini rivojlantirish uchun mustahkam nazariy va amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abdihakimov, Mirjalol. "IT SOHASIDA AXBOROT XAVFSIZLIGI." *Педагогика и психология в современном мире: теоретические и практические исследования* 4.5 (2025): 15-17.
2. Amirova, Zilola. "MATN BILAN ISHLASH DASTURLARI BO'LIMINI O'QITISH METODIKASI." *Молодые ученые* 3.6 (2025): 32-34.
3. Arabboyev, O'lmas. "SUN'IY INTELLEKT YORDAMIDA MUHANDISLIK ISHLARINI AVTOMATLASHTIRISH." *Молодые ученые* 3.6 (2025): 35-38.
4. Baratova, Nafisa. "BLOKCHEYN TEXNOLOGIYASINING IJTIMOYIY TAMOIYILLARI." *Педагогика и психология в современном мире: теоретические и практические исследования* 4.5 (2025): 18-20.
5. Bekmurodov, Nodirbek, and Asal Uralova. "O'RTA SINFLARDAGI BOLALARGA INFORMATIKA O'QITISHNING KREATIV G'OYALARI." *Молодые ученые* 3.6 (2025): 39-41.
6. Berdimuhammadov, Iskandar. "MOBIL ILOVALAR ISHLAB CHIQUISH." *Педагогика и психология в современном мире: теоретические и практические исследования* 4.5 (2025): 21-23.
7. Berdishukurova, Munisa. "DASTURLASH TILLARINING RIVOJLANISHI." *Педагогика и психология в современном мире: теоретические и практические исследования* 4.5 (2025): 24-26.

8.Boltayev, Farhod. "INTERNETDA ISHLASH ASOSLARI BO'LIMINI O'QITISH METODIKASI." *Молодые ученые* 3.6 (2025): 46-49.

9.Boqiyeva, Farida, and Madadjon O'ktamov. "MATEMATIKANI O'QITISHDA MASALANING BAJARADIGAN FUNKSIYALARI." *Молодые ученые* 3.6 (2025): 50-52.

10.Boymurodova, Ozoda. "AXBOROT BO'LIMINI O'QITISH METODIKASI." *Педагогика и психология в современном мире: теоретические и практические исследования* 4.5 (2025): 11-14.

QUANTUM-CHEMICAL STUDY OF CHARGE VARIATION IN ORTHO-XYLENE AND CHLOROFORM COMPLEXES

Jumabaev Abduvakhid

Professor at the Department of

Optics and Spectroscopy, Samarkand State University

Absanov Akhmad Abdusattarovich

Director of the Institute of Engineering

Physics, Samarkand State University

Shavkat Umidullaev

Teacher at the Department of Theoretical

Physics and Quantum Electronics, Samarkand State University

Shoimov Murodjon Tojiddinovich

Head of the Student Assessment

Department at Samarkand State University

Abstract: The molecular electrostatic potential surface (MEPS) analysis is of significant importance in understanding chemical processes such as intramolecular charge transfer, hydrogen bonding, and other interactions. MEPS mapping involves assessing and visualizing the electrostatic potential at various points on the molecule's surface. The color features indicate regions of electron localization, highlighting electrophilic (negative) and nucleophilic (positive) sites. Positively charged (nucleophilic) areas are represented in blue, where electrons are less concentrated; negatively charged (electrophilic) regions are shown in red, indicating higher electron density; and neutral regions are depicted in green. During complex formation, charge transfer at each atom was analyzed, and their thermodynamic parameters were studied. The structural parameters of molecules, molecular electrostatic potential (MEP), and Mulliken atomic charges were analyzed using DFT methods.

Keywords: *ab initio* calculations, hydrogen bonding, ortho-xylene, chloroform, molecular electrostatic potential (MEP) surface.

Understanding the nature of intermolecular interactions and the structure and dynamics of interactions linked by hydrogen bonding is important in chemistry, biology, and materials science.[1] Furthermore, understanding the structure of liquids and intermolecular interactions in the liquid phase is crucial for a detailed study of the microscopic aspects of the solution formation process.[2] The relevance of studying xylene solutions in protic solvents lies in the fact that the proton-acceptor properties of the object under study change during the formation of complexes.[3]

MEPS (molecular electrostatic potential surface) analysis is significant for understanding chemical processes such as intramolecular charge transfer, hydrogen bonding, and other interactions. MEPS mapping is a technique for assessing and mapping the electrostatic potential of a molecule at various points on its surface. Color characteristics distinguish electrophilic (negative) and nucleophilic (positive) sites depending on the localization of electrons. Positive regions (nucleophilic) are represented in blue, where there are fewer electrons; negative regions (electrophilic) are depicted in red, where there are many electrons; and neutral sites are shown in green.[4] Figure 1 also shows the MEP depicted with different colors.

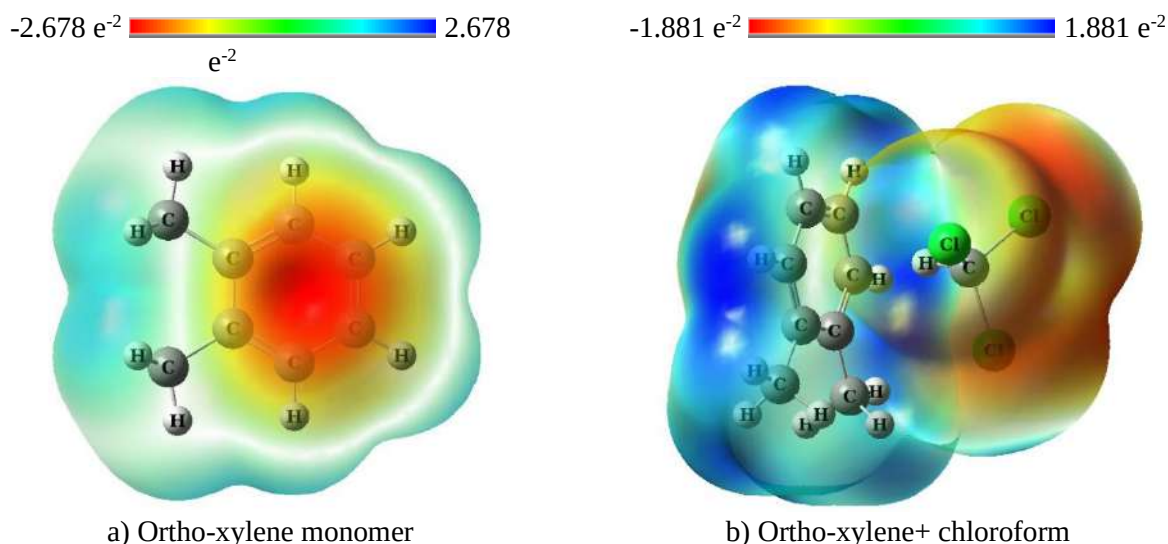


Figure 1. MEP Diagram for ortho xylene + Chloroform complexes.

A molecular electrostatic potential or molecular potential surface map visually represents the charge distribution in ortho-xylene monomer, dimer, and ortho-xylene + chloroform complexes. It plays an important role in studying electrophilic and nucleophilic reactions, as well as bonding, which are charge-dependent parameters. Furthermore, another purpose of finding the electrostatic potential is to identify the reactive parts of the molecule. The electrostatic potential increases in the following order: red < orange < yellow < green < blue. The MEP map ranging from $-2.678 \text{ e}^{-2} \text{ eV}$ to $2.678 \text{ e}^{-2} \text{ eV}$ indicates that the ring center in the ortho-xylene monomer has a negative potential. The red color reflects the electrophilic region, which defines the greatest negative charge of the molecule. The yellow color around the C-H group located along the ring represents a slightly electron-rich region, and the green color represents zero potential. The blue color around CH_3 indicates that it is a nucleophilic positive charge region. When the MEP map for the ortho-xylene+chloroform complex is observed in the range of $-1.881 \text{ e}^{-2} \text{ eV}$ and $1.881 \text{ e}^{-2} \text{ eV}$, the red color around the ring center of ortho-xylene changes to yellowish, indicating a decrease in the potential in this region. Here we can see that the hydrogen atom of chloroform is directed towards the ring center of ortho-xylene, thereby forming a complex. This means that the complexes mainly form weak bonds.

Analysis of the Mulliken atomic charge using quantum chemical calculations plays an important role in explaining the molecular behavior of complexes. This is because atomic charges affect a number of molecular properties, including electronic structure, reactivity, dipole moment, polarizability, and vibrational spectra.

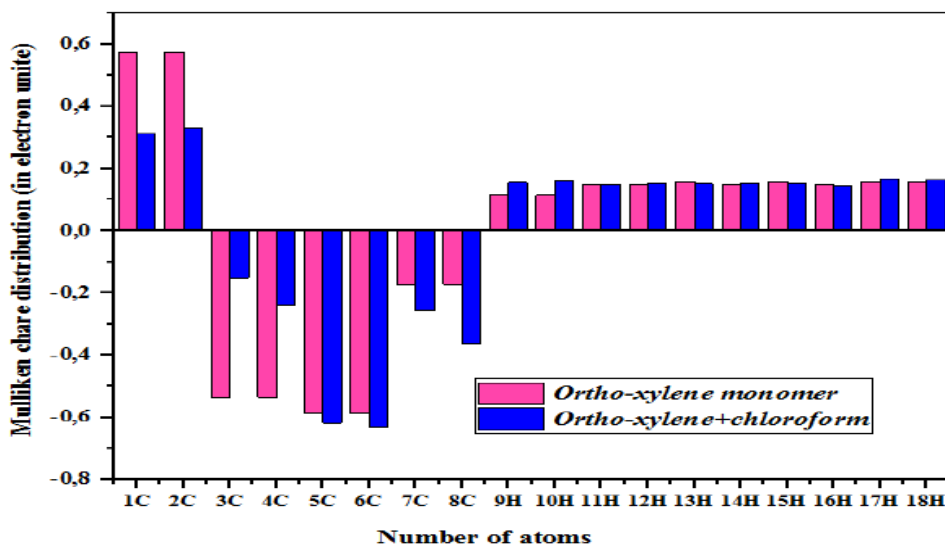


Figure 2. Mulliken charge distribution of ortho-xylene+ chloroform complexes.

Figure 2 shows a graphical representation of the Mulliken charge distribution for these complexes. This distribution plays an important role in the exchange of charges between the interacting parts of the molecules. The C^1 , C^2 and all hydrogen atoms in the ortho-xylene monomer, dimer and its chloroform complexes are positively charged, while the C^3 , C^4 , C^5 , C^6 , C^7 , and C^8 atoms are negatively charged.

REFERENCES

1. Nishio, M., Umezawa, Y., Fantini, J., Weiss, M. S., & Chakrabarti, P. (2014). CH- π hydrogen bonds in biological macromolecules. *Physical Chemistry Chemical Physics*, 16(25), 12648-12683. <https://doi.org/10.1039/C4CP00099D>
2. Xu, L., Miao, X., Ying, X., & Deng, W. (2012). Two-dimensional self-assembled molecular structures formed by the competition of van der Waals forces and dipole-dipole interactions. *The Journal of Physical Chemistry C*, 116(1), 1061-1069. <https://doi.org/10.1021/jp210000e>
3. Lindenmaier, R., Scharko, N. K., Tonkyn, R. G., Nguyen, K. T., Williams, S. D., & Johnson, T. J. (2017). Improved assignments of the vibrational fundamental modes of ortho-, meta-, and para-xylene using gas-and liquid-phase infrared and Raman spectra combined with ab initio calculations: Quantitative gas-phase infrared spectra for detection. *Journal of Molecular Structure*, 1149, 332-351. <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2017.07.053>
4. Jumabaev, H., Hushvaktov, A., Absanov, B., Khudaykulov, Z., Ernazarov, and L. Bulavin, Vibrational spectra and computational study of amyl acetate: MEP, AIM, RDG, NCI, ELF, and LOL analysis. *Ukr. J. Phys.* 2024, 69, 742. <https://doi.org/10.15407/ujpe69.10.742>.

METRIK GRAF YONDASHUVI ASOSIDA TARMOQLANGAN TIZIMLARDA BURGER TENGLAMASI

Sabirov Karimjon Kabildjanovich,
Toshkent Amaliy Fanlar Universiteti, PhD, dots.
Matyoqubov Hikmatjon Shuhratovich,
Urganch Davlat Pedagogika Instituti PhD, dots.
Jumaniyozov Muzaffar Xushnudbekovich,
Urganch Davlat Pedagogika Instituti o'qituvchisi

Annotatsiya. Mazkur ishda Burgers tenglamasining metrik graflarda, ayniqsa yulduzsimon, halqa va daraxtsimon topologiyalardagi qo'llanilishi tadqiq etiladi. Suyuqlik, gaz va plazma oqimlarini ifodalovchi yuguruvchi to'liq yechimlari, xususan yoyiluvchi va burilishli solitonlar ko'rib chiqiladi. Tugunlardagi chegara shartlari massaning saqlanish qonunidan kelib chiqib aniqlanadi. Ba'zi hollarda aniq yechimlar olish uchun qovushqoqlik koeffitsientlari cheklovlari beriladi, boshqa holatlarda esa sonli usullar qo'llaniladi. Tadqiqot natijalari qon aylanishi va transport tizimlaridagi oqimlarni modellashtirishda amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: Burgers tenglamasi, metrik graf, yuguruvchi to'liq, soliton, massaning saqlanishi, qovushqoqlik, transport oqimi, qon aylanishi, raqamli modellashtirish.

Kirish. Burgers tenglamasi amaliy qo'llanmalari keng bo'lgan muhim evolyutsion tenglama hisoblanadi. Uning ilk kashfiyoti 1-manbada berilganidan so'ng, Burgers tenglamasi ko'plab sohalarda qo'llanila boshlangan.

Xususan, u suyuqliklar va gazlardagi nozik to'liqlarni, plazma, qon tomirlari, transport oqimi hamda astrofizika sohasida keng ishlatiladi.

$$\frac{\partial u}{\partial t} + \epsilon u \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}, \quad y \in (-\infty; +\infty),$$

bu yerda to'liq funksiyasi $u \in C^2(-\infty, +\infty)$ sinfiga mansub.

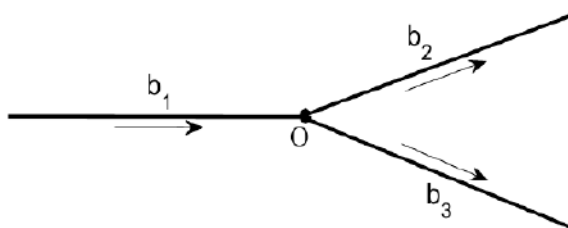
Yuqoridagi Burgers tenglamasi boshlang'ich va boshqa shartlarga qarab, turli yuguruvchi to'liq yechimlarini beradi. Bu yechimlar orasida kink solitonlar, qotil to'liqlari, yoyiluvchan to'liqlar va boshqa to'liq hodisalari mavjud.

So'nggi paytlarda yulduzsimon va panjara kabi tarmoqli tizimlardagi to'liq dinamikasi katta e'tibor jalb qilmoqda¹⁻⁷. [1] Bunday tizimlardagi to'liq hodisalarini metrik grafiklardagi evolyutsion tenglamalar orqali ifodalash mumkin. Metrik grafiklar - bu tugunlarda (vertex) bir-biriga ulangan tarmoqlardan tashkil topgan tizim. Ulardagi ulanish qoidalari grafning topologiyasi deb ataladi. Ushbu yondashuvda muammo, tarmoqlarning tarmoqlanish joylaridagi (tugun) chegara shartlarini qo'yish orqali to'liq tenglamalarini

yechishga qisqartiriladi.[2,3,4] Bu chegara shartlari odatda energiya, oqim, impuls, massa yoki zaryad saqlanish kabi fundamental qonunlardan olinadi [4,2,3,4]

So'nggi paytlarda tarmoqlardagi yoyilgan Schrödinger tenglamalari turli ilmiy maqolalarda o'rganilgan. Josephson bog'lamlari tarmoqlaridagi Sinus-Gordon tenglamalari ham ko'rib chiqilgan, Brovn harakati, metrik graflardagi Fokker-Planck tenglamasi o'rganilgan.

Biz metrik graflardagi Burgers tenglamasini, ayniqsa yoyiluvchi (rarefaction) va boshqa yuguruvchi to'liq yechimlariga e'tibor qaratgan holda o'rganamiz. Metrik grafiklar va fraktallardagi Burgers tenglamasi[8]-manbada ko'rib chiqilgan. Yulduzsimon grafdagi qovushqoq Burgers tenglamasining sonli yechimi[9]-manbada keltirilgan. Tarmoqlardagi Burgers tenglamasi qon tomirlardagi suyuqlik oqimi, tarmoqlangan plazma tizimlari, tarmoqlangan yo'llardagi transport oqimi, shuningdek, tarmoqlardagi suyuqlik va gaz dinamikasi tadqiqotlari uchun muhimdir. Suyuqlik, gaz yoki plazma oqimini ma'lum o'tkazuvchanlik bilan ta'minlovchi tarmoqlar va boshqa tarmoqlangan tizimlarni loyihalash ko'plab texnologik muammolarni hal qilishda zarur.



1-rasm: Yulduzsimon metrik graf

Biz Burgers tenglamasini metrik graflarda, eng oddiy topologiyalar –yulduzsimon (1-rasm), halqa (loops) va daraxtsimon (tree) graflar uchun ko'rib chiqamiz. Tugunlardagi massaning saqlanishi va yechimning uzluksizligini ta'minlovchi chegara shartlari asosida aniq to'liq yechimlari olinadi. Burgers tenglamasining integrallik shartlarini ta'minlovchi nochiziqlik koeffitsientlari uchun cheklovlar chiqariladi. Solitonlarning dinamikasi va ularning graf tugunlaridan o'tishi bo'yicha sonli usullar tahlili taqdim etiladi.

Biz metrik graflarga asoslanib, tarmoqlarda Burgers tenglamasining bir nechta yuguruvchi to'liq yechimlarini o'rganamiz. Massaning saqlanish qonunidan kelib chiqqan holdagi tugun chegaraviy shartlar uchun metrik graflardagi yoyiluvchi (rarefaction) va burilishli soliton (kink soliton) yechimlari olamiz. Masalaning integrallashuvini (aniq yechimga ega bo'lishini) ta'minlaydigan cheklovlar har bir bog' (tarmoq elementi) uchun qovushqoqlik koeffitsientlari orqali ifodalandi.

Integrallanmaydigan holatlar uchun esa masala sonli usullar yordamida yechildi. Graf tugunlari orqali yoyiluvchi yechimlarning uzatilishini tahlil qilish natijasida, uzatish jarayonida qaytish integrallanadigan hamda integrallanmaydigan holatlarni kuzatishimiz mumkin. Biroq yoyiluvchi to'liqlar orqali ifodalangan yuguruvchi to'liqlar uchun tugunlarda sezilarli sochilish va juda sust uzatilish ham kuztilishi mumkin.

Garchi ushbu tadqiqot faqat sodda tarmoqlanish topologiyalari uchun o'tkazilayotgan bo'lsada, bu yondashuvni bevosita murakkabroq tarmoq arxitekturalariga va o'lchamlarga tatbiq etish mumkin. Olinishi kutilayotgan natijalar amaliy jihatdan foydali bo'lib, suyuqlik, gaz, plazma yoki yo'l harakati kabi tarmoqlangan tuzilmalarda oqimlarni modellashtirishda qo'llanishi mumkin. Ayniqsa, inson tanasidagi qon tomirlarining modellashtirilishida, ya'ni qonning tarmoqlangan sohalar bo'ylab oqishini o'rganishda qo'llanishi mumkin. Yana bir qiziqarli amaliyot avtomobil harakatini boshqarish bilan bog'liq bo'lib, bu orqali tirbandliklarni kamaytirish va boshqa muammolarni hal qilish uchun modellar ishlab chiqilishi mumkin.

Adabiyotlar sharhi. Burgers tenglamasi birinchi manbalarda evolyutsion hodisalarni ifodalovchi muhim nochiziqli tenglama sifatida paydo bo'lgan. Ushbu tenglama suyuqliklar, gazlar, plazma, qon tomirlari va transport oqimlari kabi turli sohalarida keng qo'llaniladi. Yaqinda metrik graflardagi to'liq dinamikasini o'rganish dolzarb mavzuga aylandi. Metrik graf yondashuvi graflarning tugunlaridagi chegara shartlarini aniqlash orqali fizik muammolarni model qilishda muhim vositaga aylandi. Ilgari metrik graflarda Shredinger va Sinus-Gordon tenglamalari, shuningdek Fokker-Planck tenglamasi ko'plan ishlarda ko'rib chiqilgan ishlatilgan. Ammo Burgers tenglamasining metrik graflardagi chuqur tadqiqi kamroq ko'rib chiqilgan bo'lib, bu ish mazkur bo'shliqni to'ldirishga qaratilgan.

Materiallar va metodlar. Tadqiqot yulduzsimon, halqa va daraxtsimon graflar kabi oddiy metrik topologiyalar asosida olib borildi. Har bir bog'da Burgers tenglamasi yozildi va tugunlarda massaning saqlanishi va yechimning uzluksizligini ta'minlovchi chegara shartlari kiritildi. Ba'zi hollarda qovushqoqlik koeffitsientlariga cheklovlar qo'yilib aniq yechimlar olinadi, boshqa hollarda esa sonli usullar, xususan

differentensial yondashuvlar va kompyuter modellashirish usullari qo'llanildi. Natijada dinamik soliton harakati tugunlar orqali sonli usullar yordamida kuzatildi va tahlil qilindi.

Tahlil va natijalar: Tadqiqot yakunida o'rganilgan metrik graflarda Burgers tenglamasi uchun yoyiluvchi (rarefaction) va kink soliton yechimlari olindi. Integrallanadigan va integrallanmaydigan holatlarda to'lqinlar tugun orqali yo'qotishsiz o'tadimi yoki to'lqinlar sezilarli darajada sochilishi kuzatiladimi, shu holatlarga baho beriladi. Qovushqoqlik koeffitsientlari yechimning mavjudligi va barqarorligiga kuchli ta'sir ko'rsatadimi yoki yo'q shu savolga ham javob berilib o'tiladi. Modellar transport tizimlari va qon aylanishining tarmoqlangan sohalari uchun moslashtirilgan holda ishlab chiqildi.

Xulosa. Ushbu tadqiqot metrik graflarda Burgers tenglamasi asosidagi oqim modellashirishning yangi yondashuvini taklif qiladi. Kutilayotgan natijalar yordamida graflarda soliton yechimlari orqali murakkab tizimlar — masalan qon tomirlari yoki avtomobil harakati — samarali modellashirilishi mumkin. Kelgusida murakkabroq graf topologiyalarini, ko'p o'lchovli tarmoqlarni va turli fizik parametrlarni hisobga olgan holda umumlashtirish tavsiya etiladi. Shuningdek, biologik tizimlardagi tarmoqlar (masalan, limfa oqimi yoki neyron tarmoqlari) uchun qo'llash istiqbollari mavjud.

Foydalangan adabiyotlar:

1. J. M. Burgers, Adv. Appl. Mech., 1, 171 (1948).
2. Z. Sobirov, D. Matrasulov, K. Sabirov, S. Sawada, and K. Nakamura, Phys. Rev. E 81, 066602 (2010).
3. Z. Sobirov, D. Matrasulov, S. Sawada, and K. Nakamura, Phys.Rev.E 84, 026609 (2011).
4. R.Adami, C.Cacciapuoti, D.Finco, D.N., Rev.Math.Phys, 23 4 (2011).
5. K.K.Sabirov, Z.A. Sobirov, D. Babajanov, and D.U. Matrasulov, Phys.Lett. A, 377, 860 (2013).
6. H.Susanto, S.A.Vargils, Phys. Lett. A, 338, 239 (2005).
7. M.E. Akramov, J.R. Yusupov, I.N. Askerzade, D.U. Matrasulov, Physica Scripta, 98, 115238 (2023).
8. M. Hinz and M. Meiner, J. Fractal Geom. vol 7, 137 (2020).
9. D. Arunava, D. Pinaki and Sh. Vishwanath, Phys. Rev. E 109, 065108 (2024).

TIC 348232920 YULDUZINING DASTLABKI TADQIQOT NATIJALARI

Jurayev Bolqinjon Shuxratiyovich

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Ulug'bek nomidagi Astronomiya instituti kichik ilmiy xodimi

Burxonov Otabek Anvarjonovich

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Ulug'bek nomidagi Astronomiya instituti f.m.f.n, katta ilmiy xodimi

Annotatsiya. Ushbu maqolada TIC 348232920 yulduzining TESS fotometrik kuzatuv ma'lumotlari asosida tahlil natijalari keltirilgan. Tadqiqot natijalarimizga ko'ra bu amplitudasi modulyatsiyalangan Delta Scuti tipidagi pulsatsiyalanuvchi yulduz ekan. Chastota tahlilidan $f_0 = 6.1883 \text{ day}^{-1}$ fundamental, $f_1 = 6.7171 \text{ day}^{-1}$ yuqori chastotaligi va shu chastotalar asosida ravshanlik egri chiziqlari chizilgan. Bu tadqiqot yulduzi p rejim bilan noradial pulsatsiyalanishi aniqlangan. Amplituda modulyatsiyasiga sabab bo'luvchi omillar keltirilgan. f_0 va f_1 pulsatsiya chastotalarning bir-biriga kuch bilan ta'sir etishi natijasida amplituda modulyatsiyasining matematik modeli yaratilgan. Amplituda modulyatsiya davri $P = 1.891464$ sutkaga tengligi aniqlangan. Yulduz ravshanligi amplituda modulyatsiyasining egri chizig'i va matematik modelning taqqoslama grafigi chizilgan.

Kalit so'zlar: Delta Scuti, yulduzlar, pulsatsiya, tebranish.

Kirish. Pulsatsiyalanib o'zgaruvchan yulduzlar sinfiga kiruvchi Delta Scuti yulduzlari astroseismologiyada yulduz ichki tuzilishini o'rganishda asosiy tadqiqot ob'ektlaridan biridir. Dastlab bu tipdagi pulsatsiyalanuvchi yulduzlar Scuti¹⁴ yulduz turkumining delta (δ)¹⁵ yulduzida kuzatilgan va hozirda Delta Scuti nomi bilan yuritiladi. Ushbu turdagi yulduzlarni dastlab XX asr boshlarida W.H.Wright tomonidan Lick observatoriyasida spektroskopik kuzatuvlar orqali radial tezligining o'zgarishini o'rganishgan. Keyinchalik bu yulduzlarning ravshanlik amplitudasining o'zgarish 0.2 magnitudagicha ekanligi, pulsatsiya rejimlari va pulsatsiyalanish nazariyalari taklif etilgan.[7] Delta Scuti tipidagi pulsatsiyalanuvchi yulduzlarning spektral sinflari A0 ÷ F5 oralig'ida bo'lib, ular asosan Gersprung–Russell (HR) diagrammasida asosiy ketma-ketlikda va unga yaqin hududdagi evolyutsion bosqichida.[16] Bu

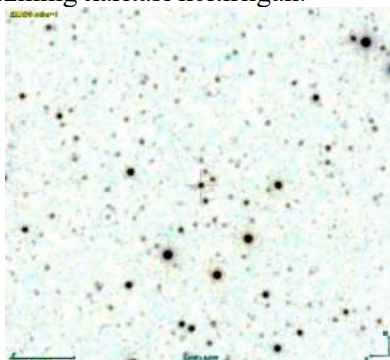
¹⁴ Scuti – bu lotin tilidagi “Scutum” so'zining sifatdosh shakli bo'lib “Qalqon” ma'nosini bildiradi. Astronomiyada Qalqon yulduz turkumiga nisbatan qo'llaniladi.

¹⁵ δ – lotin harfi bo'lib “delta” deb o'qiladi. Qadimda yulduz turkumidagi yulduzlar ravshanligiga ko'ra lotin harflari bilan belgilangan. Yulduz turkumlaridagi eng yorug' yulduz α (alfa), undan keyingisi β (beta) va hakoza.

yulduzlarning massasi $1.4 \div 2.5 M_{\odot}$, radiusi $1.2 \div 3.7 R_{\odot}$ gacha o'zgaradi ($M_{\odot}$, $R_{\odot}$ mos ravishda Quyosh massasi va radiusi).[2] Delta Scuti tipidagi yulduzlarining sirtidagi effektiv harorati 6300–8500 K (Kelvin), gravitatsiyasi tufayli bu tipdagi yulduzlarning sirtidagi erkin tushish tezlanishining logarifmik qiymati $\log g = 3.3 \div 4.5 \text{ cm/s}^2$ oralig'ida.[20] Bu yulduzlar radial va noradial, ayrim hollarda aralash rejimlarda 0.01 dan 0.3 sutka oralig'ida pulsatsiyalanadi. Ushbu yulduzlarning ravshanlik o'zgarishi amplitudasi 0.003–0.9 yulduz kattaligigacha.[9] Ko'pchilik pulsatsiyalanuvchi yulduzlar kabi Delta Scuti yulduzlarida ham pulsatsiyaning vujudga kelishiga kapp (κ)¹⁶ mexanizm sabab bo'ladi. Bu mexanizm asosida He II ning ionlashishi yotadi. K – mexanizmi yulduzning ichki qatlamlaridagi ionlashish zonalarida sodir bo'ladi. Yulduz pulsatsiyalanganda uning ichidagi gaz zichligi o'zgaradi va bu yulduz materiyasining yurug'likni yutish ko'rsatgichi ham haroratga qarab o'zgaradi. Yulduz ichidagi qatlam siqilganda zichlik va harorat ortadi natijada qatlam ko'proq energiyani yutadi ya'ni kapp (κ) ning qiymati ortib bosimning oshishga olib keladi. Bosimning oshishi tufayli yulduz qatlami kengayadi zichlik pasayadi, qatlam shaffoflashadi, energiya chiqariladi natijada energiya chiqarilishi orqali qatlam yana siqila boshlaydi, bu esa pulsatsiyaga sabab bo'ladi va jarayon doimiy takrorlanadi. Kappa – mexanizmi Delta Scuti yulduzlarining radial va noradial p rejimlarini boshqaradi.[4,22]

Kuzatuvlar. Ushbu yulduzning koordinatasi $RA_{2000}=02:19:46.716$ $Dec_{2000}= 56:43:48.56$ bo'lib, Transiting Exoplanet Survey Satellite (TESS) missiyasida TIC 348232920 nomi bilan identifikatsiyalangan.[15] Boshqa yulduz kataloglarida masalan: Gaia missiyasida Gaia DR2 458348056460640384, Two Micron All Sky Survey (2MASS) missiyasida 2MASS 02194670+5643485APASS (AAVSO – American Association of Variable Star Observers, Photometric All-Sky Survey) katalogida 57958639 raqami bilan qayd etilib APASS 57229944 nomi bilan yuritiladi. UCAC (U.S. Naval Observatory CCD Astrograph Catalog) katalogida UCAC 734-023680, ALLWISE (All Wide-field Infrared Survey Explorer) yulduz katalogida ALLWISE J021946.71+564348.5 kabi nomlari bilan yuritiladi.

1 – rasmda TIC 148232920 yulduzining xaritasi keltirilgan.



1-rasm. Maydon o'lchami 6.13×5.57 yoy minut, tepasi N (Shimol) chap E (Sharq), markazda TIC 348232920 yulduzi, Aladin v12.0.

TIC 348232920 yulduzining fotometrik ma'lumotlari TESS dagi 18, 58, 85 sektorlarda qayd etilgan. Mikulski Archive for Space Telescopes (MAST)¹⁷ arxividagi QLP (Quick-Look Pipeline) bo'limidan ushbu yulduzga oid fotometrik ma'lumotlaridan foydalandik.[10] TIC 348232920 yulduzining ayrim fizik parameterlari 1-jadvalda keltirilgan.

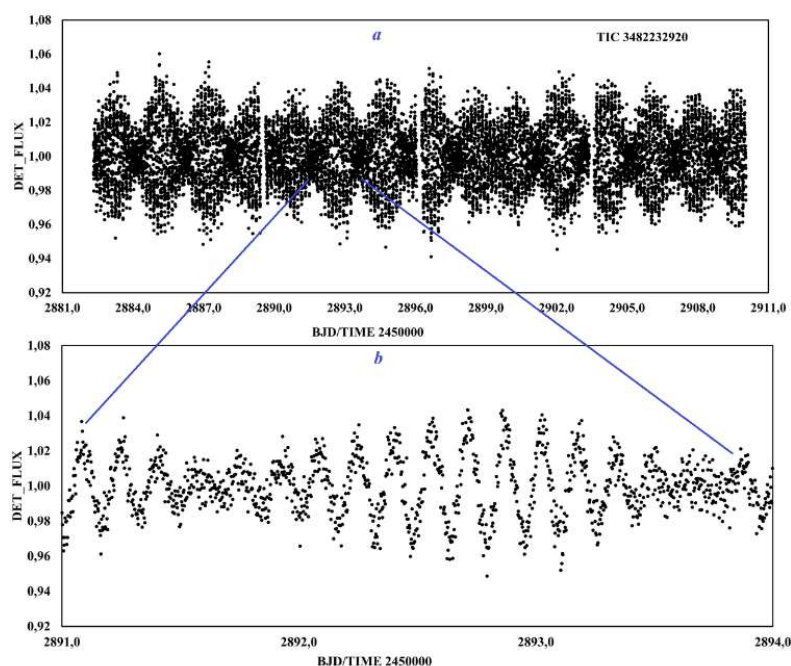
1-jadval. Ma'lumotlar TESS va Gaia DR3 dan olingan

Parameters	Values	Err
Plx	0.837	0.144
B (mag)	13.462	0.06
V (mag)	13.099	0.114
TESS (mag)	12.7235	0.006
T_{eff} (K)	7061	-
Distance	1651.58	-

TIC 348232920 yulduzining 58 sektordagi BJD/TIME (BJD – Barycentric Julian Date) va Detection Flux (DET_FLUX) qiymatlaridan foydalanib umumiy ravshanlik egri chizig'ini hosil qildik (2-rasm).

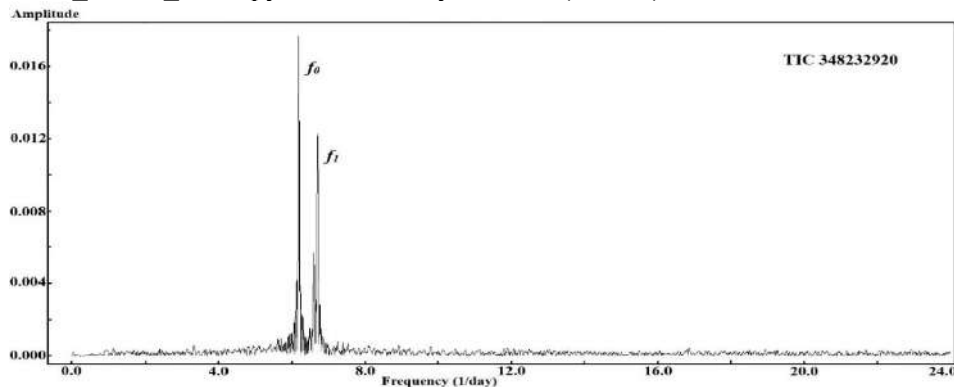
¹⁶ κ – yurug'likning yulduz materiyasida yutulish darajasini bildiradi.

¹⁷ <https://mast.stsci.edu/portal/Mashup/Clients/Mast/Portal.html>



2-rasm. TIC 348232920 yulduzining umumiy ravshanlik egri chizig‘i (a), amplituda bo‘yicha modulyatsiyalangan signalarga xos ko‘rinishga ega ravshanlik egri chizig‘ining bir qismi (b).

Chastota tahlili. 2-rasmdan ko‘rinib turibdiki TIC 348232920 yulduzning sirt tebranishlari natijasida uning ravshanligi o‘zgaradi. Bu o‘zgarishi sababchisi yulduz sitridagi pulsatsiyalanish yoki terbranish chastotalarni aniqlash uchun Period04[11] dasturidan foydalandik. Buning uchun TIC 348232920 yulduzining TESS kuzatuvlari 18 sectoridagi KSPSAP_FLUX (KSPSAP – Kepler Spline Simple Aperture Photometry) 58 va 85 sektorlardagi DET_FLUX lardan hamda BJD_TIME qiymatlaridan foydalandik.[21] Ushbu yulduz sirt tebranishlarining quvvat spektrini hosil qilish uchun 58 sectoridagi BJD/TIME DET_FLUX va DET_FLUX_ERR qiymatlaridan foydalandik (3-rasm).



3-rasm. TIC 348232920 yulduzning tebranish chastotalari mos ravishda ko‘rsatilgan.

Period04 dasturi yordamida yulduzdagi pulsatsiya yoki tebranish chastotalarni, amplitudalarni, fazalarni ularning xatoliklarni va SNR qiymatlarni hisoblandi (2-jadval).

2-jadval. TIC 348232920 yulduzining TESS kuzatuvlari asosida hisoblangan chastota, amplitude, faza va SNR lari.

TESS observation			
Frequency (day ⁻¹)	Amplitude (mmag)	Phase (rad)	SNR
18 sector			
$f_0=6.1881\pm0.0003$	20.3 ± 0.3	0.419 ± 0.002	10.03
$f_1=6.7199\pm0.0005$	14.8 ± 0.3	0.279 ± 0.003	7.58
58 sector			
$f_0=6.1883\pm0.0001$	17.5 ± 0.1	0.032 ± 0.001	12.34
$f_1=6.7171\pm0.0001$	12.1 ± 0.1	0.618 ± 0.001	8.7
85 sector			
$f_0=6.1894\pm0.0002$	15.2 ± 0.1	0.234 ± 0.001	9.56
$f_1=6.7207\pm0.0004$	9.5 ± 0.1	0.863 ± 0.002	5.95

2-jadvaldagi keltirilgan f_0 va f_1 chastotalardan biri fundamental, boshqalari overton, garmonikalar yoki modulyatsiyalangan bo'lishi mumkin. Ko'pchilik holatda yulduzning tebranish chastotalari ichida fundamental chastota stabil va amplitudasi boshqa chastotalar amplitudasiga nisbatan kattaroq bo'ladi. TIC 348232920 yulduzi uchun f_0 va f_1 chastotalar TESS kuztuvlarning barcha sektorlarda namayon bo'lmoqda va qiymatlari barqaror. f_0 – chasota amplitudasi va quvvat spektriga ko'ra f_1 ga nisbatan dominant bo'lib, SNR qiymati nisbatan katta. Yulduzning fundamental tebranish chastotasi uning asosiy xususiyatlarini belgilaydi. Shunday qilib f_0 fundamental chastota. TIC 348232920 yulduzining pulsatsiyalanish chastotalarining bir-biriga overtonligini, yulduz radial yoki noradial rejimlarda pulsatsiyalanishi aniqlash uchun Petersen diagramasidan foydalandik.

Petersen diagrammasi. Bu diagramma asosan pulsatsiyalanuvchi tipidagi yulduzlar uchun qo'llaniladi. Bu diagrammada yulduzdagi fundamental rejim, overtonlar va boshqa turli pulsatsiyalanish rejimlar o'rtasidagi bog'liqlikni ko'rish mumkin.[17,18] Petersen diagrammasi orqali yulduz qanaqa rejimda pulsatsiya etishi, nazariy tuzilgan yulduz modeliga mosligi tekshirishdan iborat. Ko'pchilik tadqiqot najijalariga asoslanib fundamental va overton chastotalar aniq nisbatda bo'ladi. Pulsatsiyalanuvchi yulduzlarning tipik vakillari uchun birinchi overtone $\frac{P_1}{P_0} = 0.71 \div 0.79$, ikkinchi overton $\frac{P_2}{P_0} = 0.58 \div 0.63$ oraliqda[13,14]. 2-jadvaldagi f_0 va f_1 chastotalarni davrlarda ifodalab, $\frac{P_i}{P_0}$ ifoda orqali overton yoki overton emasligini tekshirib, tahlil qilidik, $\frac{P_1}{P_0} = \frac{f_0}{f_1} \approx 0.921291$. f_1 chastota fundamental chastotaning overtoni emas. Bundan ko'rinadiki yulduz noradial pulsatsiyalanmoqda. Chunki f_0 va f_1 chastotalarning yulduz pulsatsiyalanishidagi ulushlari deyarli teng.

Munozara. TIC 348232920 yulduzining 2-jadvalda aniqlangan chastotalari Delta Scuti yulduzlari pulsatsiyalanish chastotalari oralig'iga kiradi. Delta Scuti yulduzlarning pulsatsiya chastotalari 5 sutka⁻¹ dan 80 sutka⁻¹ gacha.[20] Delta Scuti yulduzlari radial va noradial rejimlarda pulsatsiyalanadi. Radial pulsatsiya sodir bo'lganda yulduzning butun hajmi radius bo'ylab markazga tomon siqiladi yoki kengayadi ya'ni siferik simmetrik kengayib torayadi. Bu jarayon davriy davom etishi natijasida yulduzning ravshanligi o'zgarib turadi.[8] Radial pulsatsiyalar natijasida hosil bo'lgan ravshanlik egri chizig'ining shakli matematik jixatdan sodda garmonik tebranishlarga mos keladi. Yulduzdagi radial rejimlar quyidagi adiabatik tebranish tenglamalari bilan ifodalanadi:

$$\frac{d^2\xi_r}{dt^2} + \omega^2\xi_r = 0 \quad (1)$$

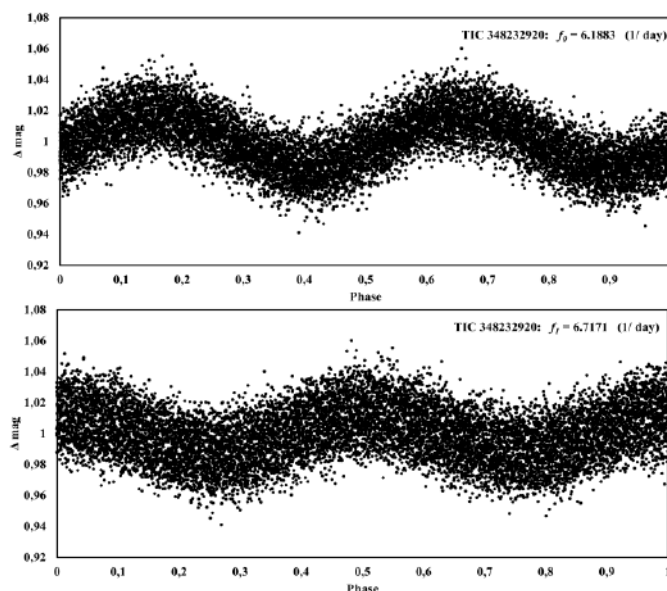
bu yerda ξ_r – radial tebranishning siljish funksiyasi, ω – burchak chastota.

$$\xi_r(t) = A\cos(\omega t + \varphi) \quad (2)$$

(2) garmonik tebranish tenglamasi.[1] Yulduz pulsatsiyalanganda yuzaga kelgan chastotalar ichida fundamental, overton¹⁸ chastotalar yoki fundamental chastotaning garmonikalari kuzatilish mumkin. Yulduz pulsatsiyasida overtonlar kuzatilmasa va faqat fundamental rejim kuzatilsa, pulsatsiyalar faqat bitta fundamental rejimda faollashgan deyish mumkin. Radial tugunlar yo'q, bu esa yulduz butun hajmi bo'ylab sferik simmetrik siqilib kengayadi, ya'ni radial pulsatsiyalanadi.[12] Yulduzda fundamental va overton bo'lmagan boshqa chastotalari kuzatilsa tebranish murakkablashadi.

Noradial pulsatsiyalanishda bir vaqtning o'zida yulduz sirtning ayrim qismlari markazga boshqa qismi tashqi tomonga tebranadi. Bunda murakkab nosimmetrik tebranishlar vujudga keladi.[7] Noradial pulsatsiyalar massiv va o'zgaruvchan yulduzlarning ma'lum sinflarida kuzatiladi. Bu pulsatsiyalar yulduz shaklining, ravshanligi va haroratning o'zgarishiga olib kelishi mumkin, bu esa yulduzlarning ichki tuzilishi va dinamikasi haqida asosiy tushunchalarni beradi. Noradial pulsatsiyalarni o'rganish yulduzlar ichki tuzilishini tadqiq qiluvchi modellarini ishlab chiqish orqali rivojlantiriladi. Shuningdek noradial pulsatsiyalarni kuzatish astronom olimlarga yulduzning aylanishi, magnit maydoni, yulduz dog'i va boshqa ichki jarayonlar ta'sirida kuzatiladigan hodisalar haqida ma'lumot olish imkoniyatini yaratadi.[19] TIC 348232920 yulduz pulsatsiyalanishida fundamental f_0 va undan yuqori f_1 chastotalar kuzatilmoqda. Bundan pulsatsiya murakkab ko'rinishda ro'y bermoqda ya'ni noradial pulsatsiya sodir bo'lmoqda. Bu holatni 2-rasmning (a) qismidagi yulduzning umumiy ravshanlik egri chizig'ida ham ko'rish mumkin. Ushbu tadqiqot yulduzi uchun f_0 va f_1 chastotalar asosida ravshanlik egri chizig'i quyida keltirilgan (4-rasm).

¹⁸ Overton – bu ingliz tilidagi “over” va “tone” so'zlardan olingan bo'lib, “yuqori ohang” yoki “yuqori to'n” ma'nolarni anglatadi. Astroseymologiyada fundamental chastotadan yuqori chastotalarga nisbatan qo'llaniladi.



4-rasm. TIC 348232920 yulduzining f_0 va f_1 chastotalarda ravshanlik egri chizig'i. $0 \div 1$ fazaga $2 \times P$ joylashgan (P – pulsatsiya davri).

Ko'pchlik Delta Scuti yulduzlar odatda p rejim bilan pulsatsiyalanadi. Bu turdagi rejimlar yuqori chastotali va past radial tartibda pulsatsiyalanadi. Bu rejim asosan yulduzning ichki qatlamlaridagi bosim kuchlari tomonidan boshqariladi. Yulduz ichida to'liq tarqalayotganda bosim kuchi uni siqadi va kengaytiradi. Natijada jarayon qayta – qayta takrorlanishidan rezonansni yuzaga keltiradi. Bu rejimlar asosan Delta Scuti va Cepheid yulduzlarida kuzatiladi. Yulduzlarning p rejimli pulsatsiyalari ko'proq radial va amplitudasi past garmonik tebranishlarida seziladi. P rejimlar radial va noradial, pulsatsiya davri $0.01 \div 0.3$ sutka oralig'ida bo'ladi. Astroseismologiyada p rejimlar asosida yulduz sirtiga yaqin qatlamlarining tuzilishini o'rganish, yulduz radiusi, yoshi kabi parametrlarni aniqlash mumkin. [9]

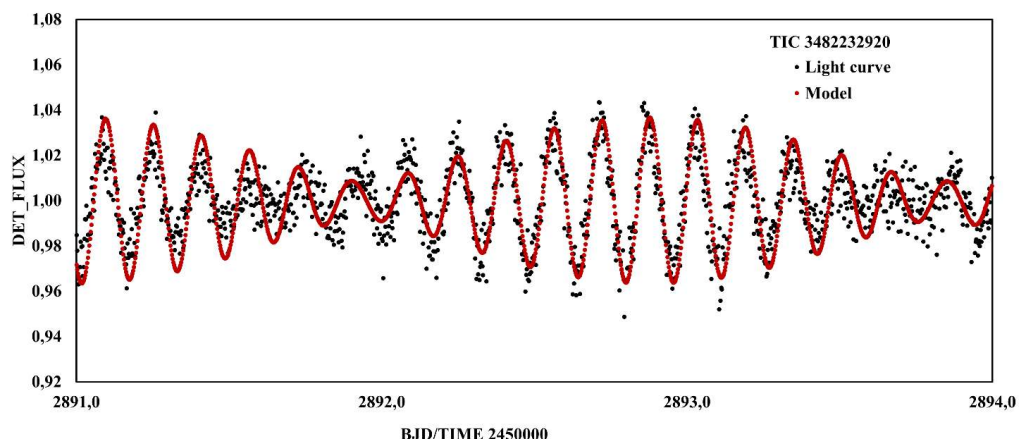
2-rasmdagi ravshanlik egri chiziqlarning ko'rinishi signalning amplituda modulyatsiyasiga xos xususiyatni namoyish etmoqda. Yulduzlardan kelayotgan yorug'lik signallarning modulyatsiyasiga signal tarkibida aniqlangan chastotalarning o'zaro bir-biriga ta'siri, pulsatsiyalanish rejimlarning o'zaro bir-biriga bog'liqligi, yulduzning aylanishi, pulsatsiya chastotalarning uzoq vaqt davomida o'zgarishi va Blajko effekti kabi hodisalar bo'lishi mumkin. Delta Scuti yulduzlarining ravshanlik egri chizig'ida amplitudali modulyatsiya xodisasini ham namoyish etishi mumkin. Bunda kamida bitta pulsatsiya rejimining amplitudasi vaqt shkalasi bo'yicha yillar va o'n yillar oralig'ida o'zgaradi.[5] Delta Scuti tipidagi o'zgaruvchan yulduzlarda amplituda modulyatsiyasi bir-biriga yaqin chastotali pulsatsiya rejimlarining o'zaro ta'sir ya'ni zarbi [6] yoki turli xil chastotalar o'rtasidagi kombinatsiyasi, pulsatsiyalanish rejimlarning qo'shilishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin.[23]

TIC 348232920 yulduzi uchun ravshanlik o'zgarishida amplituda modulyatsiyalanishiga f_0 va f_1 chastotalarning o'zaro bir-biriga kuch ta'siri bo'lishi mumkin degan farazni ko'rib chiqamiz. Yulduz pulsatsiyalanishida – gravitatsion va bosim kuchlari o'zaro bir-biriga ta'siri natijasida yulduz moddasi zarralari issiqlik harakatida ishtiroki etadi. K-mexanizimi tufayli yulduzning ichki qatlamlarida zarralarning tebranma harakat hosil bo'ladi. Bu tebranma harakatlar yulduzning ichki qatlamlarida tarqalishi natijasida to'liqlarni vujudga keltiradi. Bu to'liqlarni garmonik tenglamalar yig'indisidan iborat deb hisoblab quyidagi ifodaga ega bo'lamiz.

$$y = b + (A_0 \cos(2\pi f_0 t + \varphi_0) + A_1 \cos(2\pi f_1 t + \varphi_1)) \quad (3)$$

Bu yerda b – konstant son, A – amplituda, f – chastota, φ – faza, t – vaqt. Bizning holatda yulduz kattaligining o'zgarishi yorug'lik oqimlarida va 1 ga nisbatan normallashtirilgani sababli $b = 1$, A , f va φ qiymatlari 2-jadvaldan olingan. t har bir sektorning BJD\Time kuzativ vaqtlari.

TIC 348232920 yulduzining TESS kuzatuvlari 58 sectoridagi BJD\Time (2891.0 dan 2894.0 gacha), DET_FLUX qiymatlari uchun ravshanlik egri chizig'i va uning (3)-formula asosida hosil qilingan matematik modelning taqqoslama grafigi quyidagi rasmda keltirilgan.



5-rasm. TIC 348232920 yulduzining ravshanlik o'zgarishning amplituda modulyatsiyasi (qora nuqtalar) va matematik modeli (qizil nuqtalar).

Yulduz pulsatsiyalanganda uning materiyasi zarralari gravitatsion va gidrodinamik bosim kuchlari ta'sirida tebranma harakatda ishtirok etadi. Bu shuni anglatadiki zarraga ta'sir etuvchi natijaviy kuchning qiymati doimiy o'zgarib turishini ko'rsatadi. Pulsatsiyada qatnashayotgan zarralarga ta'sir ko'rsatayotgan gravitatsion va bosim kuchlarning yo'nalishlari bir-biriga mos kelganda yulduz ravshanligi amplitudasi makisimal fazaga yetadi boshqa holatlarda amplituda o'zgarishi fazasi nol qiymatgacha yetishi mumkin. Bu holat 2-rasmning *a*, *b* qismida va 5-rasmda o'z tasdig'ini topmoqda. Demak TIC 348232920 yulduzini amplituda bo'yicha modulyatsiyalangan Delta Scuti tipidagi yulduzlar sinfiga qo'shishimiz mumkin. Bu yulduzning amplituda modulyatsiya davrini f_0 va f_1 chastotalar orqali quyidagi ifodadan topish mumkin.

$$P_{modulation} = \frac{1}{f_1 - f_0} \quad (4)$$

TIC 348232920 yulduzi uchun 4-formuladan hisoblangan amplituda modulyatsiya davri 1.891464 sutkaga teng.

Xulosa. Ushbu tadqiqot TIC 348232920 yulduzining TESS kuzatuv fotometrik ma'lumotlarining tahlil qilish asosida uning pulsatsiyalanuvchi yulduz ekanligi aniqlandi. Bu yulduzning pulsatsiyalanishida asosan ikkita f_0 va f_1 chastotalar aniqland. Bu chastotalarning qiymatlari (2-jadvalga qarang) Delta Scuti tipidagi yulduzlarning pulsatsiya chastotalari oralig'ida yotadi. Yana shuni ham aytish mumkinki TESS va Gaia kuzatuvlari ma'lumotlarga tayanib ushbu yulduzning effektiv harorati (1-jadvalga qarang) Delta Scuti va Gamma Doradus tipidagi yulduzlariga xos. TIC 348232920 yulduzi pulsatsiyasida aniqlangan f_0 va f_1 chastotalar ko'proq *p* rejim bilan pulsatsiya qiluvchi yulduzlarga xos xususiyat. Gamma Doradus tipidagi yulduzlar ko'pgina hollarda *g* rejim bilan pulsatsiyalanadi. Ma'lumki *g* rejimning pulsatsiyalanish davri $1.0 \div 3.0$ sutka oralig'ida, amplituda o'zgarishi kichik.[3] f_0 va f_1 chastotalarning TIC 348232920 yulduzi pulsatsiyalanishidagi xissasi deyarli teng bo'lib, f_0 – fundamental, f_1 – yuqori chastotadir. Bu f_0 va f_1 pulsatsiya chastotalari asosida ushbu tadqiqot yulduzining $0 \div 1$ fazada ravshanlik egri chiziqlari chizildi (4-rasm). TIC 348232920 yulduzining pulsatsiyalanishidan hosil bo'lgan ravshanlik egri chizig'i ko'rinishi amplituda bo'yicha modulyatsiyalangan signallarga ishora bermoqda. Amplituda modulyatsiyalanishiga tadqiqot yulduzida aniqlangan f_0 va f_1 chastotalarning o'zaro bir-biriga kuch bilan ta'siri ekan va modulyatsiyalanish davri (4) formula bilan aniqlandi. f_0 va f_1 chastotalar asosida hosil qilingan garmonik tenglamalarning yig'indisida iborat tenglama asosida ravshanlikning 2-rasm a,b qismi uchun matematik model yaratildi. Yulduz ravshanligi amplituda modulyatsiyasi va uning matamarik modeli 5-rasmda ko'rsatilgan. Bu TIC 348232920 yulduzi Delta Scuti tipidagi yulduzligiga aniq ishon hosil qilish uchun bizga spektroskopik kuzatuv natijalari ham zarur. Bu orqali yulduzning sperctral sinfni, haroratini, massasi, radisi, radial tezligini va shu kabi boshqa fizik parametrlarni aniqlash mumkin. Bu fizik parametrlar yulduzning qaysi pulsatsiyalanuvchi yulduzlar tipiga mansubligini aniqlashtirishga yordam beradi.

Yuqoridagi fikrlardan shunday xulosa qilish mumkinki Delta Scuti yulduzlari o'ziga xos pulsatsion xususiyatlari, evolyutsion holati va Gersprung–Russell (HR) diagrammadagi o'rni bilan boshqa o'zgaruvchan yulduz turlaridan ajralib turadi. Ular zamonaviy astroseymologik tadqiqotlar uchun muhim ma'lumot manbai hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Aerts, Conny, Jørgen Christensen-Dalsgaard, and Donald W Kurtz, *Asteroseismology* (Springer Science & Business Media, 2010)
2. Baglin, A, and others, 'Delta Scuti Stars.', *Astronomy and Astrophysics*, Vol. 23, p. 221-240, 23 (1973), pp. 221–40

3. Balona, L. A., K. Krisciunas, and A. W. J. Cousins, 'γ Doradus: Evidence for a New Class of Pulsating Star', *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 270.4 (1994), pp. 905–13
4. Balona, LA, and others, 'Oscillations in Stellar Superflares', *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 450.1 (2015), pp. 956–66
5. Bowman, Dominic M., and others, 'Amplitude Modulation in δ Sct Stars: Statistics from an Ensemble Study of Kepler Targets', *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 460.2 (2016), pp. 1970–89
6. Breger, M., and K. M. Bischof, 'Close Frequency Pairs in Delta Scuti Stars', *Astronomy & Astrophysics*, 385.2 (2002), pp. 537–45
7. Breger, MICHEL, 'Delta Scuti and Related Stars.', *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, 91.539 (1979), p. 5
8. Cox, John P, *Theory of Stellar Pulsation. (PSA-2), Volume 2* (Princeton University Press, 2017)
9. Handler, Gerald, 'Asteroseismology', in *Planets, Stars and Stellar Systems* (Springer, 2013), pp. 207–41
10. Huang, Chelsea X., and others, 'Photometry of 10 Million Stars from the First Two Years of TESS Full Frame Images: Part I', *Research Notes of the AAS*, 4.11 (2020), p. 204
11. Lenz, Patrick, and Michel Breger, 'Period04 User Guide', *Communications in Asteroseismology*, Vol. 146, p. 53-136, 146 (2005), pp. 53–136
12. Percy, John R, *Understanding Variable Stars* (Cambridge University Press, 2007)
13. Poleski, R., and others, 'The Optical Gravitational Lensing Experiment. The OGLE-III Catalog of Variable Stars. VI. Delta Scuti Stars in the Large Magellanic Cloud', *arXiv Preprint arXiv:1004.0950*, 2010
14. Rathour, Rajeev Singh, Radosław Smolec, and Henryka Netzel, 'Frequency Analysis of OGLE-IV Photometry for Classical Cepheids in Galactic Fields: Non-Radial Modes and Modulations', *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 505.4 (2021), pp. 5412–26
15. Ricker, George R, and others, 'Transiting Exoplanet Survey Satellite', *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems*, 1.1 (2015), pp. 014003–014003
16. Rodríguez, E, and M Breger, 'δ Scuti and Related Stars: Analysis of the R00 Catalogue', *Astronomy & Astrophysics*, 366.1 (2001), pp. 178–96
17. Smolec, R., and M. Śniegowska, 'Non-Radial Pulsation in First Overtone Cepheids of the Small Magellanic Cloud', *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 458.4 (2016), pp. 3561–77
18. Suárez, Juan Carlos, Rafael Garrido, and Marie-José Goupil, 'The Role of Rotation on Petersen Diagrams. The Period Ratios', *Astronomy & Astrophysics*, 447.2 (2006), pp. 649–53
19. Thorne, Kip S, and Alfonso Campolattaro, 'Non-Radial Pulsation of General-Relativistic Stellar Models. I. Analytic Analysis for $L \geq 2$ ', *Astrophysical Journal*, Vol. 149, p. 591, 149 (1967), p. 591
20. Uytterhoeven, Katrien, and others, 'The Kepler Characterization of the Variability among A-and F-Type Stars-I. General Overview', *Astronomy & Astrophysics*, 534 (2011), p. A125
21. Vanderburg, Andrew, and John Asher Johnson, 'A Technique for Extracting Highly Precise Photometry for the Two-Wheeled Kepler Mission', *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, 126.944 (2014), pp. 948–58
22. Xiong, DR, and others, 'Turbulent Convection and Pulsation Stability of Stars–II. Theoretical Instability Strip for δ Scuti and γ Doradus Stars', *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 457.3 (2016), pp. 3163–77
23. Yang, Tao-Zhi, and Ali Esamdin, 'A Double-Modulation Effect Detected in a Double-Mode High-Amplitude δ Scuti Star: KIC 10284901', *The Astrophysical Journal*, 879.1 (2019), p. 59

PREPARATION OF SILICON NANOPARTICLES FOR ANODE OF LITHIUM-ION BATTERIES

Khamdamov Giyos Makhmudovich

U.A. Arifov Institute of Ion-Plasma and Laser Technologies, 2nd year PhD student

Berdiyev Usmonjon Farmonovich

U.A. Arifov Institute of Ion-Plasma and Laser Technologies, Senior Researcher

Abstract. In this study, XRD and NanoSight analysis of silicon milled using a PM400 Ball Mill with 8 mm diameter balls in both aqueous and alcoholic media demonstrated an optimal particle size distribution and dispersion suitable for use as an anode material in lithium-ion batteries. The comparative study revealed that the milling efficiency depends on the type of solvent.

Key words: nanoparticle, silicon, mechanical grinding, anode material, XRD analysis, lithium-ion battery, solvent medium.

Introduction. The global energy crisis has intensified the demand for renewable energy sources. However, their intermittent nature necessitates reliable large-scale energy storage technologies [1]. Among available options, vanadium redox flow batteries (VRFBs) are promising for grid-scale applications due to their long cycle life and independent scaling of power and energy [3–5]. For portable high-energy systems, lithium-ion batteries (LiBs) remain the most practical, particularly when using silicon (Si) as an anode material due to its high theoretical capacity of 3579 mAh g^{-1} —nearly ten times that of graphite [2].

Despite this advantage, silicon's large volume expansion during cycling leads to severe mechanical degradation and unstable solid electrolyte interphase (SEI) formation [1,2]. To overcome these challenges, mechanical ball milling has been explored to reduce particle size, improve structural stability, and enhance electrode performance [6]. A two-step protocol, where Si and conductive carbon are first milled and polymer binders like poly(acrylic acid) (PAA) are added later, prevents binder degradation and improves cycle life [7]. Optimized milling conditions also contribute to better electrode morphology and lithium diffusion, key to capacity retention [6]. This study investigates the effect of different milling media on silicon particle size to optimize anode performance for lithium-ion batteries.

Experimental Section. Metallurgical-grade silicon powder ($\geq 98.6\%$ purity, $< 10 \text{ cm}$) was used without further purification. Deionised water and ethanol (analytical grade) served as milling solvents. Wet ball milling was performed using a PM400 planetary mill (Retsch GmbH) with a 250 ml stainless steel jar and 8 mm steel balls. Milling was conducted in air using water and ethanol as separate media, maintaining a solid-to-liquid ratio of 1:5 and a ball-to-powder ratio of 20:1. Milling ran at 400 rpm for 12 hours.

Post-milling, slurries were air-dried at $\sim 25^\circ \text{C}$ without external heat to limit oxidation. Dried powders were stored in sealed containers. X-ray diffraction (XRD) was performed on a Bruker D8 Advance using Cu $K\alpha$ radiation ($\lambda = 0.154 \text{ nm}$) over $2\theta = 10^\circ$ – 90° at $0.02^\circ/\text{s}$. Crystallite sizes were estimated via the Scherrer equation. Particle size distribution was analyzed using nanoparticle tracking analysis (NTA, Malvern NanoSight NS300). Samples were dispersed in their milling solvents, sonicated for 10 minutes, and measured at room temperature.

Results and Discussion. Figure 1 shows the XRD pattern of elemental silicon using Cu- $K\alpha$ radiation ($\lambda = 1.5406 \text{ \AA}$). The prominent peak at $2\theta \approx 28.45^\circ$ corresponds to the (111) plane of crystalline silicon, confirming its diamond cubic structure.

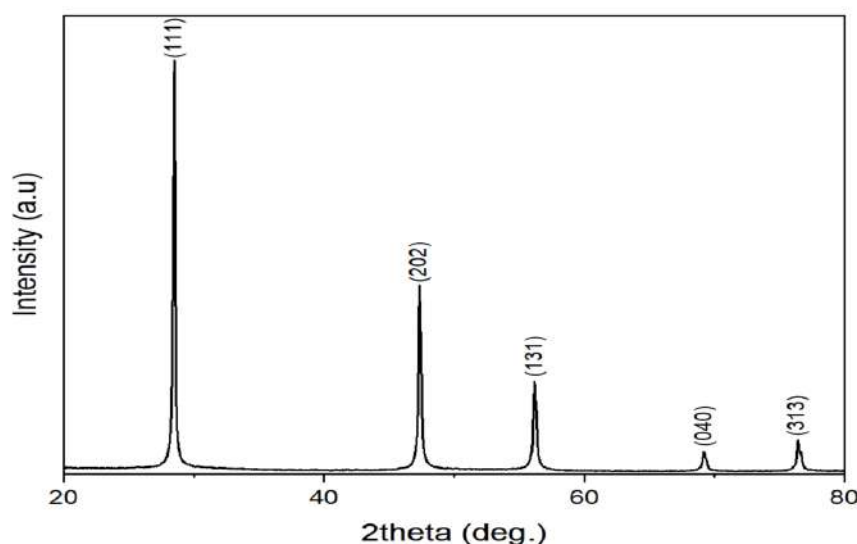


Figure 1. X-ray diffraction (XRD) pattern of elemental silicon.

Additional peaks at 47.32° , 56.12° , 69.13° , 76.39° , and 88.02° match the (220), (311), (400), (331), and (422) planes, respectively, as listed in Table 1. The sharp, symmetrical peaks and absence of amorphous phases indicate high crystallinity and phase purity, consistent with standard silicon reference data (ICDD PDF No. 96-901-1999).

No.	2θ ($^\circ$)	d-spacing ($\text{\AA}$)	Relative Intensity	Miller Indices (hkl)
1	28.45	3.1355	100%	(111)
2	47.32	1.9207	Moderate	(220)

3	56.12	1.6375	Moderate	(311)
4	69.13	1.3577	Low	(400)
5	76.39	1.2459	Low	(331)
6	88.02	1.1086	Low	(422)

Table 1. Summary of XRD peaks and crystallographic planes of elemental silicon (Si).NanoSight analysis

Figures 2a and 2b display the particle size distribution of silicon samples E6 and E7 in water and alcohol, respectively. Sample E6 (in water) shows a peak between 100–200 nm, with the most abundant size around 177 nm and a concentration of $\sim 6.7 \times 10^6$ particles/mL. E7 (in alcohol) shifts to smaller sizes, peaking between 80–140 nm with a dominant size at ~ 114 nm and a higher concentration of $\sim 1.1 \times 10^7$ particles/mL.

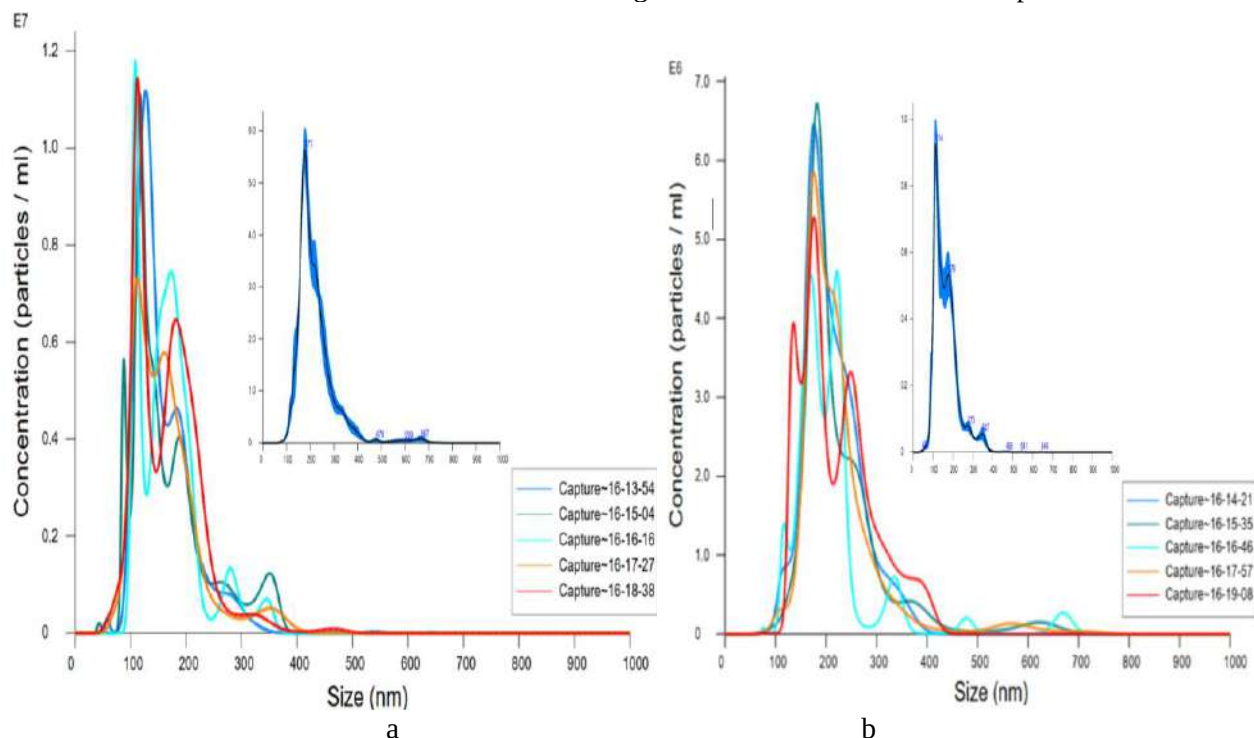


Figure 2. Nanoparticle tracking analysis (NTA) of particle size distribution and concentration in sample sets E6 (a, in water) and E7 (b, in alcohol).

Comparatively, alcohol produced finer and more uniform particles than water, likely due to its lower surface tension and higher volatility, which improve dispersion and limit agglomeration. These results highlight the critical role of solvent in controlling nanoparticle size and uniformity—vital for applications in nanomaterials and biomedicine.

Specifically, alcohol as the medium in sample set E7 resulted in finer and more narrowly distributed particles compared to water in E6. This could be attributed to the lower surface tension and higher volatility of alcohol, which may promote better particle dispersion and reduce aggregation. These findings underscore the importance of solvent choice in nanoparticle preparation, particularly for applications in drug delivery, diagnostics, and nanomaterials where particle uniformity and size play a critical role in performance.

Conclusion. This study investigated the synthesis of silicon nanoparticles via PM400 planetary ball milling using 8 mm balls in water and alcohol media. XRD and NTA confirmed that the resulting powders were highly crystalline with suitable particle size distributions for lithium-ion battery anodes.

Key milling parameters—especially solvent choice—significantly influenced particle size and uniformity. Alcohol as the milling medium yielded finer, more uniform nanoparticles compared to water, enhancing size reduction and dispersion. The resulting nanoscale silicon helps mitigate common anode issues like volume expansion and slow lithium diffusion. This confirms PM400 milling as an efficient, scalable method for tailoring silicon powders for high-performance battery applications.

REFERENCES:

1. T. Chartrel, M. Ndour, V. Bonnet, S. Cavalaglio, L. Aymard, F. Dolhem, L. Monconduit and J. Bonnet, “Revisiting and improving preparation of silicon based electrode for lithium-ion batteries: Ball milling impact of poly(acrylic acid) polymer binder” *Mater. Chem. Front.* 3, 881-891 (2019), <https://doi.org/10.1039/c8qm00660a>.

2. A. Guneren, A. Nada, A. Opalkova, K. Mosnackova, A. Kleinova, J. Mosnacek, and Z. Lences, "Novel alginate-based binders for silicon-graphite anodes in lithium-ion batteries: effect of binder chemistry on the electrochemical performance," *Journal of Applied Electrochemistry*. 54, 1409-1423 (2024). <https://doi.org/10.1007/s10800-023-02038-z>.
3. Guneren, Z. Lences, "Statistical approach for the preparation of silicon-graphite anodes: The role of oxygen content and crystallite size on electrochemical performance," *Powder Technology*. 443, 119982 (2024). <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2024.119982>
4. H. Yang, S. Lin, A. Cheng, F. He, Z. Wang, Y. Wu, Y. Zhang, and X. Liu, "Recent Advances in Ball-Milling-Based Silicon Anodes for Lithium-Ion Batteries," *Energies*. 16, 3099 (2023), <https://doi.org/10.3390/en16073099>.
5. Y. Zhen, A. Latief, and Y. Sheng, "Green Synthesis of Graphene Flake/Silicon Composite Anode for Lithium-Ion Batteries Using a Ball-Mill-Derived Mechanical Transfer Technique," *ACS Appl. Energy Mater.* 7, 10574-10583 (2024), <https://doi.org/10.1021/acsaem.4c02183>
6. Y. Yang, X. Qu, L. Zhang, M. Gao, Y. Liu, and H. Pan, "Reaction_Ball-Milling-Driving Surface Coating Strategy to Suppress Pulverization of Microparticle Si Anodes," *ACS Appl. Mater. Interfaces* 10, 20591-20598 (2018), <https://doi: 10.1021/acsami.8b05609>
7. Ch. Yim, F. Courtelb and Y. Lebdeh, "A high capacity silicon-graphite composite as anode for lithium-ion batteries using low content amorphous silicon and compatible binders," *J. Mater. Chem. A* 1, 8234-8243 (2013), <https://doi: 10.1039/c3ta10883j>

GROWTH OF CARBON NANOTUBES ON CATALYST

Khaydarov Tuymurod Zoyirovich

Associate Professor of Karshi State Technical University

Rakhmankulov Alikul Amirovich

Professor of Karshi State Technical University

Ruziyev Rufat Toshboyevich

Associate Professor of Karshi State Technical University

Makhmanov Ergash Binoqulovich

Associate Professor of Karshi State Technical University

Ovlayev Jamshid Oktamovich

Associate Professor of Karshi State Technical University

Karimov Mas'ud Ubaydullo ugli

Professor, Doctor of Technical Sciences,

Deputy Director of Scientific Affairs

Tashkent Institute of Chemical and Technological Research

Djalilov Abdulahat Turapovich

Academician of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,

Tashkent Research Institute of Chemical Technology

Abstract. *One of the convenient and cheap methods for growing carbon nanotubes (CNTs) is the catalytic pyrolysis process of acetylene. The growth of carbon nanotubes was studied experimentally. Scanning electron microscopy showed that in the presence of CoCl₂ and NiCl₂, carbon nanotubes are collected on the top of the porcelain calcification boat through the catalyst and are divided into smaller particles and are located in the inner spaces of CNTs. The boundary conditions leading to the separation and encapsulation of the catalyst drop in the inner space of the CNT have been determined.*

Key words: *nanoparticles, catalyst, carbon nanotubes, encapsulation.*

Introduction. Carbon nanotubes (CNTs) have been one of the most promising and discussed materials in the scientific community since their discovery in 1991. Due to the unique physicochemical properties of CNTs, their fields of application are constantly expanding, including nanoelectronics, composite materials, catalysis, medicine, energy storage, etc. [1,2]

Among the methods of synthesis of carbon nanotubes, there are two main groups: vaporization of graphite at a high temperature of 2700-3700 °C, followed by condensation of steam during cooling and catalytic pyrolysis of carbon-containing compounds at temperatures not higher than 1000 °C. The second group of methods is the most promising, as it is more suitable for industrial production. This method allows obtaining large quantities of CNTs, availability of large number of starting reagents, relatively low energy consumption, and simplicity of instrumentation. The growth process and properties of carbon structures are significantly influenced by factors such as the composition of the precursor gas mixture, the nature and size

of the catalyst particles, the type of substrate, temperature, pressure and duration of the process, etc. Fe, Ni and Co are often used as catalysts for the formation of individual and their mixtures of CNTs, with the addition of promoters. [3,4,5,6,7]

Studies on the laws of controlled synthesis of carbon nanotubes are distinguished by the presence of a wide range of possibilities for their application due to a number of special electrical, mechanical and sorption properties of these natural objects. There are many publications devoted to the problem of monitoring the growth of CNTs, many aspects of the growth of CNTs are still insufficiently studied. In particular, the reasons for the often-observed instability of the catalyst particles in the upper part of the CNT and their encapsulation in the inner spaces of the nanotubes are not completely clear.

The purpose of this work is to determine the factors and conditions affecting the stable position of the catalytic particle on top of the CNT and, as a result, to determine the stable growth of CNTs during the catalytic pyrolysis of acetylene.

2. Experimental technique

The method of thermal catalytic decomposition of acetylene C_2H_2 was used to synthesize CNTs. To catalyze the growth of CNTs, nano dispersed particles of cobalt chloride ($CoCl_2$) and nickel chloride ($NiCl_2$) obtained by vacuum condensation were deposited on porcelain calcifying boat plates.

Pyrolysis of acetylene was carried out in the temperature range of 600-1100 °C. C_2H_2 gas was supplied to the reaction zone through silk gel and glycerin. The flow rate of the gas mixture was set in the range (0.5-1.5) l / min, the molar ratio of components $[H_2] / [C_2H_2]$ was set in the range from 1:4 to 10:1. During the experiments, the gas mixture delivery time was set from several minutes to half an hour, and the obtained nanotubes were cleaned with toluene $C_6H_5CH_3$. The formed samples of carbon deposits containing nanotubes were studied using scanning electron microscopy SEM, X-ray microanalysis.

Results and discussion. The carbon product deposited from the gas phase as a result of the catalytic pyrolysis of acetylene includes a number of CNTs, as well as a small amount of amorphous carbon. The outer diameter of nanotubes was in the range of 20-30 nm, and for nanotubes coated with amorphous carbon it was up to 200 nm. The length of the CNT was determined by the synthesis time and varied up to 100 nm. The mass and structure of UNTs depend on the type of catalyst, process temperature, location of the reaction zone in the reactor, etc. By changing the experimental conditions, the diameter of the nanotubes and their length can be changed in the range of 0.1-50.0 μm . Figure 2 shows a picture of an array of UNTs grown in the presence of nickel nanoparticles on the substrate. Catalyst particles were observed both in the upper part of the nanotubes and in their inner spaces (Fig. 3 a-b). Separated into smaller particles, the catalyst droplets are located in the inner spaces of the CNTs in the form of inclusions.

Encapsulation of catalyst particles within nanotubes is typical of all metals we have studied. As the growth temperature of CNTs increased from °C 620 to °C 800, an increase in the number of encapsulated particles inside the nanotubes was observed. Catalyst particles wrapped in nanotubes have an elongated droplet shape. This shape of encapsulated catalyst particles indicates their liquid phase state during nanotube growth at temperatures between 620 °C and 800 °C.

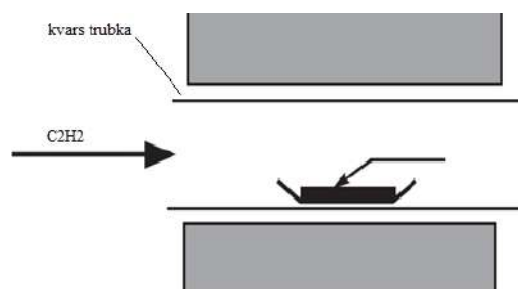


Fig 1. Schematic diagram for the synthesis of CNT for the catalytic cracking of hydrocarbons

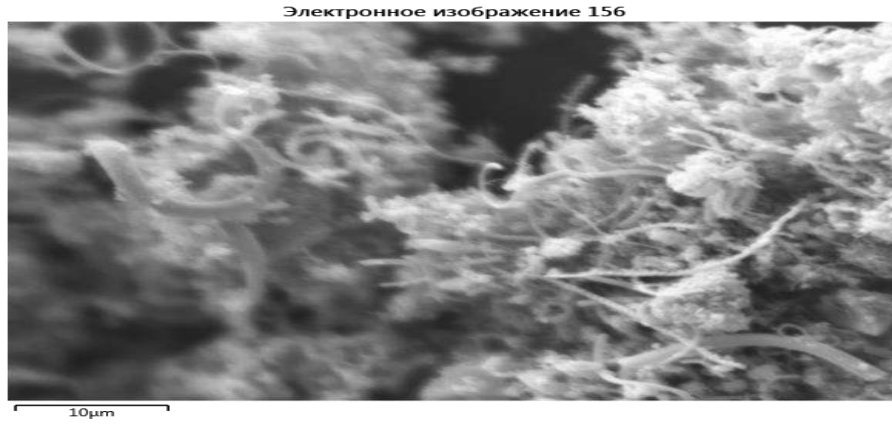


Fig 2. SEM results of the obtained nanotubes, view of the array of UNTs grown with catalytic NiCl₂ nanoparticles.

It is clear that the liquid nanoparticle is a carbon solution in the metal catalyst solution. Catalyst falling in mechanical equilibrium at the upper part of the UNT was considered. Catalyst falling at the top of the UNT is subjected to two opposing forces. The Laplace pressure, an uncompensated force due to PL, is applied to the opposite part of the droplet surface and pushes the droplet in the direction of UNT growth (F1).

Similar to the frictional force, separation of the liquid droplet from the solid surface of the inner cavity of the nanotube (F2) occurs in the region of the rear part of the moving droplet.

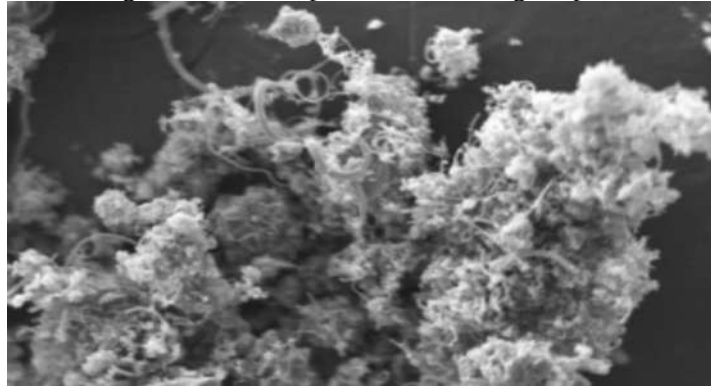


Fig 3. SEM images of UNTs containing encapsulated particles of nickel chloride and cobalt chloride are shown

The origin of the F2 force is related to the attraction of the liquid and the solid body on the surface on which it is located by the forces of intermolecular interaction. This interaction can be quantitatively characterized by the energy required to separate the liquid from the solid surface of unit area. Before liquid separation, the energy associated with the liquid-solid interface is equal to α_{SL} per unit area. After the droplet detaches, when it moves in the direction of nanotube growth, two surfaces are formed: one of them is the free surface of the liquid droplet with energy α_L , and the other is the free surface of the solid body with energy α_S surface. Thus, the release energy of drops falling on a unit area is equal

$$da = \alpha_S + \alpha_L - \alpha_{SL} \quad (1)$$

Whether the drop moves up or breaks depends on the ratio of F1 and F2 forces. For the droplet to break, the following condition must be fulfilled: $F1 < F2$. When a droplet is broken, a bridge (the narrowed part of the droplet) should form between the main part of the droplet and the small detached droplet. The force F1 pushing up the small drop can be estimated by assigning a certain value to the diameter of the bridge. The diameter of the bridge is equal to the diameter of the nanotube. If R is the radius of curvature of the back of the droplet, r is the inner radius of the nanotube, and the Laplace pressure is $PL = 2\alpha_L/R$, then

$$F1 = \pi r^2 PL = 2\pi r^2 \alpha_L / R \quad (2)$$

We find the force F2, considering the drop in contact with the inner surface of the UNT in a circle with a diameter of 2r. Let the drop inside the nanotube move completely through a distance h. In this case, energy consumption (work done) is equal to the product of the value of the area over which the liquid leaves the solid surface.

$$E = 2\pi r h d \alpha \quad (3)$$

Since the work is equal to the product of the force F2 and the distance h,

$$F_2 = 2\pi r d \alpha \quad (4)$$

Expressing the nanotube radius r as the radius of curvature R of the droplet

$$r = R \sin \theta \quad (5)$$

where θ is the wetting angle of the droplet.

Considering (2), (4) and (5), we write the condition $F_1 < F_2$ as follows

$$\alpha L \sin \theta < d \alpha \quad (6)$$

It follows from the expression (6) that the catalyst droplet on the top of the CNT breaks and leaves the encapsulated liquid-phase inclusions inside the nanotube, if the specific release energy of the droplet is $> 2\alpha L \sin \alpha$, in this case, the droplet leaving the liquid capsules leaves the solid surface of the nanotube. is more energetically beneficial than opening. We compare the value at with the value of $2\alpha L$, because when the droplet breaks off, two surfaces of the liquid are formed. If the value of $d \alpha$ is less than $2\alpha L \sin \alpha$, the droplet moves in the direction of nanotube growth without leaving any particles. From the condition $d \alpha / \alpha L > 2 \sin \alpha$, the minimum value of the angle α can be found. It can be seen from expressions (1) and (6) that the cracking of the catalyst droplet is favored by good wetting of the carbon nanotube surface with liquid phase catalyst particles, that is, a small angle θ . Better wettability is achieved when CNT growth catalysts such as CoCl_2 , NiCl_2 , etc. are used. Therefore, the encapsulation of liquid phase particles inside nanotubes is observed with these metals. In addition, the smaller the difference in the free surface energy values of the liquid phase of the catalyst and the solid phase of the crystallized substance, the higher the stability of the drop on the top of the CNT, the lower the possibility of breaking the droplet and encapsulating the catalyst particles. As the growth temperature of CNTs increases, it is clear that the value of the surface energy αL is much weaker than the energy αS of the interface. This helps to achieve condition (6), below which the drop breaks up. Therefore, with increasing temperature, the number of encapsulated particles inside the nanotubes increases.

Therefore, in order to ensure the stable position of the catalyst droplet on top of the CNT during nanotube growth and to prevent its breakage and encapsulation, it is necessary to choose catalytic metals with a free surface energy close to carbon if possible. In order to keep the material and growth temperature to a minimum, any substances to be incorporated into the nanotubes, on the contrary, their surface tension should not be higher than 0.2 mJ/m², which is higher than the surface energy of the carbon material (~ 2.0-2.5 mJ/ m²) is significantly less and simplifies the process.

Conclusions. During the growth of CNTs, it was experimentally determined that the stability of the catalyst precipitation is affected by the increase in the synthesis temperature. In particular, with an increase in the temperature of the CNT growth process in the presence of CoCl_2 , NiCl_2 nanoparticles from oC 620 to oC 800, the percentage of nanotubes containing encapsulated catalytic nanoparticles in the form of inclusions in the internal spaces increases significantly. The boundary conditions leading to the decomposition and encapsulation of the catalyst drop in the inner cavity of the CNT are determined. The critical condition for the disintegration of the catalyst droplet and the formation of liquid phase inclusions in CNTs is the separation of the droplet from the inner surface of the nanotube, the specific energy of which is twice the free energy. Recommendations are given to ensure the steady state of the droplet during nanotube growth.

References:

1. Dyachkov P.N. // Carbon nanotubes. structure, properties, applications. – M.: BINOM. Knowledge Laboratory, 2006. - 293 p.
2. Mishchenko S.V., Tkachev A.G. // Carbon nanomaterials. Production, properties, application. - M.: Mashinostroenie, 2008. - 320 p.
3. Khaydarov, T. Z., Rakhmankulov, A. A., Karimov, M. U., & Djalilov, A. T. (2023). Thermal analysis of polyethylene composites with CNTs. American Journal of Engineering, Mechanics and Architecture, 1(8).
4. Stolojan V., Tison Y., Chen G.Y., Silva R. // Controlled Growth-Reversal of Catalytic Carbon Nnotubes under Electron-Beam Irradiation // Nano Lett., 2006. N.9.P. 1837- 1841.
5. Khaydarov, T. Z., Rakhmankulov, A. A., Karimov, M. U., & Djalilov, A. T. (2023). Purification and separation of carbon nanotubes. Universum: Technical Sciences, 9(114), 72–75. <https://doi.org/10.32743/UniTech.2023.114.915968>
6. Kumar M., Ando Y. // Chemical Vapor Deposition of Carbon Nanotubes: A Review on Growth Mechanism and Mass Production // Journal of Nanoscience and Nanotechnology. – 2010. – Vol. 10. – P. 3739–3758.
7. V.A. Nebolsin, A.Yu. Vorobyov // On the stability of a catalyst drop during the growth of carbon nanotubes // Bulletin of the Voronezh State Technical University 2013.

SUN'IIY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARIDAN TA'LIM JARAYONIDA FOYDALANISH

Mardiyev O'tkir Berdiyevich

*Geologiya fanlari universiteti, "GIDROINGEO instituti" Davlat muassasasi,
texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), katta ilmiy xodim*

Annotatsiya. Ushbu maqolada sun'iy intellektning ta'lim jarayonidagi o'rni va uning ta'lim jarayonida foydalanishning istiqbollari tahlil qilingan. Sun'iy intellekt texnologiyalari ta'lim jarayonini avtomatlashtirish, individual yondashuvni rivojlantirish va ta'lim samaradorligini oshirish imkonini beradi. Sun'iy intellektning ta'lim jarayonida joriy etilishi bo'yicha jahon tajribasi, shuningdek, ushbu texnologiyaning kelajakdagi rivojlanish yo'nalishlari va kutilayotgan natijalari haqida fikr yuritilgan.

Kalit so'zlari. sun'iy intellekt, raqamli texnologiyalar, individual yondashuv, ta'lim jarayoni, ta'lim samaradorligi.

Kirish. Zamonaviy ta'lim tizimida raqamli texnologiyalarning, xususan sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining jadal rivojlanib borayotgani, ta'lim jarayonida foydalanishning yangicha yondashuvlarni talab qilmoqda. Bu texnologiyalar ta'lim jarayonini interaktiv, samarali, qiziqarli qilish hamda o'quvchilarning fanga qiziqishlarini kuchaytirish bilan birga mavzularni yanada yaxshiroq o'zlashtirish, esda saqlab qolish imkoniyatlarini kuchaytiradi. SI - bu insonning intellektual qobiliyatlarini talab qiladigan vazifalarni bajarishga qodir tizimlar va dasturlarni yaratish va ishlab chiqish bilan shug'ullanadigan kompyuter fani sohasi hisoblanadi.

So'nggi yillarda mamlakatimizda barcha sohalarida keng qamrovli islohotlar amalga oshirilmoqda. Aniq maqsad va ko'rsatkichlar belgilab berilgan uzoq muddatli strategiyalar qabul qilinib, izchillik bilan hayotga tatbiq etib kelinmoqda. Davlatimiz rahbari tomonidan tasdiqlangan "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi hamda SI texnologiyalarini jadal joriy etish va ularni mamlakatimizda keng qo'llash raqamli ma'lumotlardan foydalanish imkoniyatini va ularning yuqori sifatini ta'minlash, ushbu sohada malakali kadrlar tayyorlash uchun qulay shart-sharoitlar yaratish belgilab berildi.

SI texnologiyalari ta'lim jarayonida yangi imkoniyatlar yaratib, o'qitish va o'rganish jarayonlarini samaraliroq va moslashtirilgan shaklda tashkil etishga yordam bermoqda. Dunyo miqyosida SI asosidagi ta'lim platformalari, adaptiv o'qitish tizimlari va aqlli tahlil vositalari keng qo'llanilmoqda. Masalan, AQSh, Xitoy va Yevropa davlatlarida sun'iy intellekt asosida ishlab chiqilgan ta'lim tizimlari o'quv jarayonini optimallashtirish, bilimlarni mustahkamlash va test jarayonlarini soddalashtirishda samarali qo'llanilmoqda.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. SI texnologiyalarini ishlab chiqishdan asosiy maqsad, mavjud ma'lumotlar asosida o'rganish, moslashish va qarorlar qabul qila oladigan kompyuter tizimlarini yaratish hisoblanadi. U mashinali o'rganish (Machine Learning), neyron tarmoqlar (Neural Network), tabiiy tilni qayta ishlash (Natural Language Processing) va kompyuter ko'rishi (Computer Vision) kabi texnologiyalarni o'z ichiga oladi. SI texnologiyalari bugungi kunda turli iqtisodiy, ijtimoiy va ilmiy sohalarida keng miqyosda qo'llanilmoqda.

SIning ta'lim jarayonidagi roli va istiqbollari bo'yicha turli xil ilmiy manbalar, tadqiqot maqolalari va amaliy ishlanmalar mavjud. So'nggi yillarda bu mavzuga bag'ishlangan tadqiqotlar SIning o'quv jarayonidagi samaradorligini oshirish, individual yondashuvni rivojlantirish va pedagogik jarayonlarni avtomatlashtirish imkoniyatlarini o'rganishga qaratilgan. Quyida SI ta'lim jarayonidagi ro'li va istiqbollari bo'yicha zamonaviy ilmiy manbalar asosida batafsil tahlil berilgan:

1. Adaptiv ta'lim tizimlari. Ko'pgina tadqiqotlar SI asosida ishlab chiqilgan adaptiv ta'lim tizimlarining samaradorligini o'rganishga yo'naltirilgan. Bu o'quvchining bilim darajasi, qiziqishlari, o'rganish uslubi va tezligiga qarab avtomatik ravishda o'quv materialini moslashtiradigan SI asosidagi ta'lim texnologiyasidir.

2. Intellektual o'qitish tizimlari. Bu SIga asoslangan o'quv tizimlari bo'lib, ular o'quvchining bilim darajasini avtomatik aniqlab, unga moslashtirilgan tarzda dars o'tadi, mashqlar beradi va xatolarini tahlil qilib, shaxsiy fikr-mulohazalar taqdim etadi.

3. SI va baholash tizimlari. Ta'lim jarayonida o'quvchilarning bilim darajasini, ko'nikmalarini va rivojlanishini aniqlash va ularni samarali tarzda baholash jarayonidir. SI texnologiyalari yordamida bu jarayon avtomatlashtirilgan, aniq, individual yondashuvga asoslangan va tahliliy jihatdan boy shaklga keldi.

4. SIning ta'lim tizimidagi istiqbollari. Zamonaviy ta'limni shaxsiylashtirish, avtomatlashtirish, real vaqtda tahlil qilish va sifatni oshirish yo'nalishlarida tubdan o'zgartiruvchi imkoniyatlarni anglatadi.

Materiallar va metodlar. Ta'lim jarayonida SI texnologiyalarini qo'llash muhim ahamiyatga ega bo'lgan yondashuv sifatida namoyon bo'ldi. Bu yondashuv nafaqat o'quvchilarning individual ehtiyojlarini inobatga olgan holda ta'limni shaxsiylashtirishga xizmat qiladi, balki metodik faoliyatini samarali tashkil etish, baholash jarayonlarini avtomatlashtirish va o'quv jarayonini raqamlashtirish imkonini beradi.

SI vositalari yordamida ta'lim: interaktiv, tahliliy, moslashuvchan xususiyatlarga ega bo'lib, bu esa an'anaviy yondashuvlarga qaraganda samaradorlikni keskin oshiradi.

SI texnologiyalari bugungi kunda ta'lim jarayonida innovatsion yondashuv sifatida qaralmoqda va yaqin kelajakda barcha bosqichlardagi o'quv tizimlarida chuqur integratsiyalashuvi kutilmoqda.

Ta'lim jarayonida SI texnologiyalarini qo'llashdagi metodlar haqida batafsil va tizimli ma'lumotlar keltirilgan. Bu metodlar o'quvchilarning individual o'zlashtirish sur'ati, qiziqishi, tayyorgarlik darajasi va ehtiyojlariga mos ravishda o'qitish imkonini yaratadi:

Adaptiv o'qitish. O'quvchining bilim darajasi, xatolari va o'rganish tezligiga qarab, o'quv materiali avtomatik tarzda moslashtiriladi.

Baholashni avtomatlashtirish. SI yordamida testlar, insholar, yozma ishlardagi xatolar aniqlanadi, baho beriladi va fikr-mulohaza taqdim etiladi.

Generativ o'rganish. SI yordamida savollar, testlar, darslik matnlari, misollar yoki mashqlar avtomatik tarzda yaratiladi.

Interaktiv darslar orqali o'rganish. SI asosidagi platformalar orqali o'quvchilar amaliyotga yaqin muhitda darslarni o'zlashtiradilar.

SI asosidagi metodlar ta'limni avtomatlashtirish va samaradorlikni oshirishga qaratilgan. Ular o'quvchining o'ziga xos xususiyatlariga mos ta'lim yo'nalishini taklif etadi, uning vaqtini tejaydi va bilimlarni chuqurroq o'zlashtirishga xizmat qiladi.

Tahlil va natijalar. SI ning ta'lim jarayoniga integratsiyalashuvi zamonaviy pedagogika va o'quv jarayonining sifatini oshirishga xizmat qilmoqda. Tadqiqotlar va tahlillar natijasida SI texnologiyalarining ta'lim tizimida quyidagi asosiy ijobiy natijalarga olib kelishi aniqlangan:

1. Ta'lim samaradorligini oshirish. SI asosida yaratilgan ta'lim platformalari va moslashtirilgan o'quv tizimlari o'quvchilarning ehtiyojlariga mos keluvchi ta'lim materiallarini taqdim etadi. Bu esa har bir o'quvchining individual imkoniyatlariga qarab o'qish jarayonini optimallashtirishga yordam beradi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, SI yordamida o'qitish usullari an'anaviy usullarga nisbatan samaraliroq bo'lib, o'quvchining bilim olish tezligini oshiradi.

2. Moslashtirilgan ta'lim va individual yondashuv. SI asosida ishlab chiqilgan tizimlar har bir o'quvchining bilim darajasini real vaqtda tahlil qilib, ularga individual ta'lim yo'nalishlarini tavsiya qiladi.

3. Ta'limning keng ommaga ochiqligi. SI texnologiyalari masofaviy ta'lim tizimlarida katta ahamiyat kasb etadi. Onlayn ta'lim platformalari orqali dunyoning istalgan nuqtasida yashovchi o'quvchilar sifatli ta'lim olish imkoniyatiga ega bo'lmoqda. SI yordamida moslashtirilgan kurslar va adaptiv o'quv dasturlari o'quvchilarning shaxsiy ehtiyojlariga moslashadi va ularning qobiliyatlarini rivojlantirishga yordam beradi.

Xulosa va takliflar. SI ta'lim jarayonida o'quvchining individual ehtiyojlari, bilim darajasi va o'rganish uslubiga mos ravishda optimallashtiriladi. Bu ta'lim samaradorligini oshirish va o'quvchining o'zlashtirish darajasini yuqori darajada ta'minlash imkonini beradi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt asosidagi adaptiv ta'lim tizimlari, virtual yordamchilar va avtomatlashtirilgan baholash vositalari ta'lim jarayonini samarali va qulay qilishga yordam beradi.

Ta'lim jarayonida SI texnologiyalaridan foydalanish samaradorligi muhim ahamiyatga ega hisoblanadi. SI texnologiyalarini joriy etishning samaradorligi va potensial afzalliklarini tahlil qilish uning yordami bilan hal qilinishi mumkin bo'lgan aniq vazifalar va muammolarni aniqlash imkonini beradi. Ta'lim jarayonida sun'iy intellektning to'liq quvvatidan foydalanish va uning samarali qo'llanilishi ta'lim sifatini oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Xo'jaqulov T.A., Malikova N.T. Sun'iy intellekt. O'quv qo'llanma. Toshkent, 2020., 218-bet.
2. Saidov N.N. va boshqalar. "Raqamli ta'lim texnologiyalari", Toshkent, 2020.
3. Qodirov F.E., Eshquvvatova S.A. Sun'iy intellektning ta'lim jarayonidagi roli va istiqbollari // "Zamonaviy dunyoda innovatsion tadqiqotlar: Nazariya va amaliyot" nomli ilmiy konferensiya. 2023., bet. 97-102.

METRIK GRAFLAR YONDASHUVI ASOSIDA TARMOQLANGAN TIZIMLARDA STATSIONAR MANAKOV SOLITONLARI

Akramov Mashrab Ergashali o'g'li

O'zbekiston Milliy Universiteti, PhD, dots.

Karimjon Sabirov Kabildjanovich,

Toshkent Amaliy Fanlar Universiteti, PhD, dots.

Matyoqubov Hikmatjon Shuhratovich,

Urganch davlat pedagogika instituti, PhD, dots.

Matniyozov Zokir Matyazovich,

Urganch davlat pedagogika instituti o'qituvchisi

Annotatsiya. Ushbu ishda Manakov tizimi uchun statsionar soliton yechimlari metrik graflarda o'rganildi. Tarmoqdagi har bir tugunda saqlanish qonunlariga mos bo'lgan chegara shartlari asosida soliton yechimlar qurildi. Kam energiyali holat (ground state) alohida ko'rib chiqildi hamda uning barqarorligi variatsion usullar yordamida tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari funksional optik materiallar va optoelektron qurilmalarni modellashtirishda qo'llanishi mumkin.

Kalit so'zlar: manakov solitonlari, metrik graf, statsionar yechim, nochiziqli Shredinger tenglamasi, energiya funksionali, variatsion tahlil.

Kirish. Optik solitonlar zamonaviy optika va optoelektronikaning turli sohalarida yuzaga keladigan fizik xususiyatlarning asosiy fundamental tashuvchilaridir. [1,2,3] Ular orasida Manakov vektor solitonlari nochiziqli optika, zich modda fizikasi va axborot texnologiyalari sohasidagi amaliy qo'llanmalarda muhim o'rin tutadi. Bunday solitonlarning dinamikasi Manakov tizimi tomonidan boshqariladi - bu o'zaro bog'langan nochiziqli Shredinger tenglamalari (NLSE) integrallashgan tizimi bo'lib, u bitta va ikki komponentli vektor soliton yechimlarini qabul qiladi. So'nggi bir necha o'n yillik davomida Manakov tizimining integralligi, soliton yechimlari va amaliy qo'llanmalari keng o'rganilgan [4,5,6,7,8] Uning asosiy qo'llanilishi nochiziqli optikada, xususan Kerr muhitida optik vektor solitonlarning propagatsiyasini modellashtirishda namoyon bo'ladi^{2,3}. Bundan tashqari, Manakov turidagi vektor solitonlari optik tolalarda, Boze-Eynshteyn kondensatlarda va boshqa fizik tizimlarda kuzatilgan Manakov solitonlarining qiziqarli qo'llanilishi fotorefraktiv polimerlar va kristallarda ham ko'rsatilgan. Kristallarda Manakov solitonlarining tajribaviy realizatsiyasi namoyish etilgan. Tasodifiy birikma optik tolalarda vektor solitonlar o'zaro ta'siri tufayli soliton aralashuvining bostirilishi da tadqiq qilingan. Manakov modeli, shuningdek, Kerr muhitlarida va AlGaAs to'lqin yo'llarida nurning tarqalishini tavsiflash uchun qo'llanilgan, shuningdek, kvant tizimlarida to'lqinlarini modellashtirishda ishlatilgan. Manakov tizimining harakatlanuvchi soliton yechimlari haqidagi keng adabiyot mavjud bo'lsa-da, statsionar (turg'un) Manakov solitonlari nisbatan kam e'tibor qozongan. Shunga qaramay, bunday statsionar yechimlar nazariy va amaliy nuqtai nazardan, ayniqsa nochiziqli optika va optoelektronika sohasida katta qiziqish uyg'otadi. Bunday solitonlar cheklangan fotorefraktiv muhitlarda — masalan, kristallar yoki polimerlarda - qaytaruvchi chegaralar (masalan, ko'zgular) mavjud bo'lganda yuzaga kelishi mumkin. Biz vaqtga bog'liq bo'lmagan Manakov tizimini metrik graflarda modellashtirish orqali turg'un Manakov solitonlari masalasini ko'rib chiqamiz.

Metrik graflar bir o'lchamli simlardan tashkil topgan bo'lib, ular tugunlarda maxsus qoidalar -graf topologiyasi-bo'yicha birikadi. E'tiborlisi, graflarda evolyutsiya tenglamalari va tarmoqdagi soliton dinamikasini o'rganish so'nggi yillarda tobora kuchayib bormoqda. Biz stasionar Manakov sistemasini metrik grafalarda ko'rib chiqamiz. Xususan, saqlanish qonunlariga mos keluvchi tugun uchun chegaraviy shartlar asosida masala yechiladi. Ushbu shartlar ostida tizimning aniq soliton yechimlarini topamiz. Eng kam energiyaga ega bo'lgan yechim ya'ni (ground state) alohida o'rganiladi. Bundan tashqari, eng kam energiyali holatining barqarorligi variatsion yondashuvlar yordamida tahlil qilinadi.

Biz metrik graflardagi vaqtga bog'liq bo'lmagan Manakov sistemasini o'rganib, ayniqsa statsionar soliton yechimlariga e'tibor qaratamiz. Soliton va **eng kam energiyali holat uchun** yechimlarini, shuningdek, ularning barqarorligini topish uchun 16-manbadagiga o'xshash yondashuv qo'llanildi. Manakov sistemasining chiziqdagi yechimlari asosida soliton yechimlarini qanoatlantiruvchi cheklovlar keltirib chiqarildi. Masalaning **eng kam energiyali holat uchun** yechimi topildi va uning barqarorligi tahlil qilindi. Tadqiqot daraxtsimon graf holatiga ham kengaytirildi. Biz qo'llanilgan yondashuv har qanday grafga tatbiq qilinishi mumkin, agar u kamida uchta yarim-cheksiz bog'(tarmoq)ga ega bo'lsa. Yuqoridagi model sozlanadigan xossalarga ega funksional optik materiallarni loyihalash va optoelektron qurilmalarni optimallashtirishda foydali bo'lishi mumkin.

Adabiyotlar sharhi. Manakov tizimi 1974-yilda S.V. Manakov tomonidan taklif etilgan 1. Keyinchalik ushbu model turli sohalarida keng qo'llanilib, ko'plab nazariy va amaliy tadqiqotlarga asos bo'ldi.[8,10,11,12,13,14] Metrik graflarda solitonlarning mavjudligi va barqarorligi masalalari esa so'nggi yillarda yangi yondashuvlar bilan rivojlandi [15,16] Ayniqsa,[17] va[18] ishlarida Manakov tizimi graflar ustida modellashdirilgan.

Materiallar va metodlar. Manakov tizimining statsionar holati quyidagicha tasvirlanadi:

$$\frac{d^2\psi_j}{dx^2} - \lambda\psi_j + 2(|\psi_1|^2 + |\psi_2|^2)\psi_j = 0, j = 1,2$$

Biz vaqtga bog'liq bo'lmagan Manakov tizimini

$$i\partial_t\Psi_j + \partial_{xx}\Psi_j + 2(|\Psi_1|^2 + |\Psi_2|^2)\Psi_j = 0, j = 1,2$$

ko'rinishida ko'rib chiqamiz. Bu tenglamalar tarmoqlangan grafning har bir bog'ida yechiladi. Tugunlarda esa energiyaning va oqimning saqlanishini ta'minlovchi Kirxgofga o'xshash shartlar qo'yiladi. Yechimlarni topishda variatsion yondashuv va funksional analiz metodlaridan foydalaniladi. Kam energiyali holatlar Lagrangian funksional orqali aniqlanadi.

Tahlil va natijalar: Har bir tarmoqda Manakov tizimining statsionar yechimlari topildi. Tugunlarda qo'yilgan saqlanish shartlari yechimlarni tutashishini ta'minladi. Kam energiyali (ground state) holat mavjudligi isbotlandi. Ushbu holatning barqarorligi variatsion tahlil yordamida aniqlanib, energiya funksionalining ikkinchi tartibli hosilasi ijobiy ekanligi ko'rsatildi. Modellash daraxtsimon graflarga ham kengaytirildi.

Xulosa va takliflar. Metrik graflar asosida Manakov solitonlarining barqaror statsionar yechimlari mavjudligi isbotlandi. Kam energiyali holat yechimi alohida ko'rib chiqildi va u optik qurilmalar loyihasi qo'llanilishi mumkin. Tadqiqot har qanday uch yoki undan ortiq tarmoqli graflarga umumlashtirilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. S. V. Manakov, Sov. Phys. JETP 38, 248 (1974).
2. G.P. Agrawal, Applications of Nonlinear Fiber Optics (Academic Press, San Diego, 2001).
3. Y.S. Kivshar, G.P. Agrawal, Optical Solitons: From Fibers to Photonic Crystals (Academic Press, San Diego, 2003).
4. R. Radhakrishnan, M. Lakshmanan, J. Phys. A: Math. Gen. 28, 2683 (1995).
5. R. Radhakrishnan, M. Lakshmanan, J. Hietarinta, Phys. Rev. E 56, 2213 (1997).
6. T. Kanna, M. Lakshmanan, Phys. Rev. Lett. 86, 5043 (2001).
7. J.U. Kang, G.I. Stegeman, J.S. Aitchison, N. Akhmediev, Phys. Rev. Lett. 76, 3699 (1996).
8. A.P. Sheppard, Y.S. Kivshar, Phys. Rev. E 55, 4773 (1997).
9. W.-P. Zhong, M. Beli, B. Malomed, Phys. Rev. E 92, 053201 (2015).
10. K. Steiglitz, Phys. Rev. E 60, 016608 (2000).
11. K. Steiglitz, Phys. Rev. E 63, 046607 (2001).
12. M.J. Ablowitz, B. Prinari, A.D. Trubatch, Inv. Probl. 20, 1217 (2004).
13. B.F. Feng, J. Phys. A: Math. Theor. 47, 355203 (2014).
14. Y. Ohta, D.S. Wang, J. Yang, Stud. Appl. Math. 127, 345 (2011).
15. T.I. Lakoba, D.J. Kaup, Phys. Rev. E 56, 6147 (1997).
16. R. Adami, C. Cacciapuoti, D. Finco, D. Noja, EPL 100, 10003 (2012).
17. S. Gnutzmann, J.P. Keating, F. Piotet, Ann. Phys. 325, 2595 (2010).
18. J.R. Yusupov, K.K. Sabirov, M. Ehrhardt, D.U. Matrasulov, Phys. Lett. A 383, 2382 (2019).

C₇₀/POLISTROL ERITMALARINING OPTIK XUSUSIYATLARIDAGI O'ZGARISHLAR TADQIQI

Maxmanov Urol Kudratovich

Ion plazma va lazer texnologiyalari instituti,

“Optika va spektroskopiya” laboratoriyasi mudiri, f.-m.f.d., prof.

Tursunqulov Elyor Abil o'g'li

Ion plazma va lazer texnologiyalari instituti

stajyor tadqiqotchisi

Annotatsiya. Polimerlarning optik xususiyatlarini yaxshilashning muhim usullaridan biri, toza polimerga qo'shimcha to'ldiruvchi moddalarning qo'shilishidir. Ushbu ishda polistirol (PS) va C₇₀

fullerenning benzoldagi eritmalarida C_{70} ning massaviy ulushlari 3.64, 5.46 va 7.28 % bo'lganda eritma UV-Vis sohasidagi optik yutilishdagi o'zgarishlar o'rganildi. Olingan natijalar eritmalarining ham vaqt davomida, ham komponentlarning turli ulushlarida barqarorlik darajasini belgilashda katta ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: C_{70} fullerene, Polistirol polimer, benzolli eritma, agregatsiya.

Hozirgi kunda polimer va fullerenidan tashkil topgan kompozit materiallar elektronika, optika, sensorlar, tibbiyot, biologiya va boshqa sohalarida katta qiziqish uyg'otib kelmoqda.[1] Polimer kompozitlarda – polimer matritsa (asosiy muhit) rolini o'ynaydi, polimerlarning optik xususiyatlarini yaxshilashning muhim usullaridan biri, sof polimerga qo'shimcha to'ldiruvchi moddalarning qo'shilishidir. Uglerodning allotrop shakli bo'lgan fullereni to'ldiruvchi (*filler*) sifatida polimer matritsasiga kiritish orqali, polimerning asl xossalari o'zgartriladi, bu asl materiallarga nisbatan sezilarli farqni namoyon etadi. Polimer va fullerene asosidagi kompozitning alohida komponentlarining zarur xususiyatlarini birlashtirish orqali hosil bo'ladigan sinergetik effekt tufayli sifat parametrlari yaxshilangan ilg'or materiallar ishlab chiqilmoqda. Shu jihatdan polimer–nanoto'ldiruvchi kompozitlar, texnologik sohalarida samarali qo'llanilishi uchun keng imkoniyatlarga ega. Fullerenidan foydalanish polimer materiallarining fizik va kimyoviy xossalari yaxshilashi bugungi kunda o'z isbotini topgan usul hisoblanadi. Fulleren asosida yaratilgan bunday kompozitlarning optik xossalari va fullerene polistirol (PS) bilan o'zaro ta'siri haqida ilmiy maqolalar mavjud.[2] Ushbu ishda C_{70} /benzol, PS/benzol va PS/ C_{70} /benzol eritmali UV-Vis sohasidagi optik xossalarning komponentlarning turli ulushlari va vaqtga bog'liq o'zgarishini tadqiq qilish natijalari bayon etilgan.

Materiallar va metodlar. Tajribada Eronda ishlab chiqarilgan (Iran/Assalouyeh/Petrochemical Company) ASTM standartlariga mos keluvchi 1551 markali GPPS (General Purpose Polystyrene) polistirol polimer granulasi (tozaligi >99%, o'rtacha molekulyar massasi $M_v = 200,000$ g/mol). C_{70} fullerene kristal kukuni (tozaligi >99.8) hamda tozaligi (>99%) bo'lgan erituvchi sifatida benzoldan foydalanildi. C_{70} fullerene va benzol reagentlari Sigma Aldrich (AQSh) ishlab chiqaruvchi tomonidan. Eritmani tayyorlash tartibi quyidagicha bo'ldi. Kristall fullerene C_{70} (3 mg) miqdorda 12 ml benzolda, polimer PS (75 mg) miqdorda 25 ml benzolda eritildi. PS/benzol, C_{70} /benzol eritmasi hamda tarkibida mos ravishda 96.36, 94.54 va 92.72 massa foiz PS polimer hamda 3.64, 5.46 va 7.28 massa foiz C_{70} fullerenga ega bo'lgan PS/ C_{70} /benzol eritmali o'rganildi. Eritma filtrlashsiz tayyorlandi. O'rganilayotgan eritmaning elektron yutilish spektrlari V-5100 spektrofotometri (Metash, Xitoy) yordamida ~340-800 nm to'lqin uzunligi oraliqida eritma tayyorlangan paytda va uch sutkadan keyin olindi. (1- rasm).

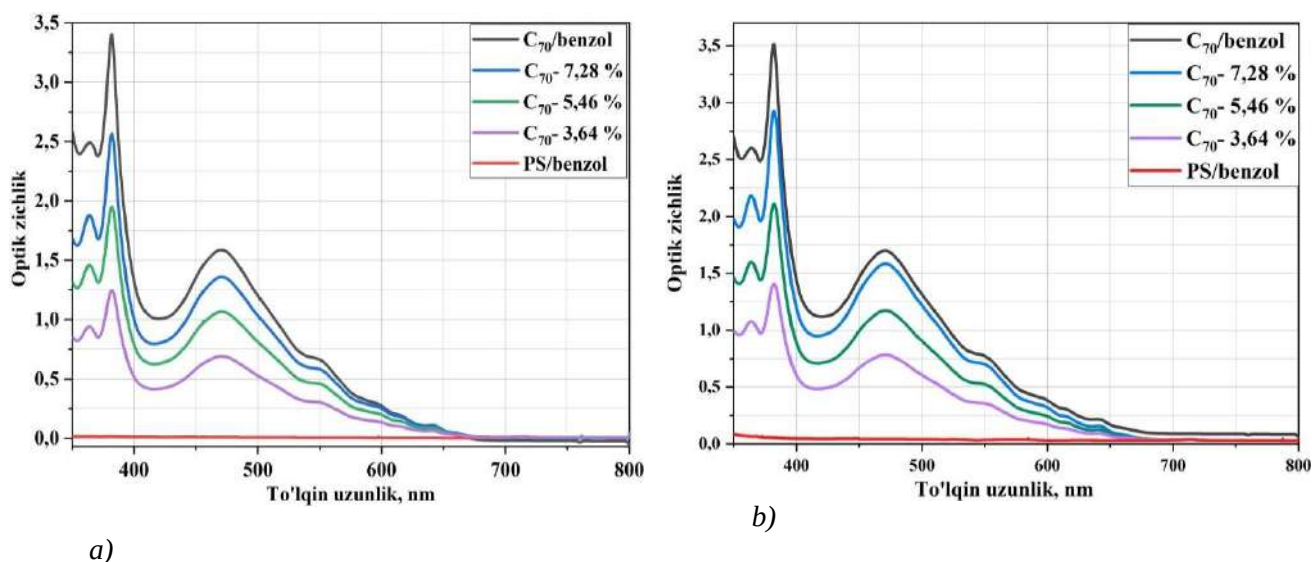
Natijalar va ularning tahlili. C_{70} fullerene energetik holatlari D_{5h} simmetriya guruhi xususiyatlari asosida ifodalanadi. Ma'lumki D_{5h} guruhi to'rtta bir o'lchamli A_1', A_1'', A_2' va A_2'' hamda to'rtta ikki o'lchamli qaytmas E_1', E_1'', E_2' va E_2'' tebranish elementlariga ega. D_{5h} simmetriya guruh nazaryasiga asosan C_{70} fullerene molekulasida uchun ruxsat etilgan elektron o'tishlar jadvalini quyidagicha tuzish mumkin (1-jadval).[3]

1-jadval. C_{70} molekulasida uchun ruxsat etilgan o'tishlar

$A_1', A_2' \leftrightarrow E_1'$	$E_1', E_2' \leftrightarrow E_2'$	$A_1' \leftrightarrow A_2''$	$A_2' \leftrightarrow A_1''$
$A_1'', A_2'' \leftrightarrow E_1''$	$E_1'', E_2'' \leftrightarrow E_2''$	$E_1' \leftrightarrow E_2''$	$E_2' \leftrightarrow E_2''$

Sof C_{70} fullerene eritmasining optik yutilish spektrlari. C_{70} fullerene energiya sathlari zichroq va murakkabroq, ya'ni ko'proq elektron o'tishlarga ega. C_{70} fullerene eng past energiyali elektron ($\pi \rightarrow \pi^*$) o'tishi, optik spektrda ko'rinmaydi yoki juda sust bo'ladi. Yangi tayyorlangan paytdagi C_{70} /benzol eritmaning spektrida (1-rasm) yutilish piklari ~364, ~382, ~470, ~551, ~597, ~616, ~642 nm larda kuzatildi. Bu eksperimental ravishda olingan optik yutilish spektrlaridagi piklar, ilmiy manbalarda keltirilgan (360, 378, 468, 550, 600, 620, 645 nm) C_{70} fullerene optik yutilish piklari bilan mos yoki ularga yaqin.[4] Tayyorlangan paytdagi C_{70} /benzol eritmaning optik spektrlari bilan, uch kunlik C_{70} /benzol eritmaning spektrlari o'rtasidagi asosiy farq bu yutish piklarining joylashuvi o'zgarmagan holda ularning intensevligi oshganidir.

PS/ C_{70} /benzol va PS polimer eritmalarining optik yutilish spektrlari. Tayyorlangan paytdagi C_{70} /benzol eritmalariga PS/benzol eritmasi qo'shilganda, PS/ C_{70} /benzol eritmalaridagi C_{70} /benzol optik spektrlari bilan sof C_{70} /benzol eritmaning spektrlari o'rtasidagi asosiy farq bu yutish piklarining joylashuvi o'zgarmagan holda ularning intensevligi kamayishidir. Uch kun saqlangan PS/ C_{70} /benzol eritmalarida ham shu holat takrorlangan, lekin yutilish intensivliklari qiymatlari tayyorlangan paytdagiga qaraganda oshgan. Polistirolning yutilish spektri diapazonda (~290 nm gacha) mavjud. Shu sababli PS/benzol eritmaning (340-800) nm diapazonida yangi tayyorlangan paytdagi hamda uch kunlikdagi mustaqil yutilish piklari mavjud emas (1-rasm).



1-rasm. PS/C₇₀/benzol eritmasining optik yutilish spektrlari: a) eritma tayyorlangach birdaniga; b) eritmani 3 sutka saqlangandan s'ng

Xulosa. Vaqt o'tishi bilan C₇₀/benzol va PS/C₇₀/benzol eritmalarining optik yutilish piklarining intensesvligi tayyorlangan paytdagiga nisbatan ortadi, lekin ularning holati o'zgarmaydi. Bu esa agregatsiya jarayonida C₇₀ ning elektron tuzilishi va simmetriyasi saqlanib qolayotganligini anglatadi, bu intensesvlikning ortishi agregatsiyaga bog'liqligini bildiradi. PS/C₇₀/benzol eritmalarida polistrolning molekulari fulleren molekulari atrofida solvant qobiqni shakllantiradi, fullerenning yorug'lik bilan ta'sirlashish yuzasi kamayishi hisobiga yutilish intensesvligi kamayadi. Polistrol va fulleren kimyoviy bog'lanish hosil qilmay ular orasidagi o'zaro ta'sir π - π elektron yoki Van der Vaals kuchlari orqali bo'ladi. Shuning uchun fulleren molekularining elektron holatlari (masalan, $\pi \rightarrow \pi^*$ oralig'i) tubdan o'zgarmay yutilish piklari saqlanishi mumkin. Ushbu PS/C₇₀/benzol kompozit materiallarning vaqt o'tishi bilan barqarorligi va optik yutilish spektrlari sensorlarning sezgirlikni, aniqligini va uzoq muddatli ishlashini ta'minlashda yordam beradi, bu esa turli sohalarida samarali va ishonchli monitoring tizimlarini yaratishga imkon beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Roslan R., Ab Rahim M.H. Morphology, Rheology, Properties, and Applications of Fullerene-Filled Polymer Blends. In Nanofillers for Binary Polymer Blends.// Elsevier. – 2024 – pp 223–242.
2. Махманов У.К., Jiang Xiaohong, Аслонов Б.А., Турсункулов Э.А. Особенности взаимодействия в растворах полистирола и фуллерена C₇₀//Горение и Плазмохимия, Т. 23 (2), с.123–136 (2025).
3. Mchedlov-Petrosyan N.O, Marfunin M.O, Kriklya N.N. Colloid Chemistry of Fullerene Solutions: Aggregation and Coagulation. Liquids **2023**, 4 (1), 32–72.
4. Kausar A., Ahmad I. Nanocomposites of thermoplastic matrices with non-covalent fullerene reinforcement—Structural diversity, physical impact and potential // Journal of Thermoplastic Composite Materials. – 2024. – Vol. 37. – No. 11. – P. 3669-3693

SUN'IY NOTEKIS YO'L TUZILMALARIDA ISHLAYDIGAN MEXANIK-QUYOSH ENERGIYA MANBASIGA EGA GIBRID TIZIM YORDAMIDA ELEKTR TOKI ISHLAB CHIQUARISH

Murodov Kamol Jumayevich

Buxoro davlat texnika universiteti

"Elektr va energetika muhandisligi" kafedrasi assistenti

Annotasiya. Tezisdagi "Sun'iy notekis yo'l tuzilmalarida ishlaydigan mexanik-quyosh energiya manbasiga ega gibril tizim yordamida elektr toki ishlab chiqarish" yo'nalishida amalga oshirilgan ilmiy tadqiqot ishlari natijalari xususida so'z yuritiladi.

Xususan, hozirgi vaqtda ekologik toza elektr energiyani ishlab chiqarishda katta ahamiyat berilmoqda. Ushbu ilmiy tadqiqot ishining afzalligi shundaki, elektr energiyasini paydo qilish uchun yoqilg'i, uni tashish uchun transport xarajatlari sarf qilinmaydi.

Tayanch so'zlar: Yo'lning sun'iy notekislikdagi qurilma tizimi; transport vositasi harakati mexanik energiyasi; quyosh energiyasi; qurilma konstruksiyasi;

Kirish. Zamonaviy energiya ishlab chiqarish texnologiyalari yuqori samaradorlik, barqarorlik va ekologik xavfsizlik talablari asosida rivojlanmoqda. Aholi sonining o'sishi va mavjud energiya infratuzilmasiga tushayotgan yuk muqobil energiya manbalaridan foydalanishga ehtiyojni kuchaytirmoqda. Qayta tiklanuvchi resurslarni joriy etish esa iqlim o'zgarishining oldini olish va energetik xavfsizlikni ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Transport vositalari harakati davomida yo'qotilayotgan mexanik energiyani quyosh energiyasi bilan uyg'unlashtirib foydalanish gibrid tizimlar orqali amalga oshirilmoqda. Ushbu ishda yo'l qatlamidagi sun'iy notekislik elementiga integratsiyalangan mexanik-quyoshli qurilma yordamida elektr energiyasi olish jarayoni modellashtirilib, texnik va analitik jihatdan tahlil qilinadi [1,3]

Asosiy qism. Tadqiqotning asosiy maqsadi — yo'lning sun'iy notekislik zonasiga o'rnatilgan gibrid qurilma orqali transport vositalaridan hosil bo'ladigan mexanik energiya hamda quyosh nurlanishidan olingan fotoelektr energiyani birgalikda elektr energiyasiga aylantiruvchi tizimni modellashtirishdan iborat. Ushbu maqsadga erishish uchun tegishli ilmiy-texnik vazifalar belgilab olingan:

Transport vositalari harakati natijasida hosil bo'ladigan mexanik energiya miqdorini dinamik jihatdan tahlil qilish va energiyaning muvozanat tenglamalari asosida ifodalanishini aniqlash.

Sun'iy notekislik elementlari orqali mexanik energiyani yig'uvchi tizimning fizikaviy va matematik modellarini tuzish, tizimning holat tenglamalarini ishlab chiqish.

Quyosh panellari orqali olinadigan energiya hajmini quyosh nurlanishi intensivligi, joylashuv geografias va panel samaradorligi asosida hisoblab, optimal konfiguratsiyani tanlash.

Sinxron generatorning elektromexanik xususiyatlarini o'rganish, aylanuvchi diskning momentidan hosil bo'ladigan elektr kuchlanishni aniqlash va energiya konversiyasining umumiy samaradorligini baholash.

Tadqiqotda elektromexanik energiya konversiyasi asosida ishlovchi tizimlar fizik modellashtirish va kompyuterli simulyatsiya usullari orqali tahlil qilinadi. Asosiy o'rganilayotgan komponentlar quyidagilardan iborat:

Transport vositasining kinetik energiyasi: Sun'iy notekislik ustidan harakatlanayotgan transport vositasi og'irligi va tezligiga bog'liq holda kinetik energiyani hosil qiladi. Ushbu energiya kontakt yuzasi orqali notekislik strukturasi (masalan, harakatlanuvchi plastinka yoki disk)ga uzatiladi va bu harakat aylanuvchi momentga aylantiriladi.[2]

Diskli mexanizm va generator rotori: Transport vositasining bosimi ta'sirida aylanuvchi disk generator rotori bilan bog'langan bo'lib, aylanish jarayonida elektromagnit induksiya hosil qilinadi. Bu esa Faradey qonuniga asosan elektr energiyasini hosil qiladi.[4,6]

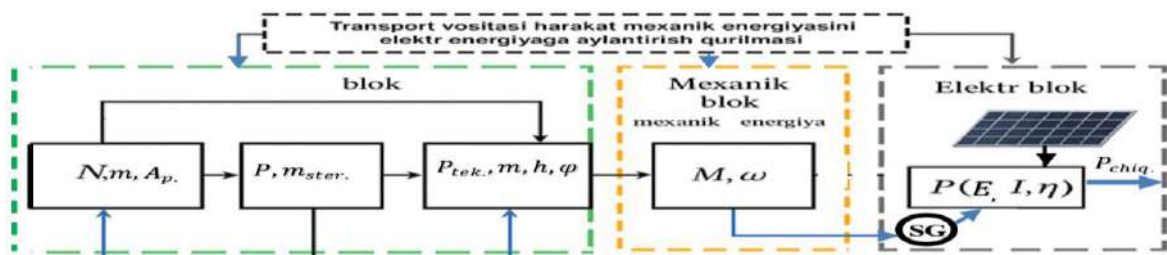
Energiyani yig'ish va saqlash bloki: Generator orqali hosil qilingan tok zaryad nazorati tizimi orqali energiya yig'uvchisiga (akkumulyator yoki kondensator tizimi) uzatiladi va zarur bo'lganda qayta ishlatish uchun saqlanadi.

Quyosh energiyasi ishlab chiqarish:

Quyosh energiyasini ishlab chiqarish tizimi quyosh paneli yordamida amalga oshiriladi. Tizim quyidagi hisob-kitoblarga asoslanadi: Quyosh paneli quvvati: Kunlik energiya talabini hisoblash natijasida, quyosh paneli orqali 10,5 soat davomida 2,73 kW·h energiya ishlab chiqarilishi kerakligi aniqlangan. Quyosh paneli parametrlari: Tanlangan quyosh panelining nominal quvvati 600 W, ishchi kuchlanishi 48 dan 60 V gacha va maksimal tok 10 dan 15 A gacha bo'lgan panel tanlandi. Ushbu panel energiya ta'minotining uzluksizligini ta'minlash uchun zarur quvvatni hosil qiladi.[5]

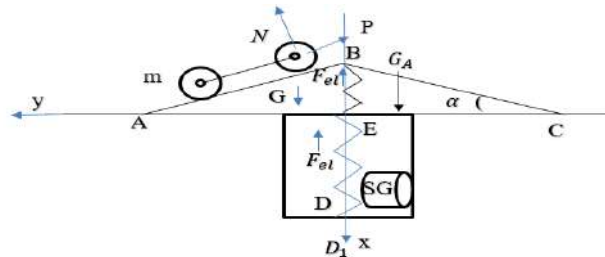
1-jadval. Tizimda qayta tiklanuvchi energiya manbalari ulushi (kunlik ishlab chiqarish asosida)

Manba	Kunlik energiya kW·h	Ulushi %
Transport vositasi harakati	3,514	56.3 %
Quyosh energiyasi	2,733	43.7 %
Jami	6,247	100 %



1-rasm. Qurilmaning parametrlarini loyihalash

Energiyaga talabi va talablarni hisoblash: Transport vositasi orqali hosil bo'ladigan quvvat: 1 sekundda 260,3 W ga teng. Kunlik energiya talabining hisoblanishi: 10,5 soat davomida talab qilinadigan quvvat quyosh paneli yordamida ta'minlanadi.



2-rasm. Qurilmaning hisob sxemasi.

Yuqorida bayon etilgan o'rganishlar va tahlillarga asoslanib Transport vositasi harakati mexanik energiyasini elektr energiyaga aylantirish qurilmasini matematik modeli quyidagicha ishlab chiqildi. Bunda $G_A = mg$, transport vositasi og'irlik kuchi; $\bar{F}_{el}$ – prujinani elastiklik kuchi; N – normal reaksiya kuchi; P – transport vositasini tortish kuchi; m – transport vositasi massasi; t – vaqt; G – sterjen og'irlik kuchi; x, y – o'qlar; A, B, C, D, D_1, E – nuqtalar; $\alpha = 18^\circ$ – sun'iy notekislik qopqog'i va gorizontaal yo'l tekisligi orasidagi burchak;

Transport vositasini CB uchastkadagi harakatini qaraymiz (2-rasmga qarang). Transport vositasini moddiy nuqta deb qarab, uning harakatining differensial tenglamasini tuzamiz.

$$m\ddot{x}_0 = \sum_{k=1}^n F_{kx_0} \quad (1)$$

Agar transport vositasiga G_A – og'irlik kuchi, $\bar{F}_{el}$, N – normal reaksiya kuchi va P – tortish kuchi ta'sir etayotganligini hisobga olsak, 1–tengama

$$m\ddot{x}_0 = P - F_{ish} - G_A \sin \alpha \quad (2)$$

ko'rinishni egallaydi.

Vaqtning $t = 0$ momentida transport vositasi C nuqtada bo'ladi va boshlang'ich shartlar:

$$t = 0 \text{ da } x_0 = 0, \dot{x}_0 = x\vartheta_c, \alpha = 18^\circ \quad (3)$$

bo'ladi.

Vaqtning $t = t_1$ momentida transport vositasi B nuqtada bo'ladi va bunda BC uchastka gorizontaal holga kelgan (0 "y" o'qiga parallel) bo'ladi. B nuqtada CB uchastkaning oxiridagi shartlar:

$$t = t_1 \text{ da } x = |CB| = l, \dot{x} = \vartheta_B, \alpha = 0 \quad (4)$$

bo'ladi.

2–tenglamada ishqalanish kuchi $F_{ish} = fN$, Bunda, f – ishqalanish koeffitsienti, $N = G_A \cos 18^\circ$, $G_A = mg$ ekanligini hisobga olsak, 2–tenglamani quyidagicha yozish mumkin:

$$\ddot{x}_0 = \frac{P}{m} - f \cdot g \cdot \cos \alpha - g \cdot \sin \alpha$$

yoki

$$\ddot{x}_0 = \frac{P}{m} - g (f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha) \quad (5)$$

Transport vositasining tortish kuchi P ni o'zgarmas deb hisoblab, 5–tenglamani ikki marta integrallaymiz:

$$\left. \begin{aligned} \dot{x}_0 &= \left[\frac{P}{m} - g (f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha) \right] \cdot t + C_1 \\ x_0 &= \left[\frac{P}{m} - g (f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha) \right] \cdot \frac{t^2}{2} + C_1 t + C_2 \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

6–tenglamaga 3–tenglama boshlang'ich shartlarni qo'yib, integrallash o'zgarmlari C_1 va C_2 larni topib olamiz:

$$\vartheta_S = C_1, 0 = C_2$$

U holda 6–tenglamalar quyidagi ko‘rinishni egallaydi:

$$\left. \begin{aligned} \dot{x}_0 &= \left[\frac{P}{m} - g(f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha) \right] \cdot t + \vartheta_s \\ x_0 &= \left[\frac{P}{m} - g(f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha) \right] \cdot \frac{t^2}{2} + \vartheta_s \cdot t \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

Vaqtning $t = t_1$ momentida transport vositasi B nuqtada bo‘ladi va bu B nuqtadagi oxirgi shartlar (4) ko‘rinishida bo‘ladi.

(4) shartlarga asosan 7– tenglamalar tizimidan quyidagilar hosil bo‘ladi:

$$\left. \begin{aligned} \vartheta_B &= \left[\frac{P}{m} - g(f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha) \right] \cdot t_1 + \vartheta_s \\ l &= \left[\frac{P}{m} - g(f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha) \right] \cdot \frac{t_1^2}{2} + \vartheta_s \cdot t_1 \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

Xulosa. Mazkur tadqiqot asosida ishlab chiqilgan mexanik va quyosh energiyasiga asoslangan gibrid tizimning texnik xususiyatlari hamda energiya ishlab chiqarish samaradorligi matematik modellash va hisob-kitoblar bilan asoslandi. Tizimning asosiy ustunligi – ikki xil energiya manbasini birlashtirganligi bo‘lib, bu elektr energiyasi ishlab chiqarishni kunning turli vaqtlarida ham ta‘minlaydi.

Bunday qurilmalar ekologik toza va mustaqil energiya manbai sifatida aholi punktlari, sanoat zonalari va avtomobil yo‘llarida qo‘llanilishi mumkin. Tizimni joriy qilish orqali tashqi energiya manbalariga qaramlikni kamaytirish, energiya xavfsizligini mustahkamlash hamda ekologik barqarorlikka erishish mumkin. Kelgusida tizim modullarini takomillashtirish, energiyani saqlash va aqlli boshqaruv texnologiyalari bilan integratsiyalashuvi istiqbolli yo‘nalish sifatida baholanmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Smith, J. (2020). *Renewable Energy Systems: Design and Analysis*. New York: Wiley & Sons.
2. Brown, T., & Green, A. (2019). *Solar Energy and Its Application in Modern Systems*. Energy Review, 15(3), 45-56.
3. Johnson, R., & Miller, S. (2018). *Hybrid Energy Systems: Theory and Practical Applications*. Elsevier.
4. Zhang, L., & Wang, Y. (2021). *Advancements in Mechanical-Energy Harvesting for Transportation Systems*. Journal of Energy Engineering, 47(2), 72-85.
5. Choi, H., & Park, D. (2022). *Optimization of Solar Panels for Hybrid Energy Systems*. Renewable Energy Review, 26(4), 300-310.
6. Carter, M. (2017). *Energy Harvesting Technologies in Transportation*. Journal of Sustainable Energy, 33(1), 25-39.

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN THE FORMATION OF PHYSICAL PHENOMENA IN THE MINDS OF STUDENTS

Mustafayev Utkirjon Rustamovich

Bukhara Pedagogical Institute Doctoral student

Annotation. *Currently, attention to education is a pressing issue worldwide. The article presents a teaching method using artificial intelligence, namely ChatGPT, to form information about physical phenomena in the minds of students in a school physics course, and experimental testing was conducted. The effectiveness of this method among students in school physics lessons was demonstrated on the basis of an experiment.*

Keywords: *school physics course, artificial intelligence, new pedagogical technologies, ChatGPT, an object thrown obliquely to the horizon.*

Introduction. The integration of artificial intelligence (AI) tools into educational processes is becoming increasingly widespread. From the point of view of physics education, AI technologies provide innovative solutions in the learning process, allowing for the implementation of personalised and effective teaching strategies for students.[1] The use of AI in the process of explaining physical phenomena can have a significant impact on the development of students' analytical thinking and problem-solving skills. The development of AI technologies in recent years has paved the way for the creation of educational platforms that are tailored to the individual needs of students.

In physics, the integration of SI technologies helps to speed up and simplify the process of solving problems. For example, machine learning algorithms help to draw scientific conclusions by analysing complex data. One of the important aspects of the integration of SI into physics education is the ability to

provide real-time feedback and adapt educational materials. At the same time, there are some difficulties in introducing SI technologies into physics education. For example, the level of accuracy of SI tools in explaining some advanced topics may be low. In addition, SI systems may lack useful visual materials or provide incorrect information. To solve these problems, it is important to integrate SI tools into the educational process in a balanced way.[2]

In this regard, when using SI technologies, it is necessary for the student or teacher to have basic knowledge. Naturally, the student initially lacks basic information on the subject. Therefore, the role of the teacher is important here. The teacher must be able to form physical phenomena in the minds of students and explain concepts related to the subject.

Literature review

(Mustafoev O. T., 2024)The page offers answers to problems and examples found in the physics textbook for the eighth grade, along with additional issues and theoretical details that are related to them and are enhanced by artificial intelligence. [2]

(G.J., 2024) This article examines the mathematics and real-world applications (in engineering, economics, and education) of solutions to basic linear equations of the type $ax + b = 0$. The author examines equation-solving algorithms, error-prevention techniques, and simplified approaches to teaching pupils difficult ideas.[7]

(Mirzohid Islamovich Daminov, 2020)The paper examines how artificial intelligence technology might be incorporated into the teaching of physics. The authors examine how artificial intelligence technologies can improve the efficiency of the learning process. They also take into account how these technologies affect instructional strategies and aid in students' physics mastery.

(Shamshin, 2024, May)The author examine the potential for integrating computer models into the teaching process to improve students' physics comprehension. The use of applications like Physikon, Crocodile Physics, Sleeve, Phed, and virtual simulators is covered in the article. It also emphasizes how information technology can be used to run experiments, collect measurement findings, and analyze them.[8]

(Mustafoev U. , 2024) (Rustamovich, 2023)talks about the function and significance of SI in education and looks at how using it in physics classes might help students learn more. The benefits and possible drawbacks of incorporating SI technologies into the teaching and learning process are also discussed in the essay.[5]

The main part. Although the teacher provides all the knowledge on the subject during the lecture and provides complete information about how the phenomenon occurs, the student may not be able to imagine this physical phenomenon. However, when this phenomenon is explained through simulation, complete information about this phenomenon is formed in the student's imagination.

Let's explain this through the topic of "An object thrown diagonally to the horizon", which is difficult for students. In this topic, the object is in a straight line along two axes, namely the horizontal "x" axis. The object thrown upward along the vertical "y" axis repeats the movement. However, if we pay attention to its movement, the trajectory of the object's movement appears in the form of a parabola with branches pointing downwards. It is difficult for the student to imagine that this parabola is formed as a result of two different movements, so if we show this phenomenon through simulations, it will be much more understandable for the student. For this, the teacher would have to have a deep knowledge of a programming language until now.

Nowadays, this is possible. A teacher can create a simulation of the necessary physical phenomenon without knowing any programming language. For this, it is enough if he has the skills to work with artificial intelligence. We will give this to ChatGPT. For this, we need to give ChatGPT the correct sequence of execution of the necessary phenomenon: [3]

Let's take a closer look. When we asked ChatGPT to "create a simulation of the motion of an object thrown at an angle to the horizon. In this case, the object should give projections of the horizontal and vertical velocities of each second of motion and the velocity in the last second of motion over the trajectory of motion," it created the following simulation for us:

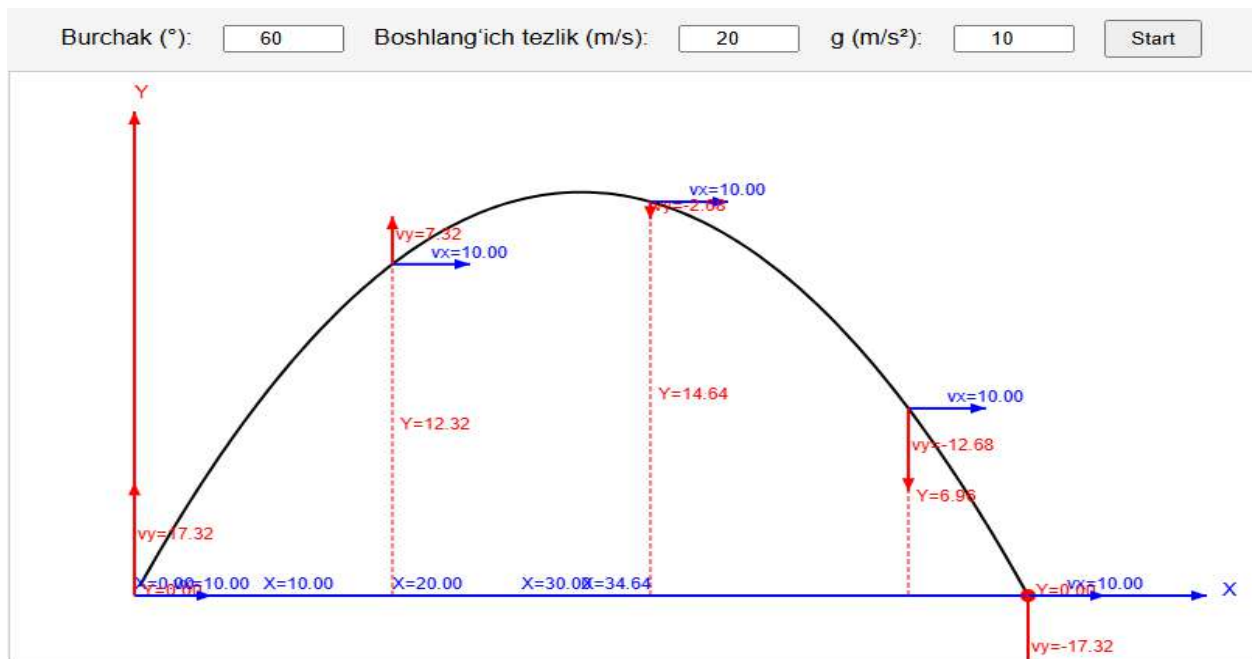


Figure-1 An object thrown at an angle to the horizon.

Now we can improve this further. For this, we ask ChatGPT another question. “Great! Create four more windows. In the first of these windows, draw a graph of the vertical motion of an object thrown diagonally to the horizon, the velocity $v_y(t)$. In this case, also give the values of the velocity per second in the graph. In the second window, draw a graph of the vertical motion of the object, the displacement $y(t)$. In the third window, draw a graph of the horizontal motion, the velocity $v_x(t)$. In the fourth window, draw a graph of the horizontal motion, the displacement $x(t)$. In addition, create another button. When you press this button, the motion will stop, and when you press it a second time, the motion will continue from the point it started.” When we gave the command, it created the following simulation.

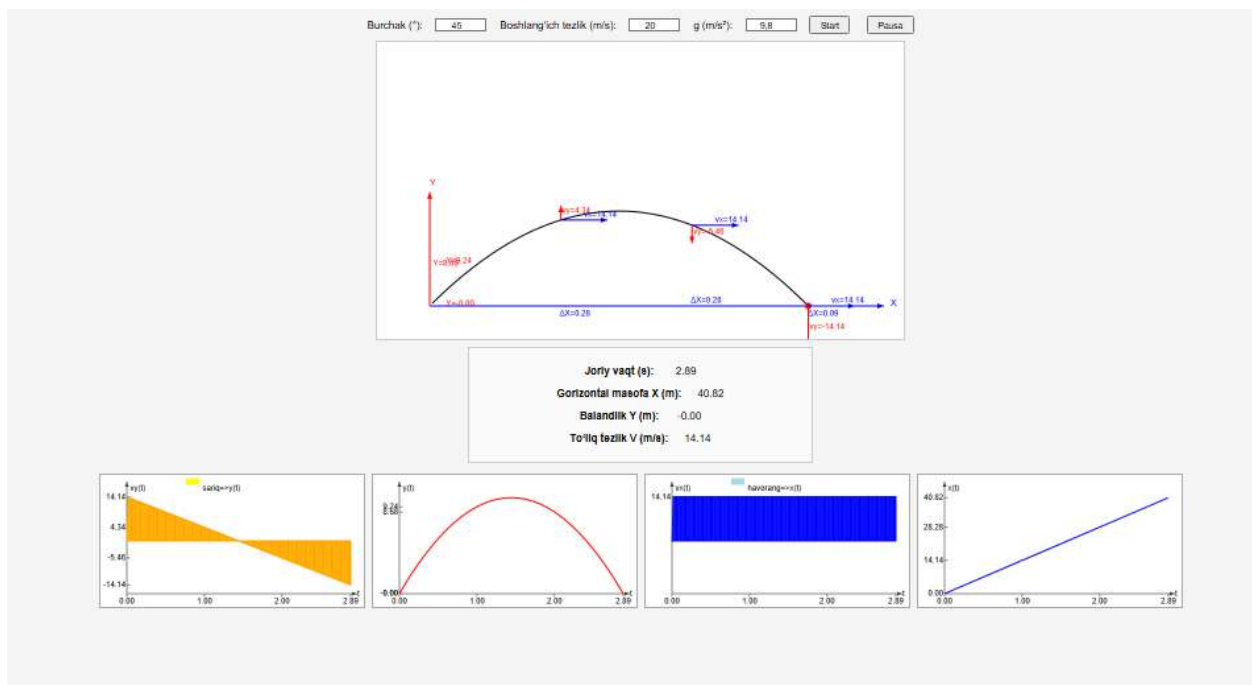


Figure-2 A graphical representation of the motion of an object thrown at an angle to the horizon.

Figure (2) shows the complete simulation. We will show these separately.

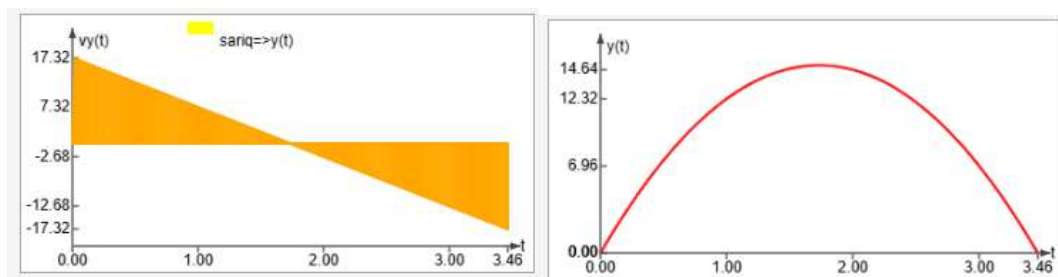


Figure-3 Vertical motion graph.

The graph on the right in Figure (3) shows the vertical component of the velocity of an object thrown at an angle to the horizon. In this simulation, if we set the initial velocity to 20 m/s, the slope angle to 60 degrees, and the acceleration of gravity to 10 m/s^2 , the value of the velocity at each second is shown on the $v_y(t)$ axis. The shaded area shows the vertical path.

The graph on the left in Figure (3) shows the displacement graph of an object thrown at an angle to the horizon. Here, too, the coordinate of the displacement point at each second is shown on the $y(t)$ axis.

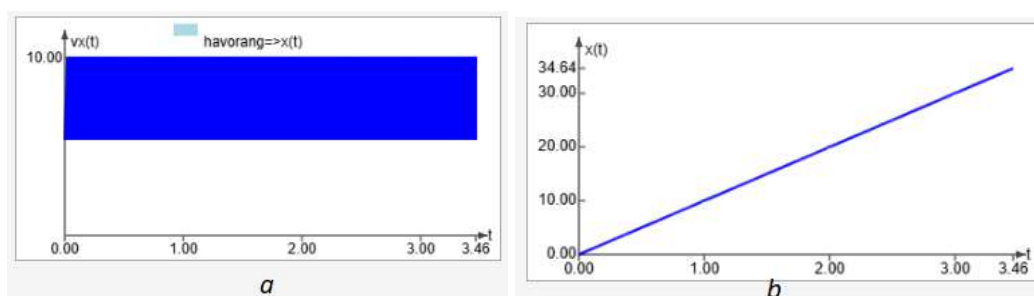


Figure-4 Horizontal Motion Graph

Figure (4) shows the velocity (a) and displacement (b) graphs of the horizontal motion of an object thrown at an angle to the horizon. The numerical values of the velocity and displacement per second are also given.

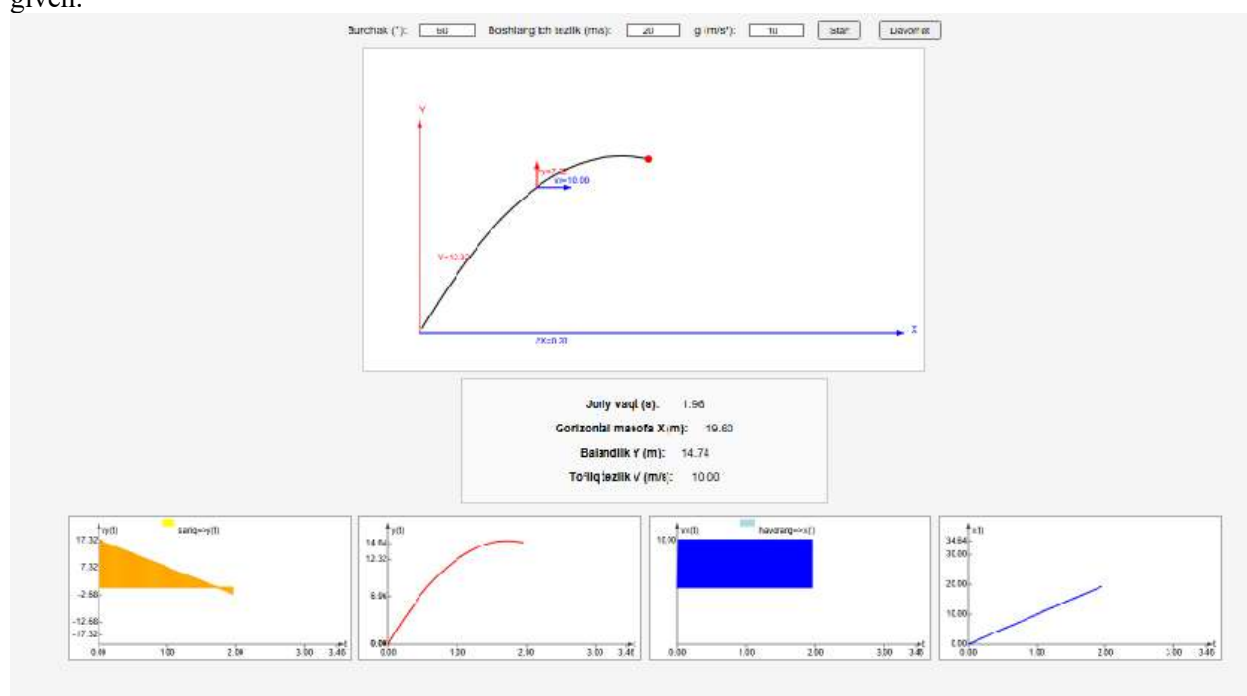


Figure -5 The motion of an object thrown obliquely to the horizon

In addition, through this simulation, it is possible to understand how the object stops and continues its motion at any time (as in Figure (5)), its vertical displacement and speed at this point, and its straight motion in the horizontal direction.

Through the above, it is possible to create an image in the minds of students about an object thrown at an angle to the horizon. This will help students to perfectly master the knowledge about an object thrown obliquely to the horizon and imagine it.[11]

Result and discussion. We tried this on the example of this topic in schools. For this, we conducted experimental and test work among students of grades 7 “A” and 7 “B” of Bukhara city school 26. Class 7 “A” was selected as the control group, and class 7 “B” was selected as the experimental group, and the topics were conducted in the control group in the traditional way. In the experimental group, the topics were taught using new pedagogical technologies, that is, each physical phenomenon and process was taught using simulations and animated demonstrations.

Table -1 Indicator of the formation of students' knowledge, skills and competencies in physics.

Academic year in which the experiment was conducted	Educational institutions	Mastery level	At the beginning of the experiment		At the end of the experiment	
			In the experimental group	In the control group	In the experimental group	In the control group
2024 Academic year	Bukhara city school number 26	The highest (excellent))	9 (29%)	7 (23%)	13 (45%)	9 (30%)
		High (good)	12 (39%)	13(43%)	15 (48%)	14 (47%)
		Medium (satisfactory)	10 (32%)	10(34%)	3 (7%)	7 (23%)

The knowledge acquired by students in the groups according to state educational standards was analyzed to determine whether it meets the requirements. In order to determine the effectiveness of teaching based on new pedagogical technologies in teaching physics, students were asked questions, tests and problems on the topics on which the experiment was conducted.

The analysis of the experimental work was carried out using mathematical and statistical methods from the scientific research methods of pedagogy.

The table below shows the dynamics of changes in the level of knowledge of students during the process of teaching based on new pedagogical technologies (in numbers and %).

At the beginning of the experiment: Experimental group $T_{quality} = \frac{9+12}{31} = 68\%$

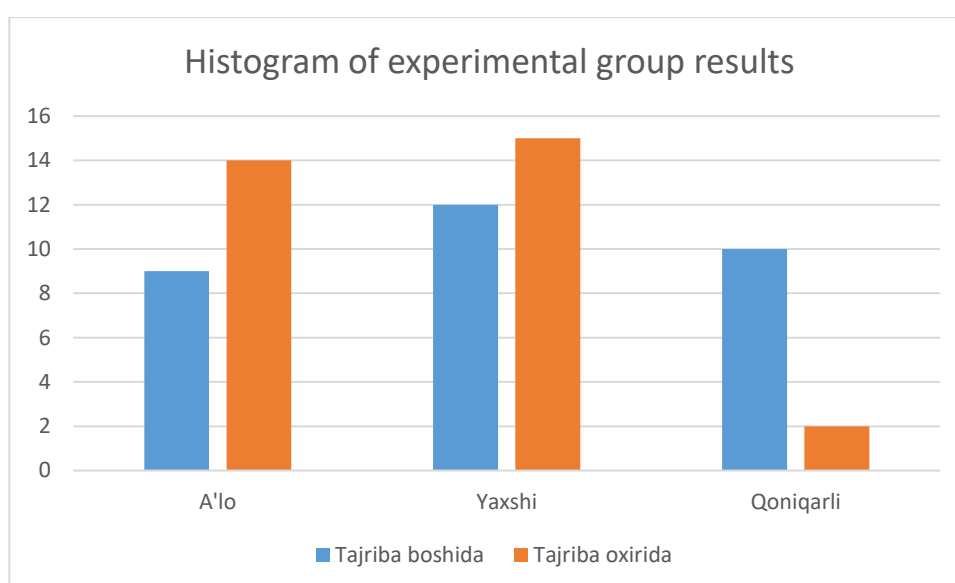
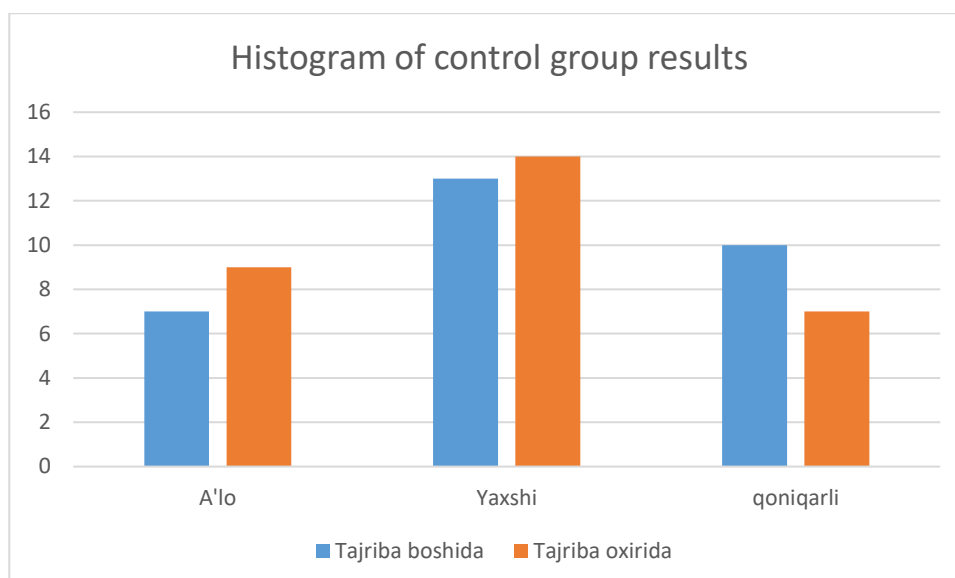
Control group $T_{quality} = \frac{7+13}{30} = 67\%$

At the end of the experiment: Experimental group $T_{quality} = \frac{13+15}{31} = 90\%$

Control group $T_{quality} = \frac{9+14}{30} = 71\%$

Table -2 Analysis of students' knowledge of physics

Experience level and academic year	Educational institutions	Mastery level	At the beginning of the experiment		At the end of the experiment	
			In the experimental group	In the control group	In the experimental group	In the control group
2024 Academic year	Bukhara city school number 26	Acquisition rate	100%	100%	100%	100%
		Quality indicator	68%	67%	90%	71%
		Difference in quality index			+22%	+4%



Conclusion. As can be seen from the above experimental work, the experimental group had a higher growth rate than the control group. It can be concluded that conducting lessons using new pedagogical methods compared to traditional lessons not only leads to an increase in students' knowledge, skills and abilities, but also serves to expand their imagination. As can be seen from the experimental work, explaining physical phenomena through various simulations helps students better understand the essence of this topic.

REFERENCES:

1. Mustafojev, O. T. (2024). Forms, methods, and tools for activating students' learning activities based on artificial intelligence technologies. *Journal of Bukhara State Pedagogical Institute*, 4(4).
2. Mustafojev, O. (2024). The use of artificial intelligence technologies to activate students in 10th-grade physics classes. *Journal of Bukhara State Pedagogical Institute*, 4(4).
3. Daminov, M. I., Kakhkhorov, S. K., & Mustafayev, U. R. (2020). Studying the basis of nanotechnology in the school physics curriculum. *Scientific Reports of Bukhara State University*, 3(4), 320–324.
4. Mustafojev, U. (2024). The essence of the concept of artificial intelligence, its description, and its possibilities of application in the process of teaching physics. *Interpretation and Researches*.
5. Mustafojev, O. T. (2024). Analysis of the 8th-grade physics textbook using artificial intelligence. *Interpretation and Researches Scientific-Methodological Journal*, 2(43), 75–77.
6. Daminov, M. I., & Mustafojev, O. R. (2020). Using foreign experience in creating modern textbooks for school students in physics. *Improving the Quality of Education: Problem, Solution and Prospects*, 1(1), 683–685.

7. Jabborova, G. (2024). The use of artificial intelligence in the 8th grade algebra lesson to increase students' interest in the lesson. Interpretation and researches.
8. Shamshin, «Implementation of artificial intelligence in an online platform for solving and checking the solutions of physical problems.» в In International Scientific-Practical Conference" Information Technology for Education, Science and Technics, Switzerland, 2024, May.
9. Mustafoev, O. T. (2024). The use of artificial intelligence technologies to activate students in 10th-grade physics classes. Journal of Bukhara State Pedagogical Institute, 4(4).
10. Fayzieva D.Kh. Using software for teaching foreign language using software for teaching foreign languages Academy— 2020. — № 9 (60). — С. 13-17.
11. Mustafoev, O. T. (2025). Issues related to artificial intelligence. Наука и инновации в системе образования, 4(8), 171-176.
12. Mustafoev, O. (2024). The importance of artificial intelligence in the topics of "Electric Charge and Electric Field" in physics textbooks. International Bulletin of Applied Science and Technology, 4(11), 101–105. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14172667>

RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ITS VA V2X ORQALI XAVFSIZLIKNI BOSHQARISH TIZIMLARINING SAMARADORLIK KO'RSATGICHLARINI OSHIRISH

Musurmonova Zumradxon Zoyir qizi

Sharof Rashidov tumani 2-son Politehnikasi "ICHTU"

Annotatsiya: Ushbu maqolada aqlli transport tizimlari ITS va transport vositalarining atrof-muhit bilan aloqa qilish texnologiyalari V2Xning yo'l harakati xavfsizligini ta'minlash va transport oqimini samarali boshqarishdagi o'rni tahlil qilingan. ITS va V2X texnologiyalarining o'zaro integratsiyasi real vaqtda ma'lumot almashinuvi, avtohalokatlarning oldini olish, va ekologik muvozanatni saqlash kabi sohalarida katta imkoniyatlar yaratadi. Maqolada ushbu texnologiyalarning funksional mexanizmlari, turlari va ularni amaliyotga joriy qilish bo'yicha ilg'or tajribalar ko'rib chiqilgan. O'zbekiston transport tizimiga mos ravishda ularning qo'llanilishi va infratuzilma tayyorgarligi tahlil etilgan.

Kalit so'zlar: Aqlli transport tizimlari ITS, V2X texnologiyasi, yo'l harakati xavfsizligi, V2V, V2I, V2P, V2N, transport infratuzilmasi, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, aqlli transport tizimlari.

Kirish. Bugungi kunda yo'l harakati xavfsizligi ta'minlash va bularda uchiraydigan muammolar butun dunyoda dolzarb masalalardan biri bo'lib hisoblanadi. Har yili dunyo bo'lab yuz minglab insonlar transport vositalari ishtirokida sodir bo'ladigan yo'l transport hodisalarida halok bo'lmoqda va jarohat oladiganlarning soni oshib bermoqda. Aholi sonining va shular bilan birga avtomobil transporti vositalarining ko'payishi hamda harakat zichligining oshishi ushbu xavfni yanada kuchaytiradi. Shu sababli ham yo'l harakati xavfsizligini madaniyatini oshirish, qatnashchilar orasida huquqiy ongini va haydovchilik madaniyatini shakllantirish hamda infratuzilmani rivojlantirish asosiy vazifalardan biri hisoblanadi.

Adabiyotlar tahlili. Bu borada respublikamiz olimlaridan A.A. Eshanbabayev ilmiy ishlarida O'zbekiston Respublikasi yo'llarida transport vositalarining harakatlanish xususiyatlari, transport oqimlarining intensivligi va tarkibi, yo'l sharoitlarining o'ziga xos jihatlari hamda yo'l-transport hodisalari holati chuqur tahlil qilingan. Bu borada rossiyalik olim V.F. Babkovning o'quv qo'llanmasi, yo'lning turli xususiyatlarining transport vositalari ekspluatatsion ko'rsatkichlari hamda harakat xavfsizligi darajasiga ta'sirini ishonchli baholash masalalariga bag'ishlangan. Xususan, xorijiy va respublikamiz olimlari O.A. Divochkin, V.F. Babkov, R.S. Kartanboev, A.A. Eshanbabayev, K.X. Azizovlar o'z takliflarini ilgari surganlar. Yo'l harakati xavfsizligini baholash metodologiyasida qo'llaniladigan baxtsiz hodisalar koeffitsienti qiymatini aniqlashtirish imkoniyati yaratilgan bo'lsa-da, tog'li yo'llar uchun yakuniy yo'l-transport hodisalari darajasining maksimal qiymatlarini belgilash borasida hali ham yetarli asoslar mavjud emas. Bu esa tog'li hududlarda harakat xavfsizligi darajasini sifat jihatidan baholashni murakkablashtiradi hamda alohida uchastkalarining xavflilik darajasini aniqlash va xavfsizlikni oshirish jarayonini qiyinlashtiradi.

Zamonaviy yo'l harakatini tashkil etish o'ziga xos xabardorlikni talab qiladi. Intellectual transport tizimlari ITS texnologiyalarining rivojlanishi hozirgi ko'rinishdagi transport oqimiga emas, balki alohida haydovchiga (transport vositasiga) e'tibor qaratilishiga olib kelmoqda. Nafaqat avtomobilning harakatini, balki atrofda yo'l holatini ham kuzatib borish kerak. Avtotransport vositasidan barcha V2X aloqasi - bu boshqa hech qanday sensor aniqlay olmaydigan baxtsiz hodisalar, xususan, burchakda yoki boshqa transport vositasining orqasida joylashgan yashirin yo'l foydalanuvchilari xavfining oldini olish uchun simsiz

ma'lumot almashish orqali yaqin atrofdagi yo'l foydalanuvchilaridan ma'lumotlarni to'playdigan avtomobil sensori. V2X simsiz ulanishning yaxlitligini, xabarlarining haqiqiylikini va ma'lumotlarning aniqligi va yangiligini ta'minlash orqali real vaqt rejimida xavfsizlik uchun mo'ljallangan.

V2X tizimi avtomobil arxitekturasining tegishli elementlari bilan tasvirlangan. Kichkina farqlar mavjud bo'lsa-da, V2X tizimining asosiy kontsepsiyasi barcha yo'l foydalanuvchilari, jumladan yuk mashinalari, avtomobillar, mototsikllar uchun bir xil bo'lib qoladi.

V2X tizimi uchta asosiy quyi tizimdan iborat: simsiz, xavfsizlik va ishlov berish. Ushbu quyi tizimlar avtomobil ichidagi to'rtta asosiy tizim bilan o'zaro ta'sir qiladi: V2X dan aniqlangan yo'l foydalanuvchilari haqidagi ma'lumotlarni qabul qiluvchi ADAS; V2X dan ogohlantirishlarni oladigan bosh birlik; V2X orqali uzatiladigan avtomobil ma'lumotlari va joylashishni aniqlash.

Aqlli transport tizimlari – bu transport tizimlarida axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini qo'llab, transport harakati, xavfsizlik, samaradorlik va ekologik holatni yaxshilashga qaratilgan texnologiyalar majmuasidir. Bularning asosiy komponentlari quyidagilardan iborat:

Real vaqtda monitoring (masalan: kameralar, datchiklar, GPS).

Adaptiv svetoforlar (trafik oqimini boshqarish).

Yo'l holati to'g'risida ogohlantirish tizimlari.

Favqulodda holatlarga tezkor javob berish tizimlari.

V2X (Vehicle-to-Everything) – Transport vositasining atrofdagi obyektlar bilan aloqa qilishi uchun ishlatiladi. V2X – bu transport vositalarining boshqa vositalar, infratuzilma, piyodalar yoki tarmoqlar bilan simsiz aloqa qilish texnologiyasidir. V2X quyidagi turlarga bo'linadi:

V2V (*Vehicle-to-Vehicle*) – Mashinadan mashinaga aloqa

V2I (*Vehicle-to-Infrastructure*) – Mashinadan svetofor, yo'l belgilari kabi infratuzilmaga V2P (*Vehicle-to-Pedestrian*) – Mashinadan piyodalarga (telefonlar orqali) va V2N (*Vehicle-to-Network*) – Mashinadan tarmoq xizmatlariga (masalan, bulut orqali yangilanishlar) amal qiladi. Ushbu dasturning maqsadi esa to'qnashuvlarning oldini olish, harakatni silliq, xavfsiz qilish va favqulodda ogohlantirishlarni tez yetkazish ya'ni avariyalarni oldini olishdir.

V2X texnologiyasi ITS tizimlarining asosini qismini tashkil qiladi. Ya'ni, ITS orqali yig'ilgan ma'lumotlar V2X orqali tez va interaktiv tarzda avtomobillarga, svetoforlarga, va boshqa foydalanuvchilarga yetkaziladi. Bu esa real vaqtda xavfsizlik va harakatni optimallashtirish imkonini beradi. Bu tizimning jarayoniga misol tariqasida quyida keltirib o'tilgan rasmni misol qilib olamiz (1-rasm).



1-rasm. ITS tizimi voqealarni kameralar yoki datchiklar orqali aniqlash

Avtomobillar yo'lni aylanib o'tadi, favqulodda xizmatlar esa tezda yetib boradi. Transportda xavfsizlikni boshqarish tizimlari intellektual transport tizimlari va V2X aloqasi kabi raqamli texnologiyalar yordamida sezilarli darajada yaxshilanadi. Ushbu texnologiyalar real vaqt rejimida transport vositalari, infratuzilma va boshqa yo'l foydalanuvchilari o'rtasida ma'lumot almashish imkonini beradi, bu esa xavfsizlikni yaxshilash, tirbandlikni kamaytirish va transport oqimini yanada samaraliroq qilishga olib keladi.

V2X - bu texnologik taraqqiyot va insonlar, maxsulotlar va transport vositalarining shahar va qishloq infratuzilmasida qanday harakatlanishini qayta aniqlash uchun foydalanish demakdir. Ushbu bo'limda harakatchanlikni qayta shakllantirayotgan jamiyatda ilovalari o'rganiladi va xavfsizlik samaradorlik hamda barqarorlik uchun V2X-ni keng qo'llash afzalliklarini ta'kidlaydi. O'z va'dasini to'liq amalga oshirish uchun yengib o'tish kerak bo'lgan qiyinchiliklar va cheklovlariga ochiqchasiga murojaat qiladi. Ushbu dinamik o'zaro ta'sirni tushunib, manfaatdor tomonlar transportning yanada aqlli, xavfsiz va bog'langan kelajagi sari murakkab yo'lni yaxshiroq bosib o'tishlari mumkin. Quyidagi rasmda V2X ning bir nechta ilovalari, afzalliklari va cheklovlari keltirilgan.

V2Xni amalga oshirishning afzalliklaridan biri transport tarmoqlarida V2X aloqasining integratsiyasi xavfsizlik, atrof-muhit barqarorligi va operatsion samaradorlikka ta'sir qiluvchi bir qator muhim afzalliklarni taqdim etadi. Ushbu afzalliklar aqlli mobillik tizimlariga yo'l ochadi va keyingi avlod transport modellariga o'tishni qo'llab-quvvatlaydi. Xavfsizlikni oshirishda V2X aloqasi inson xatosidan kelib chiqadigan hodisalarni kamaytirish orqali yo'l harakati xavfsizligini sezilarli darajada yaxshilaydi. Bashoratli ogohlantirishlar, hamkorlikdagi xabardorlik xabarlar va sinxronlashtirilgan haydash xatti-harakatlari orqali transport vositalari to'qnashuvlardan qochishlari va potentsial xavflarga samaraliroq javob berishlari mumkin.

Atrof-muhitga ta'siri: Ekologik haydash texnikasi va yonilg'i tejamkor marshrut qarorlarini ishga tushirish orqali V2X issiqxona gazlari chiqindilari va yoqilg'i sarfini kamaytirishga yordam beradi, toza va barqaror transport tizimlariga hissa qo'shadi. Samaradorlik yutuqlari: V2X trafikni yaxshiroq muvofiqlashtirish va aktivlardan foydalanishni qo'llab-quvvatlaydi, sayohat kechikishlari va tirbandlikni kamaytiradi. Ulangan transport vositalaridan real vaqt rejimida olingan ma'lumotlarga asoslangan trafikni boshqaradigan tizimlar yordamida shaharlarda harakatlanish yanada silliqlashadi.

Ma'lumotlarning maxfiyligi va xavfsizligini saqlashda avtomobillar mobil ma'lumotlar markazlariga aylangani sayin, ularning aloqa kanallarini kibertahdidlarga qarshi himoya qilish va uzatilayotgan ma'lumotlarning maxfiyligini ta'minlash eng muhim masalaga aylanadi. Ruqsatsiz kirish va noto'g'ri foydalanishning oldini olish juda muhimdir. Infratuzilmaga investitsiyalar V2Xni keng miqyosda amalga oshirish mavjud yo'llarni, aloqa tizimlarini va orqa infratuzilmani keng qamrovli yangilashni talab qiladi. Bu hukumatlar va tarmoqlardan yuqori dastlabki xarajatlar va uzoq muddatli rejalashtirishni talab qiladi. Standartlashtirish yagona global standartning yo'qligi, ayniqsa Ajratilgan qisqa masofali aloqa va C-V2X (Uyali V2X) o'rtasidagi bo'linish - muvofiqlik muammolarini keltirib chiqaradi va xalqaro hamkorlikka to'sqinlik qiladi.

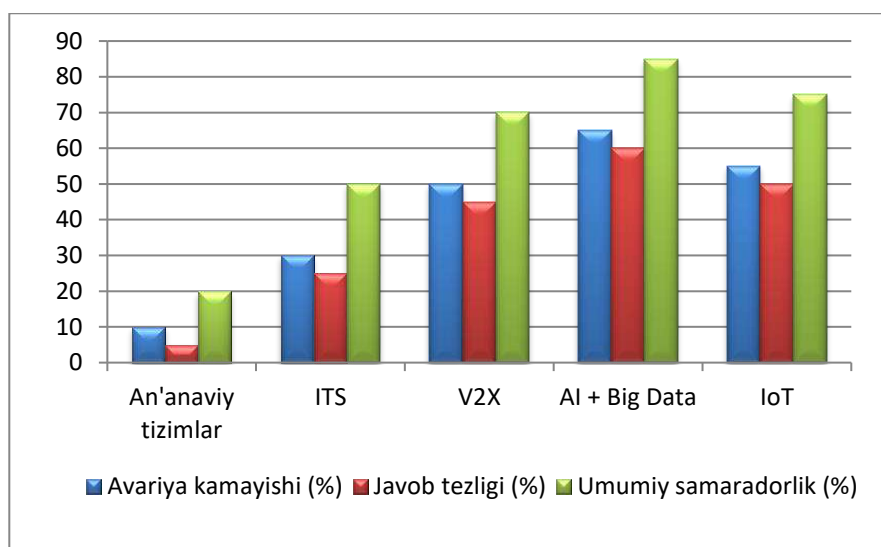
Qabul qilish darajasi V2X texnologiyasi avtomobillar va infratuzilma elementlarining kritik massasi jihozlangandagina o'zining to'liq afzalliklarini beradi. Dastlabki qabul qilishning past ko'rsatkichlari erta joylashtirishning samaradorligi va jozibadorligini pasaytiradi. Kechikish va ishonchlilik ko'pgina V2X foydalanish holatlari, ayniqsa to'qnashuvning oldini olish va real vaqtda qaror qabul qilish bilan bog'liq bo'lgan holatlar, ultra past kechikish va yuqori ishonchlilikni talab qiladi. Ushbu ishlash standartlariga javob berish texnik jihatdan talabchan.

Baxtsiz hodisalarda javobgarlik ma'lumotlarga egalik huquqiy va avtonom senariylarda axloqiy qarorlar qabul qilish bilan bog'liq murakkab savollar hal qilinmagan va keng qamrovli siyosat asoslarini talab qiladi.



3-rasm. Haydovchilarga yordam beruvchi innovatsion tizimlar

ITS va V2X texnologiyalari joriy etilgan shahar infratuzilmasida avariya holatlari soni 28–35% gacha kamaygan. Bu esa haydovchilar va piyodalar xavfsizligining ancha oshganligini ko'rsatadi. Transport oqimini real vaqt rejimida boshqarish tizimlari 18% gacha yo'l qatnovining tezlashuviga va 15–20% gacha yoqilg'i sarfi kamayishiga olib keladi. V2X texnologiyasi orqali avtomobillar o'zaro va yo'l infratuzilmasi bilan doimiy axborot almashinuvini amalga oshirib, ogohlantirish signallarini o'z vaqtida uzatadi. AQShning Transport Departamenti tomonidan o'tkazilgan sinov loyihalarida V2X texnologiyasi avariyaalarning oldini olishda 87% gacha samarali natija berganligi qayd etilgan. O'zbekiston sharoitida ITS va V2X texnologiyalarini joriy qilish imkoniyatlari va infratuzilmaning texnik tayyorgarligi tahlil qilindi va 25% ga kamaytirish mumkinligi isbotlandi.



3-rasm. Raqamli texnologiyalar orqali xavfsizlik samaradorligining ko'rsatgichlari

Quyidagi diagrammada har bir texnologiyaning xavfsizlik tizimlariga qo'shgan uchta asosiy hissa ko'rsatilgan. Avariya kamayishi, javob tezligidagi yaxshilanish va umumiy samaradorlik. Raqamli texnologiyalar ITS, AI va V2Xning afzalliklar va kamchiliklar quyidagi jadvalga keltirilgan (1-jadval).

Jadval-1

Raqamli texnologiyalar ITS, AI va V2Xning afzalliklar va kamchiliklar

No	Qism	Tushuntirish	Afzalliklar	Kamchiliklar
1	ITS	Aqli Transport Tizimlari harakat oqimini boshqarish va xavfsizlikni oshirish uchun avtomatlashtirilgan tizimlar.	Harakat oqimini optimallashtiradi - YTH xavfini kamaytiradi - Tirbandliklarni oldini oladi	Yuksak xarajat talab etadi - Yangi infratuzilmaga ehtiyoj bo'ladi - Ko'plab qurilmalarni sinxronlashtirish kerak
2	AI (Sun'iy intellekt)	Katta hajmdagi harakat ma'lumotlarini tahlil qilib, YTH xavfini bashorat qiladi.	YTHlarni oldindan bashorat qiladi - Ma'lumotlar asosida qaror qabul qiladi - Inson omilini kamaytiradi	Yetarlicha to'g'ri ishlashi uchun katta ma'lumotlar bazasi kerak - Xatolik ehtimoli mavjud - Maxfiylik xavflari bo'lishi mumkin
3	Sensor / Kamera	Yo'l holati, transport oqimi va piyodalarni aniqlash uchun ishlatiladi.	Doimiy monitoring imkoniyati - Real vaqtli kuzatuv - YTHni tez aniqlash	Ob-havo sharoitlariga bog'liq bo'lishi mumkin - Yaroqlilik muddati cheklangan - Tizimli xizmat ko'rsatishni talab qiladi
4	V2X (Vehicle to Everything)	Transport vositalarining boshqa obyektlar bilan (avtomobil, infratuzilma, piyoda, bulutli tizim) aloqasi.	Transportlar va infratuzilma o'rtasida axborot almashinuvi - Harakat muvofiqligini ta'minlaydi - Piyodalarni ogohlantirish imkoniyati	Signal uzilishlari mumkin - Standartlashmagan holatlar mavjud - Kiberxavfsizlik muammolari paydo bo'lishi mumkin
5	Boshqaruv markazi	Ma'lumotlarni yig'ib, tahlil qilib, kerakli choralarni ko'radigan markaz.	Ma'lumotlar markazlashtirilgan holda boshqariladi - Holatga mos tezkor qarorlar	Dasturiy nosozlik bo'lsa butun tizim izdan chiqishi mumkin - Mutaxassislar tayyorlash kerak - Elektr

			qabul qilinadi - Statistik tahlil imkonini mavjud	energiyasiga to'liq bog'liq
6	Xavfsizlik chorasi	Ogohlantirish signallari, tezlik cheklovlari, signal o'zgarishlari, real vaqtli boshqaruv.	Tezkor ogohlantirish imkoniyati - Avtomatik cheklovlar orqali YTH oldi olinadi - Inson xa	Yuksak xarajat talab etadi - Yangi infratuzilmaga ehtiyoj bo'ladi - Ko'plab qurilmalarni sinxronlashtirish kerak

Xulosa. Ushbu maqolada raqamli texnologiyalarning va aqlli transport tizimlari hamda transport vositalarining infratuzilma o'rtasidagi axborot almashinuvini ta'minlovchi V2X texnologiyalarining yo'l harakati xavfsizligini oshirishdagi rolini samaradorligi tahlil qilingan. Maqolada ilgari surilgan nazariy ma'lumotlar natijalari shuni ko'rsatdiki V2X va ITS texnologiyalarini joriy etish transport vositalarining o'zaro va infratuzilma bilan real vaqt rejimidagi muloqotini ta'minlab, avariya holatlarning oldini olishga, transport oqimining samarali boshqarilishiga hamda umumiy xavfsizlik darajasining oshishiga xizmat qiladi.

Shu bilan birga maqolada zamonaviy raqamli texnologiyalar asosida xavfsizlikni boshqarish tizimlarini takomillashtirish bo'yicha tavsiyalar berilib o'tildi. Texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni yaxshilash imkoniyatlari ham yoritib berildi. Maqolaning natijalariga ko'ra ITS va V2X texnologiyalarini integratsiyalashgan holda qo'llash yo'l harakati ishtirokchilarining axborot xabardorligini oshirib berib, transport tizimidagi xavfli holatlarning kamayishiga olib keladi deb umumlashtirildi. Umuman olganda, raqamli texnologiyalar orqali xavfsizlikni boshqarish tizimlarining samaradorligini oshirish nafaqat texnik jihatdan balki ijtimoiy-iqtisodiy jihatdan ham dolzarb masala ekanligini ko'rishimiz mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Yu.G. Babaskin va I.I. Leonovich, " Texnologiya stroitel'stva dorog " Yangi bilimdge, 2014 yil. "Yo'l qurilish texnologiyay". E - Amaliyot. Moskva,INFRA-M,
2. A.G.Ivasenko, va Ya.I. Nikonova , " Innovacionnyj menedzhment [Innovatsion menejment"]. Moskva: Oliy ta'lim, 2013 yil.
3. AABezhentsev, " Bezopasnost" dorozhyo'q dvizheniya" ["Yo'l 2017 yil. Yo'l harakati xavfsizligi"]. Elektron darslik. Moskva: Universitet darsligi, INFRA-M,
4. N.A. Kovalenko, " Nauchniye issledovaniya i reshenie inzhenernyh zadach vsfere avtomobil'notransportga boring" ["Tadqiqotva yechimning muhandislik muammolari ichida maydon ning yo'l transport"]. Elektron ta'limyordam. Moskva: INFRA-M; Minsk: Yangi bilimlar, 2013 yil.
5. V.DGerami va AVKollik, "Upravlenietransportlimiltizimi. Transportnoe obespechenie logistika" ["Transport tizimlari boshqaruv. Transport logistikasi"]. O'quv qo'llanma va amaliy ish. Moskva:Yurayt, 2016 yil.
6. Ya.N.Kovalyov, SE Kravchenko, va VK Shumchik, "Dorozhno-stroitel'nye materialyi izdeliya""Road - buiyotqizish materiallari va mahsulots"]. E- o'rgatish yordam. Moskva: INFRA-M; Minsk: Yangi Bilim, 2015 yil.
7. "O federal'noj celevoj dastur "Povyshenie bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya v 2013 - 2020 godah"" ["Federal maqsadda" dasturi "Imroving roreklama xavfsizligi2013-2020 yillarda "]. Farmone ningrus Federatsiya Hukumatntning oktyabr 3, 2013 yil, Yo'q. 864. SPS Garant. Mavjud: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70367076/>
8. "O nauke i gosudarstvennoj nauchno-texnika politkabi" ["Yo'q fan va davlat ilmiy a d texnik siyosat"]. Federal qonun ning avgust 23, 1996 yil, Yo'q. 127-FZ (sifatida tuzatilgan tomonidan the Federal qonunning dekabr 22, 2014 yil, Yo'q. 443-FZ). SPS Garant. Mavjud: <http://base.garant.ru/135919/>
9. V.I.Kichkin, va VS Yushkov, " Rezonansnye kolebaniya pri dvizhenii avtotransport sredstva po vibropoloza " ["Rezonanstebanishlarichidathe harakati a avtomobil shovqin chizig'i ustidagi"]. Yosh Olim, jild. 2 ,2013 yil , 65-68-betlar. Innovatsion texnologiyalar va tadqiqot muhandisligi xalqaro jurnali (IJITEE) ISSN: 2278-3075, jilde-8 soni- 9, 2019 yil iyul
2088 Nashr qilgan: Moviy ko'zli razvedka muhandising & Fanlar nashri Qidiruv raqami: I8 318078919 /19©BEIESP DOI: 10.35940/ijitee.I8318.078919
10. A.I. Solodkiy, AE Gorev, va ED Bondareva, "Transportnaya infrastruktura" ["Transport in fras structure"]. Ao'quv qo'llanma va holo'rganish. Moskva, Yurayt, 2016 yil.
11. Gorev, AE (Tahr.), "Organizaciya qilrojnogo dvizheniya" ["Yo'l harakati boshqaruvi"]. Darslik. Moskva: Akademiya, 2013 yil.

12. A.I.Ryabchinskiy, VA Gudkov va E.V.Kravchenko , “ Organizaciya” perevozochnyh uslug i bezopasnost transportnogo jarayon” [Tashkilotittransport xizmatlari vathexavfsizligittransport jarayoni”]. Darslik. Moskva: Akademiya, 2014.
13. Shokirov O. G'. (2023). Shahar aholisi o'rtasidagi haydovchilarga yordam berish tizimini (ADAS) qo'llash orqali yo'l-transport hodisalarining oldini olish. MEXANIKA VA TEXNOLOGIYA ILMIY JURNALI, MAXSUS SON 2023, № 2 (5). 138-145. <https://api.scienceweb.uz>.
14. www.avto.volt.ru \
15. www.Auto.uzbekistan.uz

SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA TALABALARNING MUSTAQIL IZLANUVCHANLIGINI TAKTIK RIVOJLANTIRISH

Najmetdinova Nargiza Sayfedinovna

Buxoro davlat tibbiyot instituti tyutori, BDU mustaqil izlanuvchisi

Annotatsiya. Mazkur maqolada oliy ta'lim tizimida talabalarining mustaqil ta'lim va izlanuvchanlik ko'nikmalarini shakllantirishda sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining o'rni va ahamiyati yoritilgan. Tadqiqotda SI vositalarining – xususan, ChatGPT, Google Bard, Khanmigo, Grammarly AI, Wolfram Alpha kabi platformalarning – ta'lim oluvchilarda tanqidiy fikrlash, tahliliy yondashuv va reflektiv o'rganish ko'nikmalarini rivojlantirishdagi samaradorligi tahlil etiladi. Shuningdek, maqolada o'qituvchilarning SI vositalarini to'g'ri tanlash, cheklash va metodik moslashtirishdagi roli, hamda pedagogik yondashuvning zarurligi haqida fikr yuritiladi. Talabalarining mustaqil o'rganish, axborotni tahlil qilish va muammoga innovatsion yechim topish qobiliyatini kuchaytirishda SI texnologiyalariga asoslangan topshiriqlarning roli alohida ta'kidlanadi.

Kalit so'zlar: Mustaqil ta'lim, mustaqil izlanuvchanlik, sun'iy intellekt, raqamli vositalar, reflektiv yondashuv, oliy ta'lim, intellektual rivojlanish, izlanish ko'nikmalari, o'quv motivatsiyasi, innovatsion qarorlar, sun'iy intellekt vositalari.

Maqsad: Sun'iy intellekt texnologiyalaridan maqsadli foydalanish orqali talabalar mustaqil izlanuvchanligini rivojlantirish yo'llarini aniqlash hamda pedagogik jihatdan asoslangan metodik yondashuvlarni ishlab chiqish.

Materiallar va metodlar: Tadqiqotda talabalarining mustaqil izlanuvchanligini shakllantirishda sun'iy intellekt (SI) vositalarining samaradorligini aniqlash uchun sifatli va miqdoriy tadqiqot metodlari uyg'unlashtirildi. Tadqiqotda O'zbekiston oliy ta'lim muassasalaridagi talaba va o'qituvchilarning fikrlari asosida yig'ilgan so'rovnomalar, AI vositalaridan foydalanish tajribalari, ChatGPT, Google Bard, Grammarly AI, Wolfram Alpha kabi SI vositalarining amaliy foydalanish holatlari tahlil qilindi.

Muhokama va natijalar: Tadqiqotlar va tahlillar shuni ko'rsatdiki, sun'iy intellekt (SI) texnologiyalari oliy ta'lim tizimida talabalar mustaqil izlanuvchanligini rivojlantirishda samarali vosita bo'lib xizmat qilmoqda. Sun'iy intellekt (SI) vositalar talabalarga nafaqat tezkor axborot izlash, balki uni tahlil qilish, umumlashtirish, tanqidiy fikrlash va refleksiya asosida yangi xulosalar chiqarish imkonini bermoqda.

Xulosa: SI vositalari nafaqat ma'lumot manbai sifatida, balki analitik, tanqidiy va innovatsion tafakkurni rivojlantirish imkonini beruvchi ta'limiy resurs sifatida o'zini namoyon etmoqda. Ular yordamida talaba o'z bilim trayektoriyasini mustaqil belgilaydi, shaxsiylashtirilgan o'rganish muhitida faol ishtirok etadi hamda natijalarni baholab, ularni ijodiy yo'sinda takomillashtirishga harakat qiladi. Biroq, bu texnologiyalarni ta'limga integratsiyalashtirishda pedagogik yondashuv, metodik aniqlik va maqsadli foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi. O'qituvchilarning SI vositalarini to'g'ri tanlashi, ularni cheklangan va reflektiv tarzda qo'llashi — talabaning faqat tayyor javobni olish emas, balki izlanish, anglash va yaratishga intilishini rag'batlantiradi.

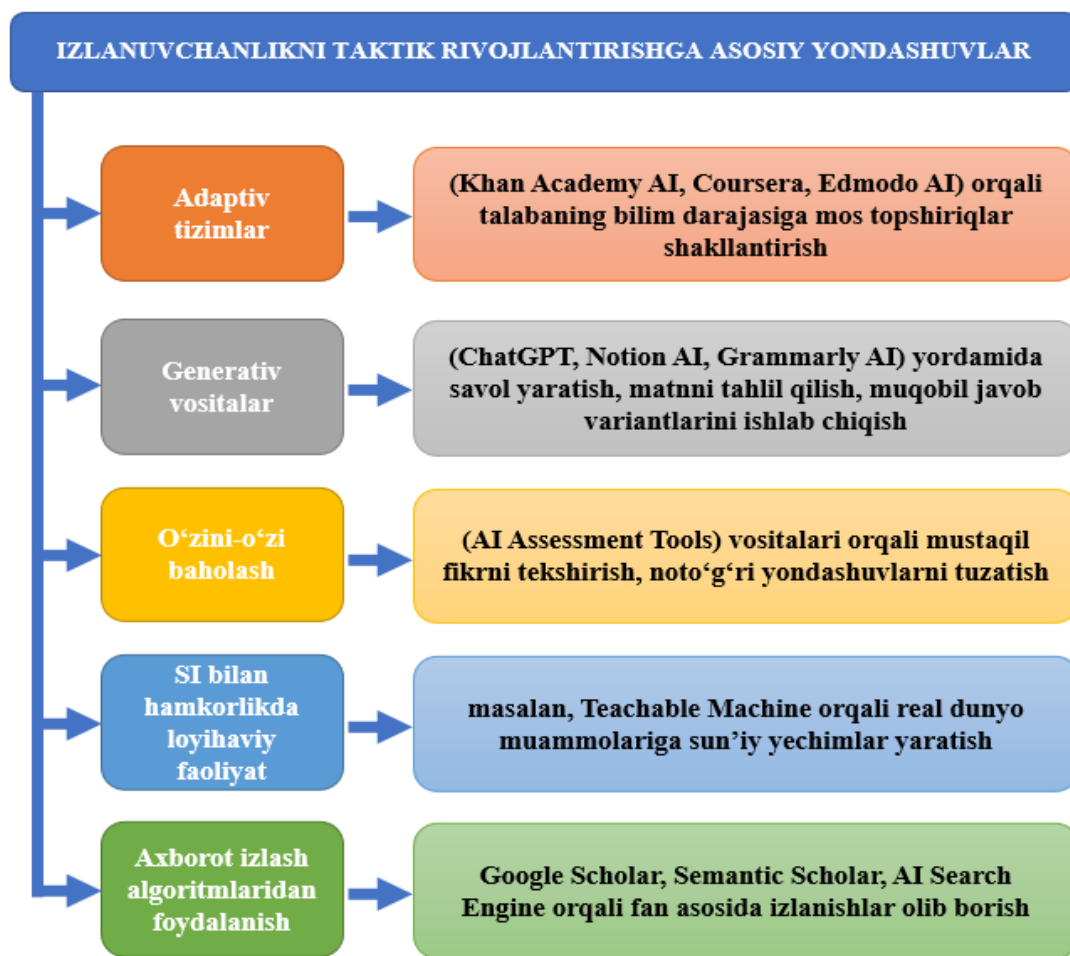
Bugungi kunda oliy ta'lim tizimida mustaqil ta'lim va izlanish ko'nikmalarini rivojlantirishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Ayniqsa, sun'iy intellekt vositalari ta'lim oluvchilarning intellektual qobiliyatlarini kengaytirish, muammo yechishga yo'naltirilgan fikrlashni shakllantirish va o'z-o'zini rivojlantirish imkoniyatlarini kuchaytirmoqda. SI nafaqat bilim manbai, balki mustaqil tahlil qilish, qaror qabul qilish, natijalarni baholash va yangicha yechimlarni ilgari surish vositasi sifatida xizmat qilmoqda.

Talabalarining mustaqil izlanuvchanligi – bu nafaqat o'z-o'zini anglash, balki maqsadga muvofiq axborot izlash, mavjud ma'lumotlarni tahlil qilish, baholash, ularni innovatsion qarashlar bilan boyitish va o'zining nuqtayi nazarini mustaqil ravishda shakllantira olish qobiliyatidir. U kognitiv refleksiya, muammoli

fikrlash va mustaqil qaror qabul qilish ko‘nikmalari bilan chambarchas bog‘liq. XXI asrda raqamli vositalar, ayniqsa, sun‘iy intellekt (SI) texnologiyalari bu kompetensiyani shakllantirishda yangi imkoniyatlar ochmoqda.

ChatGPT, Google Bard, Khanmigo, Grammarly AI, Wolfram Alpha kabi SI asosidagi vositalar orqali talabalar matnlar ustida ishlash, savollarga tushunarli va to‘g‘ri javoblar izlash, aniq ma’lumotlarni filtrlash va o‘z fikrlarini mustahkamlash imkoniyatiga ega bo‘lishadi. Bu vositalar nafaqat bilim berish, balki tanqidiy va reflektiv fikrlashni shakllantirish, ilg‘or tahliliy malakalarni mustahkamlashda ham samarali bo‘lishi mumkin.

Shu jihatdan, mustaqil izlanuvchanlik faqatgina shaxsiy sa’y-harakat emas, balki sun‘iy intellekt vositalaridan ongli va maqsadli foydalanishga asoslangan yangi turdagi o‘quv faoliyatidir. Bu esa o‘qituvchilardan SI texnologiyalarini tanlash, yo‘naltirish, cheklash va pedagogik maqsadlarga moslashtirish bo‘yicha puxta metodik yondashuvni talab qiladi.



Rasm 1. Sun‘iy intellekt asosida talabalarining mustaqil izlanuvchanligini taktik rivojlantirishga asosiy yondashuvlar

Sun‘iy intellekt ta’limga integratsiyalashuvi haqida ko‘plab tadqiqotlar mavjud. Xususan, Holmes, Bialik va Fadel o‘z tadqiqotlarida sun‘iy intellekt orqali shaxsiylashtirilgan o‘quv yo‘nalishlarini yaratish, o‘quvchilarning bilim darajasiga mos kontent yetkazish va ularni izlanishga undash imkoniyatlarini ko‘rsatgan. UNESCO (2021) o‘zining SI bo‘yicha kompetensiyalar ramkalarida o‘qituvchi va o‘quvchi uchun turli kompetensiya darajalarini belgilagan. Van Laar va boshqalar esa raqamli kompetensiyaning ajralmas qismi sifatida muammoli fikrlash, ijodkorlik va tanqidiy yondashuvni alohida ajratadi. Bularning barchasi izlanuvchanlikni rivojlantirishda asosiy komponentlar hisoblanadi.

Zamonaviy ta’lim paradigmalarda talabaning passiv bilim oluvchidan faol, izlanuvchi va yaratuvchan subyektga aylanishi ta’lim jarayonining markaziy maqsadlaridan biridir. Bu borada “mustaqil izlanish” tushunchasi asosiy kompetensiyaviy yo‘nalish sifatida qaraladi. Mustaqil izlanish — bu o‘z oldiga maqsad qo‘yish, kerakli axborotni topish, uni tahlil qilish, xulosa chiqarish va natijalarni baholashga asoslangan faoliyatdir.

Bugungi kunda bu ko'nikmalarni shakllantirishda sun'iy intellekt (SI) texnologiyalari muhim vosita sifatida qaralmoqda. SI vositalari o'z-o'zini o'qitish (self-learning), shaxsiylashtirilgan o'rganish (personalized learning), tezkor ma'lumot tahlili va adaptiv fikrlash imkoniyatlarini taqdim etadi. Shunday ekan, SI texnologiyalaridan didaktik jihatdan samarali foydalanish talabning mustaqil fikrlashi, tahlil qilish va muammoga innovatsion yechim topish qobiliyatini sezilarli darajada rivojlantirishi mumkin.

Ushbu yondashuvlar orqali talabning o'rganishga bo'lgan ichki motivatsiyasi, axborotga tanqidiy yondashuvi va tahliliy fikrlashi rivojlanadi.

Sun'iy intellekt asosida talabalarning mustaqil izlanuvchanligini rivojlantirish – bu nafaqat texnologik, balki pedagogik yondashuvni ham o'z ichiga oladi. Izlanish ko'nikmalarini shakllantirishda sun'iy intellekt vositalaridan maqsadli va cheklangan foydalanish, ularni reflektiv va tahliliy yondashuvlar bilan birlashtirish talab etiladi. Pedagoglar tomonidan to'g'ri yo'naltirilgan SI asosidagi topshiriqlar talabning izlanishga bo'lgan qiziqishini oshirib, uni intellektual rivojlanishga undaydi. Kelgusida SI texnologiyalari asosida shakllantirilgan metodik ko'rsatmalar, treninglar va mustaqil o'quv loyihalari bu yo'nalishdagi tadqiqotlar va amaliyotlarni chuqurlashtirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. Center for Curriculum Redesign.
2. UNESCO. (2021). AI Competency Framework for Teachers. <https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/vet-toolkit/resources/unesco-ai-competency-framework-teachers>
3. Van Laar, E., Van Deursen, A. J., Van Dijk, J. A., & De Haan, J. (2020). Determinants of 21st-century skills and the roles they play in the employability of university graduates. *Computers in Human Behavior*, 112, 106481.
4. Popenici, S. A. D., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 1–13.
5. Dillenbourg, P. (2016). The evolution of research on digital education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 544–560.
6. Nafasov M. M. (2022). O'qitishda zamonaviy texnologiyalarni joriy etish – SAMR modeli. “Zamonaviy dunyoda ilm-fan va texnologiya” nomli ilmiy-amaliy konferensiya. Tom 1 № 2 B. 4-7.

O'QQA SIMMETRIK FILTRDA KEYK QATLAM HOSIL BO'LADIGAN SUSPENZIYALARNI FILTRLASH

Nomozova Dilnoza Mamarajab qizi

Shahrisabz davlat pedagogika instituti “Tabiiy fanlar” kafedrası v.b.dotsenti (PhD)

Turaqulova Shaxlo Uchqun qizi

Shahrisabz davlat pedagogika instituti “Tabiiy fanlar” kafedrası laboranti

Annotatsiya. Bir jinslimas tizimlar g'ovak to'siqdan o'tganda bu sistemaning bir fazasining ushlab qolinishi va boshqalarining o'tkazib yuborilishi jarayoni filtrlash deyiladi. Bunday muallaq qattiq zarralar ajratilishi filtr yordamida amalga oshiriladi. Suspenziyalarning ajralish jarayoni kimyoviy, neftni qayta ishlash, ko'mir sanoati, oziq-ovqat texnologiyasi va bir qancha boshqa ishlab chiqarish sohalarida uchraydi. Elastik-plastik keyk-qatlam hosil bo'lganda suspenziyalarni filtrlash tenglamalari yechimlarini kompyuter texnologiyalaridan foydalanib hisoblash bugungi kunning dolzarb muammolaridan biridir.

Kalit so'zlar: Suspenziya, keyk qatlam, filtrlash, assemetrik filtrlash, cho'kma, cho'kma konsolidatsiyasi.

Kirish. Suspenziyani filtrlash jarayonida asosan filtrning tuzilishi, uning dizayni va texnik tavsiflari boshqa filtrlardan farq qiladi. Bunday holda, suspenziyaning zarralari filtr yuzasida ushlanib qoladi va cho'kma hosil qiladi, bu cho'kma deb ataladi. Yoki suspenziyaning zarralari filtrga kirib, filtr teshiklarda tiqilib qoladi. Bu ikki jarayonga muvofiq, filtrda ham cho'kma hosil bo'ladi, ham filtr teshiklariga zarralar tiqilib qoladigan filtrlash ajratish mumkin.

Asosiy qism: Filtrlash tenglamasini keltirib chiqaramiz. Silindrsimon koordinatalardagi suyuq va qattiq fazalar uchun uzluksizlik tenglamalari quyidagi ko'rinishga ega:

$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial t} + \frac{1}{2\pi r} \frac{\partial q_{\ell}}{\partial r} = 0,$$

$$\frac{\partial \varepsilon_s}{\partial t} + \frac{1}{2\pi r} \frac{\partial q_s}{\partial r} = 0,$$

bu yerda t - vaqt, r - radial koordinata.

Yuqoridagi tenglamalarning qo'shsak

$$\frac{\partial q_\ell}{\partial r} + \frac{\partial q_s}{\partial r} = 0,$$

bunda

$$q_\ell + q_s = q_{\text{blix}},$$

bu yerda q_{blix} - koordinata r dan bog'liq bo'lmagan umumiy filtrlash tezligi.

Asimetrik filtrlash uchun Darsi qonuni quyidagi ko'rinishda yoziladi.

$$q_\ell - \frac{\varepsilon}{\varepsilon_s} q_s = -2\pi r \frac{k}{\mu} \frac{\partial p_\ell}{\partial r},$$

bu yerda p_ℓ - suyuqlik bosimi.

Yuqoridagi tenglamani r bo'yicha differensiallasak

$$\frac{\partial q_\ell}{\partial r} = -\frac{\partial}{\partial r} \left(2\pi r \frac{k}{\mu} \frac{\partial p_\ell}{\partial r} - \frac{\varepsilon}{\varepsilon_s} q_s \right)$$

ni olamiz.

Cho'kma - filtr elementi chegarasida qattiq zarrachalarning tezligi nolga teng ($q_s|_{r=R} = 0$), deb faraz qilsak, cho'kindining istalgan nuqtasida

$$q_\ell + q_s = q_{\text{blix}} = - \left[2\pi r \frac{k}{\mu} \frac{\partial p_\ell}{\partial r} \right]_{r=R} = \frac{-p_{\ell m}}{\mu R_m},$$

bu yerda R - filtr elementining tashqi radiusi, $p_{\ell m}$ - filtratdagi bosim, R_m - $r = R$ dagi filtr elementining nisbiy qarshiligi.

q_s ni topamiz

$$q_s = \varepsilon_s \left\{ 2\pi r \frac{k}{\mu} \frac{\partial p_\ell}{\partial r} - \left[2\pi r \frac{k}{\mu} \frac{\partial p_\ell}{\partial r} \right]_{r=R} \right\}.$$

Va quyidagini olamiz

$$\frac{\partial q_\ell}{\partial r} = -\frac{\partial}{\partial r} \left(\varepsilon_s 2\pi r \frac{k}{\mu} \frac{\partial p_\ell}{\partial r} + (1 - \varepsilon_s) \left[2\pi r \frac{k}{\mu} \frac{\partial p_\ell}{\partial r} \right]_{r=R} \right)$$

yoki

$$\frac{\partial q_\ell}{\partial r} = -\frac{\partial}{\partial r} \left(\varepsilon_s 2\pi r \frac{k}{\mu} \frac{\partial p_\ell}{\partial r} \right) - \left[2\pi r \frac{k}{\mu} \frac{\partial p_\ell}{\partial r} \right]_{r=R} \frac{\partial \varepsilon_s}{\partial r}.$$

$$\frac{\partial \varepsilon_s}{\partial t} = -\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(\varepsilon_s \cdot r \frac{k}{\mu} \frac{\partial p_\ell}{\partial r} \right) - \frac{q_{\text{blix}}}{2\pi} \cdot \frac{1}{r} \frac{\partial \varepsilon_s}{\partial r},$$

bu yerda $q_{\text{blix}} = \left[-2\pi r \frac{k}{\mu} \frac{\partial p_\ell}{\partial r} \right]_{r=R}$ - filtrning chiqish joyidagi filtrning oqim tezligi.

Cho'kmaning xususiyatlari bir nechta parametrlar bilan tavsiflanadi: ε_s - suspensiyadagi qattiq zarrachalar tarkibi, k - o'tkazuvchanlik, $\alpha = (k\varepsilon_s p_s)^{-1}$ - cho'kmaning xususiy qarshiligi. Ushbu parametrlar kompression bosim » p_s funksiyalari sifatida qaraladi.

Xususan, quyidagi darajali bog‘liqliklardan foydalanish mumkin [4,5]:

$$\varepsilon_s = \varepsilon_s^0 \left(1 + \frac{p_s}{p_A}\right)^\beta,$$

$$k = k^0 \left(1 + \frac{p_s}{p_A}\right)^{-\delta},$$

$$\alpha = \frac{1}{\varepsilon_s \rho_s k} = \frac{1}{\varepsilon_s^0 k^0 \rho_s} \left(1 + \frac{p_s}{p_A}\right)^{\delta-\beta} = \alpha^0 \left(1 + \frac{p_s}{p_A}\right)^n,$$

bu yerda ε_s^0 , k^0 , α^0 - $p_s = 0$ bo‘lgandagi ε_s , k , α larning mos quymatlari, p_A - xarakteristik bosim, β , δ , $n = \delta - \beta$ - ko‘rsatkichlar - doimiy qiymatlar.

Cho‘kmaning chegaralarida: $r = R_L(t)$ da $p_\ell = p_0$ va $r = 0$ da $p_\ell = \Delta p_m$, bu yerda Δp_m - filtr elementida bosimning pasayishi.

$$\frac{\partial p_\ell}{\partial p_s} = f',$$

$$\frac{\partial \varepsilon_s}{\partial t} = -\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(\varepsilon_s^0 \cdot r \frac{k^0}{\mu} \left(\frac{\varepsilon_s}{\varepsilon_s^0} \right)^{-\delta/\beta} f' \frac{\partial p_s}{\partial r} \right) - \frac{q_{\text{blx}}}{2\pi} \cdot \frac{1}{r} \frac{\partial \varepsilon_s}{\partial r}.$$

Silindrsimon cho‘kmaning qalinligini ifodalovchi harakatlanuvchi radius $R_L(t)$ uchun tenglama, ya’ni suspenziya va cho‘kma o‘rtasidagi chegara radiusi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi::

$$\frac{dR_L}{dt} = \frac{\varepsilon_s^0}{\varepsilon_s^0 - \varepsilon_{s_0}} \left[\frac{k}{\mu} \frac{\partial p_\ell}{\partial r} \right]_{r=R_L^-} + \frac{1}{2\pi R_L^-} q_{\text{blx}},$$

$r = R_L^-$ sirtida zarrachalarning bosim kuchlanishi nolga teng, shuning uchun $\varepsilon_s|_{R_L^-}$ ni nol kuchlanishdagi qattiqlikka ε_s^0 teng olish mumkin. Boshqa tomondan, $\varepsilon_s|_{R_L^+}$ suspenziyadagi qattiq zarrachalarning konsentratsiyasi ε_s^0 ga teng.

Agar jarayon boshlanishida filtrga suyuqlikni kira boshlasa, unda dastlabki holat boshlang‘ich shartni qabul qilinishi mumkin.

Agar filtrlash jarayoni bosimning to‘satdan qo‘llanilishi yoki oqim tezligini belgilash bilan boshlangan bo‘lsa, p_ℓ va p_s uchun dastlabki shartlar nolga teng bo‘lishi mumkin, ya’ni

$$p_\ell(0, r) = 0, \quad p_s(0, r) = 0.$$

Berilgan bosim rejimida filtr chiqish joyidagi filtrat oqim tezligi $q_{\text{blx}} = \left[-2\pi r \frac{k}{\mu} \frac{\partial p_\ell}{\partial r} \right]_{r=R}$ vaqt

funksiyasi sifatida hisoblanishi mumkin.

$$\frac{\beta \varepsilon_s^0}{p_A} \left(1 + \frac{p_s}{p_A}\right)^{\beta-1} \frac{\partial p_s}{\partial t} = -\frac{\varepsilon_s^0 k^0}{\mu} \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(\left(1 + \frac{p_s}{p_A}\right)^{\beta-\delta} r \frac{\partial p_\ell}{\partial r} \right) + \frac{\beta \varepsilon_s^0}{p_A} \left(1 + \frac{p_s}{p_A}\right)^{\beta-1} \frac{q_{\text{blx}}}{2\pi} \cdot \frac{1}{r} \frac{\partial p_\ell}{\partial r},$$

bu yerda

$$q_{\ell m} = -2\pi r \frac{k^0}{\mu} \left(1 + \frac{p_s}{p_A}\right) \frac{\partial p_\ell}{\partial r} \Big|_{r=R} = 2\pi r \frac{k^0}{\mu} \left(1 + \frac{p_s}{p_A}\right) \frac{\partial p_s}{\partial r} \Big|_{r=R}.$$

Birinchi bog‘lanish $f' = -1$ bo‘lganda quyidagi ko‘rinishga keladi

$$\frac{\beta \varepsilon_s^0}{p_A} \left(1 + \frac{p_s}{p_A}\right)^{\beta-1} \frac{\partial p_s}{\partial t} = \frac{\varepsilon_s^0 k^0}{\mu} \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(\left(1 + \frac{p_s}{p_A}\right)^{\beta-\delta} r \frac{\partial p_s}{\partial r} \right) + \frac{\beta \varepsilon_s^0}{p_A} \left(1 + \frac{p_s}{p_A}\right)^{\beta-1} \frac{q_{\text{bblx}}}{2\pi} \cdot \frac{1}{r} \frac{\partial p_s}{\partial r}.$$

Tenglama quyidagi ko'rinishda yozilishi mumkin

$$\frac{\partial p_s}{\partial t} = \frac{p_A k^0}{\beta \mu} \left(1 + \frac{p_s}{p_A}\right)^{1-\beta} \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(\left(1 + \frac{p_s}{p_A}\right)^{\beta-\delta} r \frac{\partial p_s}{\partial r} \right) + \frac{q_{\text{bblx}}}{2\pi} \cdot \frac{1}{r} \frac{\partial p_s}{\partial r}.$$

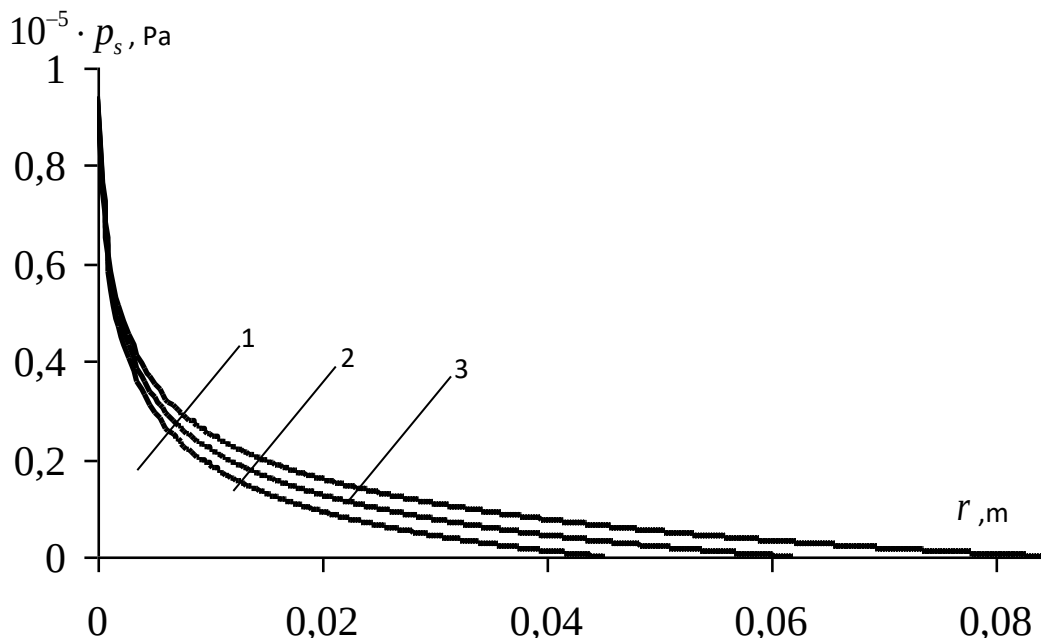
Belgilashlar kiritsak tenglama quyidagi ko'rinishga keladi:

$$\frac{\partial p_s}{\partial t} = a(p) \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(b(p) r \frac{k}{\mu} \frac{\partial p_s}{\partial r} \right) - \frac{q_{\text{bblx}}}{2\pi} \cdot \frac{1}{r} \frac{\partial p_s}{\partial r}.$$

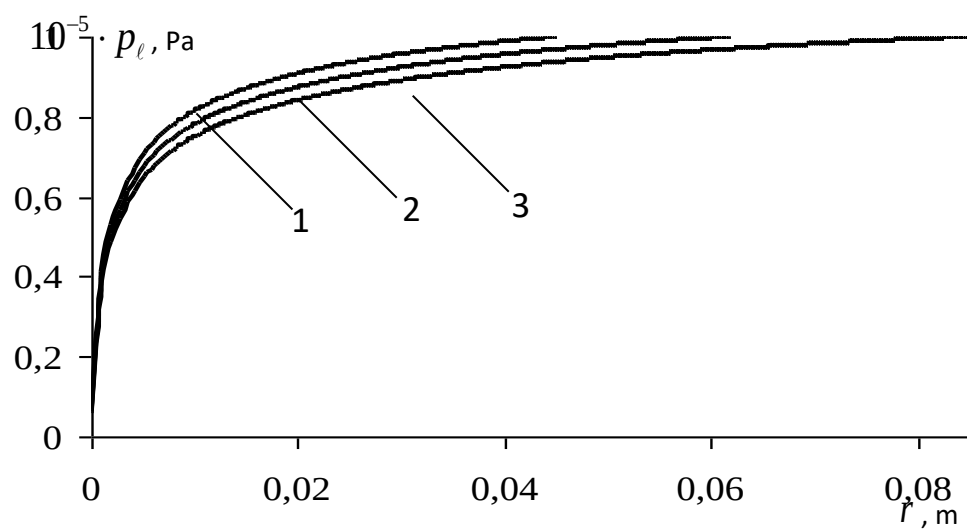
Tenglamalardan olingan ba'zi natijalar 1-4 rasmlarda keltirilgan. Rasmda taqdim etilgan natijalardan ko'rinib turibdiki, filtrlash jarayoni davom etar ekan, cho'kma ning qalinligi oshadi va kompression bosimi hamda suyuqlik bosimining taqsimlanishi butun cho'kma qalinlikda o'rnatiladi. Qabul qilingan parametrlarning qiymatiga asosan kompression bosimi filtr yuzasidan cho'kma va suspenziyasi chegarasigacha pasayadi. Filtrning yuzasida suyuqlikdagi bosim muhim ahamiyatga ega va $p_\ell = \Delta p_m$ qiymatdan cho'kma va suspenziyasining umumiy chegarasidagi p_0 gacha o'sadi. 1 va 2-rasmdagi grafikalar qo'zg'aluvchan chegaraga $R_L(t)$ oxirigacha aniqlangan.

3-rasmda cho'kmaning qalinligi dinamikasi ko'rsatilgan. Unda cho'kmaning qalinligining bir xil o'sishini ko'rishingiz mumkin. Cho'kmaning zichligi tufayli qattiq moddalar miqdori filtr yuzasiga yaqin joyda ko'proq bo'ladi. ε_s qiymati filtri yuzasidan cho'kma va suspenziyasining umumiy chegarasigacha monoton ravishda pasayadi (4-rasm). Vaqt o'tishi bilan cho'kmaning qalinligi o'sib borishi bilan ε_s tarqatish profillari ortishini ko'rishimiz mumkin. $\varepsilon + \varepsilon_s = 1$.

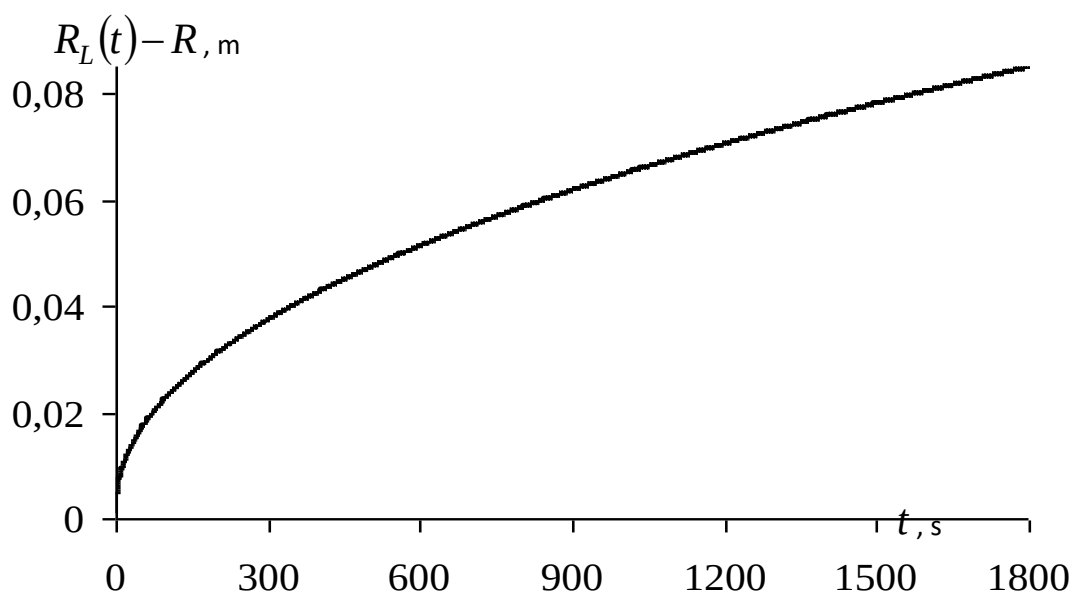
Muhokama va natijalar: Shunday qilib, biz xulosa qilishimiz mumkinki, taqdim etilgan model silindrsimon filtrlar orqali suspenziyani filtrlashning asosiy ko'rsatkichlarini aniq va to'g'ri, miqdoriy baholashga, shuningdek cho'kmani oshishiga kuzatish imkon beradi.



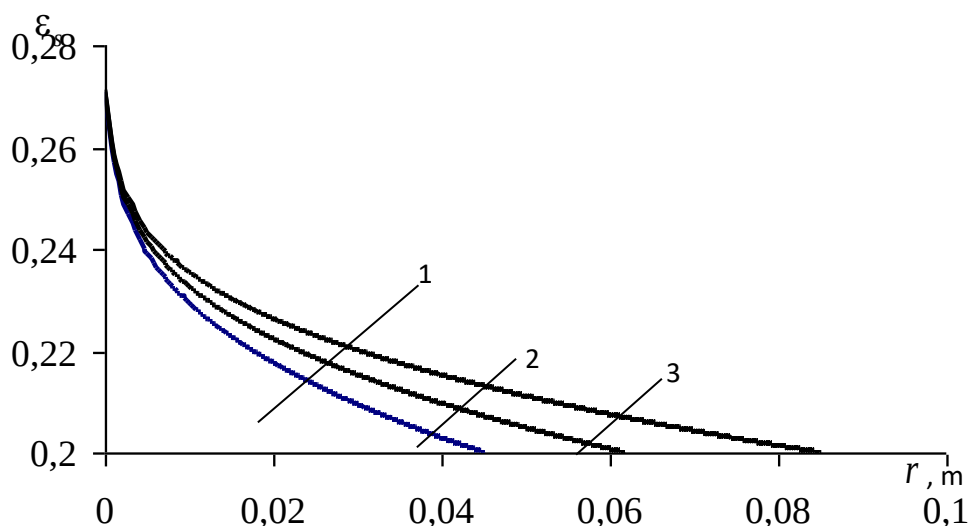
2-rasm. Kompression bosimining cho'kma qalinligi bo'yicha taqsimlanishi
 $t = 450$ (1); 900 (2); 1800 (3) s. ($r = R$).



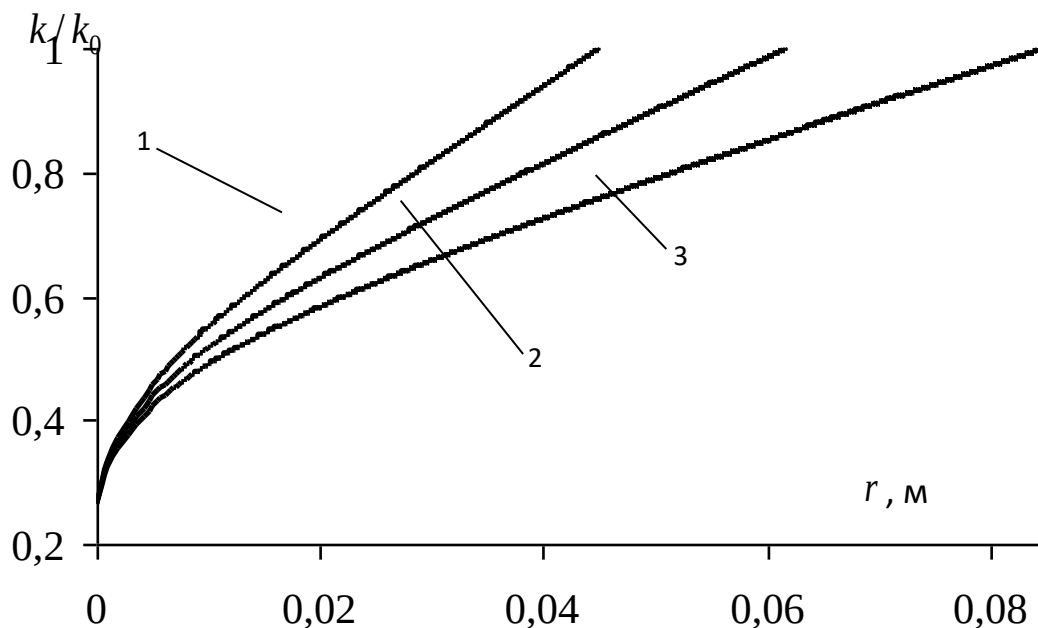
3-rasm. Suyuq fazada bosimining choʻkma qalinligi boʻyicha taqsimlanishi $t = 450$ (1); 900 (2); 1800 (3) s. ($r = R$).



4-rasm. Filtr yuzasida choʻkma qatlam qalinligining dinamikasi..



5-rasm. Choʻkma qalinligida ε_s ning oʻzgarishi $t = 450$ (1); 900 (2); 1800 (3) s. ($r = R$).



6-rasm. Choʻkma qalinligida k/k_0 ning oʻzgarishi rasm.5. $t = 450$ (1); 900 (2); 1800 (3) s. ($r = R$).

Xulosa: Qogʻozda elastik-plastmassa tort hosil boʻlgan suspenziyani filtrlashning aksimetrik muammosi koʻrib chiqiladi. Taxminlarga koʻra, tort filtr yuzasida qattiq suspenziya zarralaridan iborat boʻlib, filtrlash paytida qalinligi monoton ravishda ortadi. Kekkagi filtrlash xususiyatlari, masalan, qattiq zarrachalar konsentratsiyasi, tizimni tushirgandan soʻng qatlamning nisbiy oʻtkazuvchanligi, siqish bosimi va suyuqlik fazasidagi bosim nolga tushirilganda, dastlabki qiymatlari tiklanmaydi. Bu tizimning birinchi yuklanishida kek qatlamining plastik deformatsiyasiga bogʻliq. Tizim qayta yuklanganda, yaʼni filtrlash qayta boshlanganda, tushirish rejimidan keyin tizimning qoldiq holatiga qarab filtrlash parametrlarida keyingi oʻzgarishlar boʻladi. Ushbu rejimlarning barchasi uchun suspenziya filtrlash tenglamalari keyk deformatsiyasining qisman qaytarilmasligini hisobga olgan holda olinadi. Alohida-alohida, filtrlash paytida kek qalinligining oshishini tavsiflovchi tenglama olinadi. Bu tenglamalar uchun filtrlash masalalari shakllantiriladi va sonli yechiladi. Matematik model nomaʼlum harakatlanuvchi chegarani - tortning qalinligini oʻz ichiga olganligi sababli, sonli yechimda sonli farq usuli bilan maʼlum bir vaqt bosqichida

fazoviy koordinata bo‘ylab “old tomonni ushlash” maxsus usul ishlatilgan. Nochiziqli farqli tenglamalar sistemalari iterativ usul bilan yechiladi. Takrorlash sxemasi shunday tuzilganki, har bir takroriy bosqichda chiziqli ayirma tenglamalar tizimi olinadi, uni bartaraf etish usuli (Tomas algoritmi) bilan yechiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Tien C. Principles of filtration. Elsevier, The Netherlands. 2012.
2. Баренблатт Г.И., Крылов А.П. Об упругопластическом режиме фильтрации // Изв.АН СССР, ОТН. 1955, №2. С.5-13
3. Федоткин, И.М. Задача Стефана в фильтровании с учетом сжимаемости осадка и ускорения жидкой фазы./ И.М. Федоткин, Е.И. Воробьев // Теоретические основы химической технологии, 1982, т. 16, №1.
4. Хужаёров Б.Х., Махмудов Ж.М. Математические модели фильтрации неоднородных жидкостей в пористых средах. Изд. «ФАН», Ташкент 2014. - 280 с.
5. Хужаёров Б.Х., Сайдуллаев У.Ж. Фильтрация суспензий с учетом конвективного переноса частиц при пульсационных колебаниях давления. // Узбекский журнал «Проблемы механики», 2014, № 2, С. 61 - 65
6. Grace, H.P. Resistance and compressibility of filter cakes. Part II: Under conditions of pressure filtration. Chem. Eng. Prog., 1953, 49, 367-377 p.

PENROSE PROCESS AND BLACK HOLE SLOWDOWN IN QUANTUM-CORRECTED KERR BLACK HOLE

Ortiqboev Dilmurod Zokir o'g'li

Samarkand State University, phd student, first year

Annotation: *This work includes some energetic processes, around a quantum-corrected Kerr black hole. We adapted the metric measurements by introducing a parameter β , which contains the black hole mass parameter M with the non-free parameter α in the quantum loop gravity model. We also estimated event horizon around the black hole based on this parameter. Based on the original Penrose process, it was found that the condition $\beta < 0.39$ is satisfied for this process to exist. We found that a photon emitted by a rotating particle under the influence of the black hole in the Penrose process leaves the black hole with an energy efficiency of $\epsilon < 0.5$, and in general, the energy efficiency is lower than that of a Kerr black hole. Based on this phenomenon, the deceleration of the black hole rotation and the mass of the massive particles involved in the process are determined for the Kerr and quantum corrected black holes.*

Keywords: *Penrose process, energy extraction, energy efficiency, black hole deceleration.*

Introduction and literature analysis: In this paper we will test the original Penrose scenario by mechanically quantum corrected and rotating black holes. It is well-known that the rotational energy can be extracted from a Kerr black hole, which is usually referred to as the Penrose process. This remarkable idea was first proposed by R. Penrose.[1] With such a process, we can successfully extract energy from a rotating black hole. Wald calculated the maximal efficiency of the energy extraction of the Kerr black hole in.[2] Later, this result was extended to the Kerr-Newman black holes.[3] Along this line, Piran et al. investigated the collisional Penrose process.[4] To resolve the singularity issues in general relativity, various attempts have been made over the years and thus one may expect a quantum theory of gravity may resolve the issue. One of the proposed theories for quantum gravity is loop quantum gravity (LQG), characterized by its independence from a fixed background and its nonperturbative approach.[5] The theoretical and numerical aspects of Loop Quantum Cosmology (LQC) have provided solutions to the cosmological big-bang singularity.[6] Some approaches to resolve the singularity of the Schwarzschild BH involve quantization of its interior using techniques derived from LQG.[6 A]

Moreover, studies have explored the LQG corrections related to BH formation and gravitational collapse in different theoretical models.[7] Recently, Lewandowski et al. [8] investigated gravitational collapse of a dust ball by incorporating quantum effects from LQG, using a LQC framework. They found that the collapse halts when the dust ball's energy density reaches the Planck scale, causing the dust to bounce instead of continuing to collapse. By matching the metrics at the boundary between the collapsing dust ball's interior and exterior, they derived a quantum corrected Schwarzschild metric for the external spacetime. This work highlights how quantum gravity influences the behavior of collapsing structures. Later, Ye et al. [9] studied the shadow and photon rings of this quantum corrected BH. He found that this quantum corrected BH can be distinguished from the Schwarzschild BH in terms of shadow images in some illumination

models. They assumed the fixed value of the Barbero-Immirzi parameter and hence the parameter α was not treated as a free parameter. Their findings were presented in comparison with the results of Schwarzschild BH. Motivated by this, assuming the fixed value of the Barbero-Immirzi parameter, we will accomplish our analysis in comparison with the results of Kerr BH for the rotating case.

Therefore, recently they showed [10] several phenomena in quantum-corrected rotating black holes. This article is organized as follows: in introduction described rotating and quantum corrected black hole metrics and its some spherical surfaces, the black hole deceleration and the original Penrose process and the number of particles participating in it are presented in Penrose process and black hole rotating slowdown. Note that, we consider $G = \hbar = c = 1$ in our calculations, unless otherwise mentioned.

Materials and methods: The quantum corrected Kerr BH in effective LQG in Boyer-Lindquist coordinates reads as [32]

$$ds^2 = -\frac{\Delta - a^2 \sin^2 \theta}{\Sigma} dt^2 + \frac{\Sigma}{\Delta} dr^2 - \frac{2a \sin^2 \theta (a^2 + r^2 - \Delta)}{\Sigma} dt d\phi + \Sigma d\theta^2 + \frac{(r^2 + a^2)^2 \sin^2 \theta - \Delta a^2 \sin^4 \theta}{\Sigma} d\phi^2, \quad (1)$$

$$\Sigma = r^2 + a^2 \cos^2 \theta, \Delta = r^2 + a^2 - 2Mr + \beta \frac{M^4}{r^2}$$

here, a is the spin parameter, $2M$ describes the Schwarzschild radius of the BH. β is the quantum corrected parameter that depends on the BH mass parameter M (in geometric $G = c = \hbar = 1$ unit)

$$\beta = \frac{16\sqrt{3}\gamma^3 l_p^2}{M^2} = \frac{1.1663}{M^2} \quad (2)$$

with $\gamma = 0.2375$ the Barbero-Immirzi parameter [33] and $l_p = \sqrt{\hbar G/c^3} \approx 1.62 \cdot 10^{-35} m$ the Plank length. Given that the smallest black hole in nature has a mass $m = \sqrt{\hbar c/G}$ in the quantum limit, it is easy to see that the parameter M for it is equal to $M = l_p$, and the boundary condition for β parameter is $\beta < 16\sqrt{3}\gamma^3 = 1.1663$. But in our model β describes just a small correction parameter.

The condition $\Delta(r) = 0$, generally, leads to two $r_{\pm}$ solutions for r . r_+ describes the outer horizon or event horizon and r_- one inner horizon or Cauchy horizon. In our case we can gain four real solutions for horizon structure, however, their physically mean do not opened yet. So, we consider that we have two real solution for event horizon and due to the β small parameter we can evaluate the event horizon structure as small correction δr to the Kerr event horizon r_0 , in this case we take

$$r_h = r_0 + \delta r \approx r_0 - \frac{\beta M^4}{2r_0^2(r_0 - M)} \quad (3)$$

Here, $r_0 = M \pm \sqrt{M^2 - a^2}$ is the Kerr horizon. The extreme rotating case in Kerr BH is $a = M$ and the outer and inner horizons merge at $r = M$. However, $r = M$ produces anomalous results in (3). So, we have to evaluate the spin parameter in the extreme case ($r_+ = r_-$). Asymptotically solution of $\Delta(r) = 0$ and $\Delta'(r) = 0$ leads to

$$r_{\pm} = M(1 + \beta), \quad a^2 = M^2(1 - \beta) < M^2 \quad (4)$$

Analyzing and results: The Penrose process was first theoretically considered by Sir Roger Penrose [1] The original scenario is that a massive particle splits into two photons at a turning point in the ergosphere, one of them (1 particle) falls to event horizon with negative energy, a second photon (2 particle) with more energy than the incoming particle. This means that the 1 photon travels in the opposite direction to the rotation of the BH (retrograde orbits) and the second in the same direction to the rotating of the BH (direct orbits).[2] The Penrose process is considered an example of energy extraction from a BH, and this scenario characterizes the maximum energy efficiency that can be extracted. We can find the splitting points of equation motion. We also get the following equation for the angular momentum.

$$L = \frac{aE(\Delta - a^2 - r^2) + r \sqrt{\Delta(E^2 r^2 - m^2(\Delta - a^2))}}{\Delta - a^2} \quad (5)$$

In the original Penrose scenario E describes a free particle energy at infinity, but here we include the conservation energy as a free parameter. So, falling (1) and escaping (2) photons angular momentum are

$$L_1 = E_1 \frac{a^2 + r^2 - a\sqrt{\Delta}}{a - \sqrt{\Delta}}, \quad L_2 = E_2 \frac{a^2 + r^2 + a\sqrt{\Delta}}{a + \sqrt{\Delta}} \quad (6)$$

then, using conservation energy and angular momentum equation we get the following equation for energies

$$E_1 = \frac{1}{2} \left(E - \sqrt{E^2 - m^2 \frac{\Delta - a^2}{r^2}} \right), E_2 = \frac{1}{2} \left(E + \sqrt{E^2 - m^2 \frac{\Delta - a^2}{r^2}} \right) \quad (7)$$

energy efficiency is

$$\epsilon = \frac{E_2 - E}{E} = -\frac{E_1}{E} = \frac{1}{2} \left(\sqrt{1 - \frac{\Delta - a^2}{e^2 r^2}} - 1 \right) \quad (8)$$

here $e = E/m$. Here we should also note that in the case $a = 0$, the expression (8) becomes zero at the event horizon, i.e., it is impossible to extract energy from a static LGQ BH in the Penrose process exactly on the event horizon, since in this case the ergoregion disappears. In the case $r > r_h$, (8) has a negative value. In the next sections, we will observe particles moving along a closed trajectory around a black hole with $e < 1$, and therefore we have chosen e as a free parameter here. It is clear that the energy efficiency is maximum at the minimum value of e . Since this process involves an observer at rest at infinity sending a particle at rest into a black hole and receiving a photon with a higher energy, the minimum energy of the sent particle is equal to $e = 1$. In this scenario, we rewrite (8) for the extreme case (4).

$$\epsilon \approx \frac{\sqrt{2} - 1}{2} - \frac{3\beta}{4\sqrt{2}}, \quad (9)$$

in the LGQ BH has the less energy efficiency than the Kerr BH. And, here it is $\beta < 0.39$ for energy can be extractable.

In the original Penrose process, a particle (first particle) crossing the event horizon transfers its energy and angular momentum to the black hole, and the black hole spin slows down from the extreme state to zero. In this case, the energy efficiency also decreases. We suppose that at some point in time, a particle of mass dm from the boundary participated in the original Penrose process, and this process always occurred at the event horizon with $\Delta = 0$. Then

$$adM + Mda = dL = L_1, \quad dM = dE = E_1, \quad (10)$$

from (10)

$$a + M \frac{da}{dM} = \frac{2Mr_+}{a}, \quad (11)$$

the solution to equation (31) takes the following simplified form for the Kerr geometry:

$$a = M_0 \sqrt{2 - \frac{M_0^2}{M^2}} \quad (12)$$

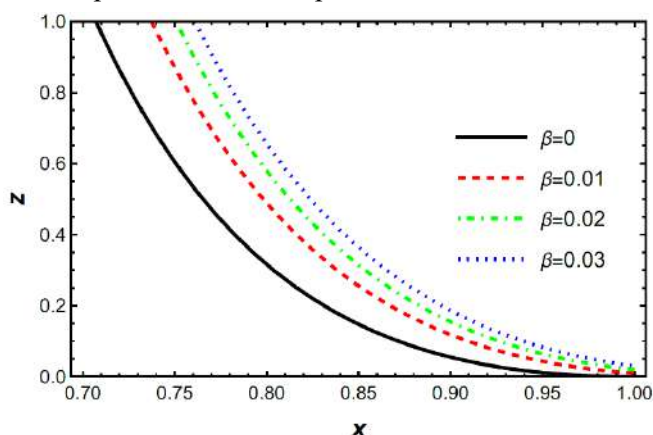
Equation (12) shows that the spin parameter decreases as the black hole's mass M decreases starting from M_0 , as it releases energy. When the black hole stops spinning, it has a mass of $M_0/\sqrt{2}$ remaining. Now, using (12) and conservation of energy, we determine the total mass of the massive particles involved in the Penrose process, when the black hole mass is M .

$$m = \int_{M_0}^M \frac{2dM}{1 - \sqrt{1 + \frac{a^2}{r^2}}} = \sqrt{2}M_0 \log \frac{(\sqrt{2} - 1)M_0}{\sqrt{2}M - M_0} \quad (13)$$

from (13) we can see that for a Kerr black hole to completely stop rotating, theoretically an infinite number of massive particles would need to participate in the Penrose process. If we choose the event horizon as (3), in the LGQ model, equation (11) is expressed as follows.

$$x \frac{dz}{dx} + 4(z + \sqrt{z}) = \frac{2\beta}{\sqrt{z}(1 + \sqrt{z})^2} \quad (14)$$

here $z = 1 - a^2/M^2$ and $x = M/M_0$. However, in practice, it is not possible to obtain the exact solution of equation (14) and approximate solutions are expressed in complex terms, so we obtain the solution of equation (14) with numerical plot method (look at graph). In this graph we can see that the quantum correction black hole undergoes a stronger deceleration compared to the Kerr model.



Conclusions: In this paper, we considered some qualitative tests for the LQG (Loop quantum gravity) black hole. We evaluated how the quantum correction affects some properties of the Kerr model, namely: evaluated event horizon structure and in extremal case, the extractable energy in the spherically symmetric and axially symmetric states, the maximum energy efficiency possible in the original Penrose process and the black hole deceleration process in this scenario.

REFERENCES:

1. R. Penrose, Nuovo Cimento Rivista Serie 1, 252 (1969).
2. R. M. Wald, Astrophys. J. 191, 231 (1974).
3. M. Bhat, S. Dhurandhar, and N. Dadhich, Journal of Astrophysics and Astronomy 6, 85 (1985).
4. T. Piran, J. Shaham, and J. Katz, 196, L107 (1975).
5. C. Rovelli, Quantum Gravity, Cambridge Monographs on Mathematical Physics (Cambridge University Press, Cambridge, 2004).
6. M. Bojowald, Physical Review Letters 86, 5227 (2001), arXiv:gr-qc/0102069 [gr-qc].
- A. Ashtekar and M. Bojowald, Classical and Quantum Gravity 23, 391 (2006), arXiv:gr-qc/0509075 [gr-qc]
7. M. Bojowald, R. Goswami, R. Maartens, and P. Singh, Physical Review Letters 95, 091302 (2005), arXiv:gr-qc/0503041 [gr-qc].
8. J. Lewandowski, Y. Ma, J. Yang, and C. Zhang, Physical Review Letters 130, 101501 (2023), arXiv:2210.05797 [gr-qc]
9. J.-P. Ye, Z.-Q. He, A.-X. Zhou, Z.-Y. Huang, and J.-H. Huang, Physics Letters B 851, 138566 (2024), arXiv:2309.03071 [gr-qc]
10. M. A. Raza, M. Zubair, F. Atamurotov, and A. Abdujabbarov, arXiv e-prints, arXiv:2501.01308 (2025), arXiv:2501.01308 [gr-qc]

HUDUDLARDA EKOTURIZMNI RIVOJLANTIRISH: MUAMMOLAR, INNOVATSION YECHIMLAR VA XALQARO TAJRIBALAR

Ostonov Mirfayz Ravshan o'g'li

Buxoro davlat universiteti 3-bosqich talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada hududlarda ekoturizmni rivojlantirishning dolzarbligi, mavjud muammolar va ularni bartaraf etish bo'yicha innovatsion yechimlar tahlil qilingan. Xususan, yashil infratuzilma, mahalliy jamoalar ishtirokini kengaytirish, raqamli texnologiyalarni joriy etish va ekologik standartlarni tatbiq etish masalalari yoritilgan. Shuningdek, Kosta-Rika, Butan va Sloveniyaning muvaffaqiyatli tajribalari o'rganilib, O'zbekiston sharoitida qo'llash imkoniyatlari asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: ekoturizm, yashil infratuzilma, barqaror rivojlanish, mahalliy jamoalar, raqamli texnologiyalar, xalqaro tajriba.

Kirish. So'nggi yillarda global miqyosda barqaror rivojlanish va ekologik muvozanatni saqlash masalalari dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. O'zbekiston ham ushbu jarayondan chetda qolmay, yashil iqtisodiyot tamoyillarini davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida belgilab kelmoqda. "O'zbekiston-2030" strategiyasida energiya samaradorligini oshirish, qayta tiklanuvchi energiya manbalarini keng joriy etish, chiqindilarni qayta ishlash tizimini takomillashtirish va ekologik turizmni rivojlantirish bo'yicha aniq vazifalar belgilangan.[1] Ushbu strategiya mamlakatning uzoq muddatli barqaror rivojlanish konsepsiyasida muhim o'rin tutadi.

Davlatimiz rahbarining tashabbusi bilan 2025-yil “Atrof-muhitni asrash va ‘yashil’ iqtisodiyot yili” deb e’lon qilinishi bu yo’nalishdagi islohotlarni yanada jadallashtirishga xizmat qilmoqda. Mazkur yil doirasida hududlarda ekologik toza texnologiyalarni joriy etish, yashil infratuzilma yaratish, bioxilma-xillikni muhofaza qilish va ekoturizmni rivojlantirish bo’yicha kompleks chora-tadbirlar amalga oshirilishi ko’zda tutilgan. Bu esa “O’zbekiston–2030” strategiyasida belgilangan ekologik barqarorlik maqsadlariga erishishning muhim amaliy bosqichidir.

Ekoturizm nafaqat iqtisodiy foyda keltiruvchi, balki ekologik barqarorlikni ta’minlovchi turizm yo’nalishi sifatida jahon bozorida katta ahamiyat kasb etmoqda. Jahon sayyohlik tashkiloti (UNWTO) ma’lumotlariga ko’ra, ekoturizm segmenti yillik o’sish sur’ati bo’yicha boshqa turizm turlaridan ustun kelmoqda. O’zbekistonning tabiiy boyliklari, milliy madaniy merosi va geografik xilma-xilligi ushbu sohani rivojlantirish uchun katta salohiyatga ega. Biroq, infratuzilmaning sustligi, ekologik tizimlarni muhofaza qilishdagi muammolar va zamonaviy boshqaruv texnologiyalarining yetarli darajada joriy etilmaganligi ekoturizmning to’liq rivojlanishiga to’sqinlik qilmoqda. Shu sababli, ushbu mavzu ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb bo’lib, hududiy siyosat va rivojlanish strategiyalarida muhim o’rin tutadi.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili. Yashil iqtisodiyot va turizmning barqaror rivojlanishdagi o’rni bo’yicha ilmiy tadqiqotlar oxirgi o’n yilliklarda sezilarli darajada kengaydi. BMT Atrof-muhit dasturi ta’rifiga ko’ra, yashil iqtisodiyot — bu “inson farovonligini oshirish va ijtimoiy tenglikni ta’minlash bilan birga ekologik xavf-xatar va resurs tanqisligini sezilarli darajada kamaytiradigan iqtisodiyot”dir.[8] Mazkur konsepsiya resurslardan oqilona foydalanish, chiqindilarni kamaytirish va past uglerodli ishlab chiqarish tamoyillariga asoslanadi.

Turizm sohasida yashil iqtisodiyot yondashuvlarini tatbiq etish masalalari ko’plab xalqaro tashkilotlar tomonidan tadqiq qilingan. Jahon Turizm Tashkiloti ma’lumotlariga ko’ra, turizm jahon yalpi ichki mahsulotining qariyb 10 foizini tashkil etadi, ammo noto’g’ri boshqarilganda atrof-muhitga salbiy ta’sir ko’rsatishi mumkin. Shuning uchun UNWTO turizm siyosatida ekologik standartlarni joriy etish va mahalliy jamoalarni faol jalb qilishni tavsiya etadi.[9]

Ekoturizm tushunchasini ilmiy jihatdan birinchi marta Ceballos-Lascuráin ta’riflab, uni “atrof-muhitni saqlashga va mahalliy aholining farovonligini oshirishga qaratilgan mas’uliyatli sayohat turi” sifatida izohlagan.[4] Honey tadqiqotlarida ekoturizm atrof-muhitni saqlash va mahalliy aholi farovonligini oshirishning muhim vositasi sifatida talqin qilinadi.[5] Weaver ekoturizmni kichik miqyosdagi, ekologik jihatdan mas’uliyatli turizm faoliyati sifatida tavsiflaydi.[11] Mahalliy miqyosda ham bir qator tadqiqotlar turizmning barqaror rivojlanishdagi o’rnini yoritgan. Masalan, Xolmatov O’zbekistonda ekoturizmni rivojlantirish istiqbollari tahlil qilib, tabiiy qo’riqxona va milliy bog’lar salohiyatidan samarali foydalanish zarurligini qayd etgan. [12]Shuningdek, Mahmudova va Karimova o’z ishlarida turizm infratuzilmasini yashil standartlar asosida modernizatsiya qilish hududlarning ekologik barqarorligiga bevosita ta’sir ko’rsatishini ko’rsatgan.[7]

Tahlil qilingan adabiyotlar shuni ko’rsatadiki, ekoturizmni rivojlantirish va yashil iqtisodiyot tamoyillarini hududiy turizm siyosatiga integratsiya qilish uzoq muddatli ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy barqarorlikni ta’minlash uchun muhim vosita hisoblanadi. Shu bois ushbu tadqiqot ekoturizm strategiyalarining hududiy rivojlanishga ta’sirini chuqur o’rganishni maqsad qiladi.

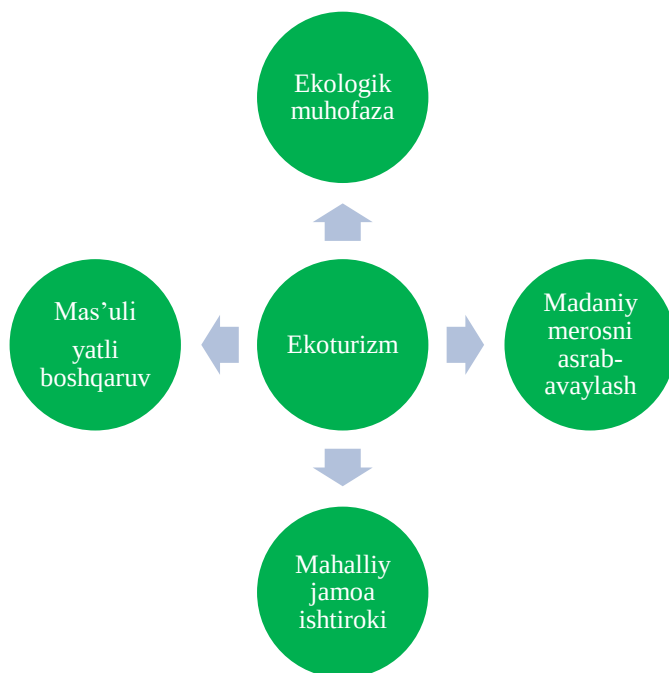
Tadqiqot metodologiyasi. Ushbu tadqiqot hududlarda yashil iqtisodiyot tamoyillarini joriy etishda ekoturizmning strategik ahamiyatini aniqlashga qaratilgan bo’lib, sifat va miqdoriy tahlil yondashuvlari uyg’unligida olib borildi. Tadqiqotda O’zbekiston va bir nechta xalqaro tajriba mamlakatlaridagi (Kosta-Rika, Butan, Sloveniya) turizm statistikasi (sayyohlar soni, daromad, ekologik sertifikatlar soni) o’rganildi. Davlat statistika qo’mitasi, Jahon Turizm Tashkiloti va boshqa ochiq ma’lumotlar bazalaridan foydalanildi. Tadqiqotda taqqoslash va benchmarking usullaridan foydalangan holda O’zbekistonning ekoturizm salohiyati xalqaro muvaffaqiyatli modellarga (Kosta-Rika CST tizimi, Butan “high value–low impact” strategiyasi, Sloveniya “Slovenia Green” dasturi) solishtirildi. Har bir modelning kuchli va zaif tomonlari tahlil qilinib, moslashtirilgan tavsiyalar ishlab chiqildi. O’zbekistonda ekoturizmni rivojlantirish bo’yicha kuchli va zaif tomonlar, imkoniyatlar va tahdidlarni aniqlash uchun SWOT-tahlil usulidan foydalanildi.

Tahlil va natijalar.

Ekoturizm – bu sayyohlik faoliyatining atrof-muhitga minimal ta’sir ko’rsatadigan, mahalliy aholi manfaatlarini ko’zlaydigan va madaniy merosni asrashga xizmat qiladigan turi hisoblanadi. Uning asosiy prinsiplari quyidagilardan iborat: tabiat va biologik xilma-xillikni asrab-avaylash; mahalliy aholining ijtimoiy-iqtisodiy farovonligini oshirish; madaniy qadriyatlar va urf-odatlarini hurmat qilish; sayyohlarda ekologik ong va mas’uliyatni shakllantirish; resurslardan tejamkor va samarali foydalanish. Ekoturizm, shuningdek, turizm sohasida barqarorlikni ta’minlash uchun mahalliy hamjamiyatlarni faol ishtirokchi sifatida jalb etishni talab qiladi.

Jahon Turizm Tashkiloti (UNWTO)ga ko'ra, ekoturizm 4 ta asosiy prinsipdan iborat:

1. Ekologik muhofaza — tabiiy hududlarni saqlash, biologik xilma-xillikni qo'llab-quvvatlash va tabiiy resurslarni degradatsiyadan himoya qilish.
2. Madaniy merosni asrab-avaylash — mahalliy urf-odatlar, til, an'analar va tarixiy ob'ektlarni saqlash hamda targ'ib etish.
3. Mahalliy jamoa ishtiroki — turizm faoliyatiga mahalliy aholining faol jalb etilishi, daromadning bir qismini bevosita jamoalarga yetkazish.
4. Mas'uliyatli boshqaruv — sayyohlar oqimini nazorat qilish, ekologik zarar keltirmaydigan turizm inshootlarini rivojlantirish va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish.



1-rasm. Ekoturizmning asosiy prinsiplari [9]

Mazkur prinsiplarga amal qilish hududlarda barqaror turizm modelini shakllantirishga yordam beradi.

Ekoturizm resurslardan samarali foydalanish atrof-muhitga ta'sirni kamaytirish va iqtisodiy samaradorlikni oshirishni nazarda tutadi. Bu yo'nalishlar suv tejash texnologiyalari ya'ni yomg'ir suvini yig'ish, suvni qayta ishlash tizimlari, kam suv sarflovchi sanitariya uskunalari. Energiya samaradorligi ya'ni energiya tejamkor lampalar, issiqlik izolyatsiyasi, aqlli energiya boshqaruv tizimlari. Chiqindilarni kamaytirish va qayta ishlash ya'ni "nol chiqindi" (zero waste) yondashuvi, qayta ishlash markazlari, biologik parchalanadigan materiallardan foydalanish. Mahalliy mahsulotlardan foydalanish ya'ni oziq-ovqat, hunarmandchilik buyumlari va xizmatlar bo'yicha mahalliy ishlab chiqaruvchilarni qo'llab-quvvatlash, bu orqali transport xarajatlari va karbon izini kamaytirish orqali amalga oshiriladi.

Resurslardan oqilona foydalanish nafaqat ekologik foyda keltiradi, balki turizmning iqtisodiy samaradorligini oshiradi hamda mahalliy jamoalarning farovonligiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Ekoturizmning asosiy maqsadi tabiiy muhitni asrab-avaylash bo'lsa-da, noto'g'ri rejalashtirilgan yoki nazoratsiz turistik faoliyat aksincha ekologik muammolarni keltirib chiqarishi mumkin. Ko'p miqdordagi sayyohlar oqimi, turistik obyektlarning haddan tashqari ko'payishi va infratuzilma qurilishlari ekotizimlarga bosimni kuchaytiradi. Natijada, biologik xilma-xillikning kamayishi, o'simlik va hayvonot dunyosining tabiiy yashash muhitining buzilishi, suv va havo ifloslanishi kuzatiladi. Bu holat hududning uzoq muddatli ekologik barqarorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Ko'plab ekoturistik hududlarda transport, kommunikatsiya, energiya ta'minoti va sanitariya kabi infratuzilma tizimlari to'liq shakllanmagan. Bu esa sayyohlar uchun qulayliklarni cheklaydi va turizmning iqtisodiy samaradorligini pasaytiradi. Bundan tashqari, yetarli infratuzilma bo'lmagani sababli mavjud resurslardan samarasiz foydalanish, chiqindilarni yig'ish va utilizatsiya qilishdagi muammolar ham kuchayadi. Hududlarda ekoturizmni rivojlantirish uchun ekologik xavfsiz va barqaror infratuzilma loyihalarini amalga oshirish muhimdir.

Ekoturizm ko'pincha hududning madaniy merosi, urf-odatlari va an'anaviy turmush tarziga asoslanadi. Biroq, haddan tashqari tijoratlashtirish madaniy qadriyatlarining asl mohiyatini yo'qotish xavfini tug'diradi. Turistik talabni qondirish maqsadida autentik an'analar soddalashtirilishi yoki o'zgartirilishi

mumkin, bu esa madaniy merosning boyligini kamaytiradi. Shuningdek, turistlar oqimining ortishi tarixiy yodgorliklar va arxeologik obyektlarga zarar yetkazishi ehtimoli mavjud. Shu sababli, ekoturizmni rivojlantirishda madaniy merosni himoya qilish bo'yicha qat'iy choralar ko'rish, mahalliy aholini jarayonga jalb etish va ularning manfaatlarini inobatga olish zarur.

Ekoturizmni rivojlantirishda yashil infratuzilma asosiy omil hisoblanadi. Qayta tiklanuvchi energiya manbalari — quyosh panellari, shamol turbinalari va biogaz tizimlari — turistik obyektlarda energiya iste'molini ekologik toza shaklda ta'minlashga yordam beradi. Chiqindilarni boshqarish bo'yicha innovatsion yechimlar, masalan, chiqindilarni manba joyida ajratish, kompostlash va qayta ishlash, hududning ekologik tozaligini saqlashda muhim rol o'ynaydi. Bundan tashqari, barqaror transport vositalarini (elektr avtobuslar, velosiped yo'laklari, piyodalar yo'laklari) joriy etish sayyohlar oqimidan kelib chiqadigan karbon izini kamaytiradi va ekologik muvozanatni qo'llab-quvvatlaydi.

1-jadval.

Hududlarda ekoturizmni rivojlantirishdagi muammolar¹⁹

Muammo	Tavsif	Ehtimoliy oqibatlar
Ekotizimlarning buzilishi	Turistik faoliyatning haddan tashqari ko'payishi yoki noto'g'ri boshqarilishi natijasida tabiiy ekotizimlarga zarar yetishi.	Biologik xilma-xillikning kamayishi, tabiiy muvozanatning buzilishi.
Mahalliy infratuzilmaning yetarli darajada rivojlanmaganligi	Transport, aloqa, energiya, sanitariya kabi asosiy infratuzilma obyektlarining yetarli darajada bo'lmashligi.	Hududning turizm salohiyatining pasayishi, mahalliy aholi va turistlar uchun noqulay sharoitlar.
Madaniy merosning tijoratlashtirilishi va yo'qolish xavfi	Turizm daromadlarini oshirish maqsadida madaniy meros obyektlarining tijoratlashtirilishi.	Madaniy merosning yo'qolishi, mahalliy aholi identitetining zaiflashuvi.
Ekoturizmni boshqarishda institutsional va huquqiy cheklovlar	Turizm faoliyati uchun ekologik standartlar va sertifikatlash tizimining yo'qligi, davlat va xususiy sektor o'rtasida hamkorlikning sustligi.	Resurslardan tartibsiz foydalanish, ekologik xavf-xatarlarni kamaytirish choralarining sustligi, xalqaro ekoturizm bozorida raqobatbardoshlikning pasayishi.
Moliyalashtirish va investitsiya yetishmasligi	Ekologik infratuzilma qurilishi, qayta tiklanuvchi energiya tizimlari, chiqindi boshqaruvi va ta'lim dasturlariga yetarli mablag' ajratilmasligi.	Loyihalarning to'liq amalga oshirish, turizmning sifatsiz rivojlanishi, ekologik xavfning oshishi.

Ekoturizmning muvaffaqiyati ko'p jihatdan mahalliy aholi ishtirokiga bog'liq. Mahalliy jamoalarni turistik xizmatlar ko'rsatish, qo'llanma bo'lish, milliy taomlar tayyorlash, hunarmandchilik mahsulotlari ishlab chiqarish va sotishda faol jalb etish nafaqat daromad manbaini oshiradi, balki hududning madaniy va ekologik merosini asrashga yordam beradi. Shu bilan birga, mahalliy aholiga ekologik ta'lim berish va tadbirkorlik ko'nikmalarini rivojlantirish bo'yicha dasturlar tashkil etish ekoturizmning barqaror rivojlanishiga zamin yaratadi.

Zamonaviy raqamli texnologiyalar ekoturizmni samarali boshqarish imkonini beradi. Sun'iy intellekt (AI) yordamida turistik oqimlarni bashorat qilish, ekologik xavf tahlilini amalga oshirish va resurslardan optimal foydalanish mumkin. Internet of Things (IoT) texnologiyalari yordamida havo sifati, suv resurslari va transport harakatini real vaqt rejimida monitoring qilish imkoni yaratiladi. Blokcheyn texnologiyalari esa turizm sohasida to'liq shaffoflikni ta'minlab, ekologik sertifikatlar va barqarorlik standartlarini soxtalashtirishning oldini oladi.

Ekoturizm sohasida xalqaro miqyosda qabul qilingan ekologik standartlar va sertifikatlash tizimlari (masalan, Green Key, EarthCheck, LEED) turistik obyektlar va xizmatlarning ekologik samaradorligini baholashga yordam beradi. Bunday sertifikatlar nafaqat ekologik talablarni bajarishga majbur qiladi, balki turistik hududning nufuzini oshiradi, ekologiyaga e'tiborli sayyohlar oqimini jalb etadi. Shu bilan birga,

¹⁹ Turli manbalar tahlili asosida muallif tomonidan tuzildi.

davlat darajasida milliy ekologik standartlarni ishlab chiqish va ularni joriy etish ekoturizmning barqaror rivojlanishini qo'llab-quvvatlaydi.

Kosta-Rika dunyodagi eng muvaffaqiyatli ekoturizm namunalardan biri hisoblanadi. Mamlakat hududining qariyb 25 foizi milliy bog'lar va qo'riqxonalar sifatida himoya ostida bo'lib, ularning boshqaruvi ekologik barqarorlik tamoyillariga asoslanadi. Turizm sohasi qayta tiklanuvchi energiya manbalari, chiqindilarni qayta ishlash va mahalliy jamoalarni faol jalb etish orqali rivojlantirilgan. Kosta-Rika hukumati va xususiy sektor o'rtasidagi hamkorlik tufayli "Green Certification" kabi milliy ekologik sertifikatlash tizimlari yo'lga qo'yilgan. Natijada, mamlakat nafaqat turizm daromadlarini oshirgan, balki biologik xilma-xillikni saqlashda ham katta yutuqlarga erishgan.[3]

Butan qirolligi o'zining noyob turizm siyosati bilan ajralib turadi — bu "High Value, Low Impact" (Yuqori qiymat, past ta'sir) strategiyasidir. Ushbu yondashuv sayyohlar oqimini cheklash, ammo yuqori sifatli va qimmat xizmatlar orqali mamlakatga barqaror iqtisodiy foyda keltirishga qaratilgan. Butanda turizm ekologik toza mehmonxonalar, mahalliy madaniyatni asrab-avaylash, milliy kiyimlar va an'anaviy me'moriy uslublarni targ'ib qilish bilan chambarchas bog'langan. Har bir sayyohdan olinadigan majburiy kunlik to'lovning bir qismi ekologiya va ijtimoiy loyihalarni moliyalashtirishga yo'naltiriladi, bu esa mamlakatning tabiat va madaniyatini kelajak avlodlarga yetkazish imkonini beradi.

Sloveniya o'zini "yashil yurak" sifatida brendlash orqali barqaror turizm sohasida yetakchilardan biriga aylandi. Mamlakat "Slovenia Green" dasturini amalga oshirib, barcha turistik obyekt va shaharlar uchun ekologik sertifikatlash tizimini joriy qildi. Bu tizim hududlarning chiqindi boshqaruvi, energiya samaradorligi, suv resurslaridan foydalanish va mahalliy jamoalar ishtiroki bo'yicha reytingini belgilaydi. Sloveniyada turizm strategiyasi mahalliy mahsulotlarni targ'ib qilish, ekologik transportni rivojlantirish va tabiiy landshaftlarni asrashga asoslangan. Natijada, mamlakat ekologik ongli sayyohlar uchun Yevropadagi eng jozibador yo'nalishlardan biriga aylandi.[10]

O'zbekiston ekoturizm rivojlanishi uchun katta salohiyatga ega, chunki mamlakat boy tabiiy landshaftlar, noyob flora va fauna hamda tarixiy-madaniy meros obyektlariga ega. Davlat darajasida "yashil iqtisodiyot" konsepsiyasi qo'llab-quvvatlanayotgani, ekologik turizmga oid qonunchilik bazasining rivojlanishi bu sohaning kuchli tomonlaridan biridir. Shuningdek, milliy mehmondo'stlik va madaniy qadriyatlar ekoturizmni jozibali qiladi.

Biroq, ekoturizm infratuzilmasining yetarlicha rivojlanmaganligi, ekologik standartlar va sertifikatlash tizimining yo'qligi, shuningdek, soha bo'yicha malakali kadrlarning yetishmasligi zaif tomonlardir. Mahalliy aholining ekoturizm tamoyillaridan yetarlicha xabardor bo'lmasligi ham rivojlanishni sekinlashtiradi.

Xalqaro ekoturizm bozorining kengayishi, raqamli texnologiyalar yordamida turistik xizmatlarni targ'ib qilish, xorijiy investitsiyalarni jalb etish va mahalliy jamoalarni faol jalb qilish kabi imkoniyatlar mavjud. Bu orqali ekoturizmning iqtisodiy va ekologik foydasi oshirilishi mumkin.

Shu bilan birga, iqlim o'zgarishi, tabiiy resurslarning haddan ortiq ekspluatatsiyasi, madaniy merosning tijoratlashtirilishi kabi tahdidlar mavjud. Bundan tashqari, global iqtisodiy inqirozlar yoki siyosiy beqarorlik ham turizm oqimiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

2-jadval.

O'zbekistonda ekoturizmni rivojlantirish bo'yicha SWOT-tahlil²⁰

Kuchli tomonlar (Strengths)	Zaif tomonlar (Weaknesses)
- Boy tabiiy va madaniy meros (tog'lar, cho'llar, milliy bog'lar, UNESCO obyektlari) - Turizm sohasida davlat strategiyasi va "yashil iqtisodiyot" siyosatining mavjudligi - Milliy oshxona va an'anaviy mehmondo'stlikning turistik jozibasi - Geografik xilma-xillik (o'rmonlar, tog'lar, ko'llar, cho'llar)	- Ekoturizm infratuzilmasining yetarli darajada rivojlanmaganligi - Xalqaro darajadagi mutaxassis kadrlar yetishmasligi - Ekologik standartlar va sertifikatlar tizimining sustligi - Mahalliy aholining ekoturizm tamoyillaridan xabardorligi pastligi
Imkoniyatlar (Opportunities)	Tahdidlar (Threats)
- Xalqaro ekoturizm bozori kengayib borayotgani	- Iqlim o'zgarishi va ekologik tizimlarning buzilishi - Haddan tashqari tijoratlashtirish natijasida tabiiy va madaniy merosga zarar yetishi

²⁰ Muallif ishlanmasi.

- Raqamli texnologiyalar yordamida ekoturizm xizmatlarini targ'ib qilish (AI, VR, onlayn bronlash) - Chet el investitsiyalarini jalb etish imkoniyati - Mahalliy jamoalar bilan hamkorlik orqali barqaror rivojlanish	- Turistik oqimni boshqarishdagi muammolar va tabiiy resurslar haddan ortiq ekspluatatsiyasi - Global iqtisodiy inqirozlar tufayli turizm sohasidagi talabning pasa

Xulosa va tavsiyalar. Ekoturizm O'zbekiston hududlarida barqaror rivojlanish, ekologik muhofaza va mahalliy aholi farovonligi uchun muhim soha hisoblanadi. Uni rivojlantirish uchun:

1. Yashil infratuzilma va ekologik transport vositalarini kengaytirish;
2. Mahalliy jamoalar uchun ta'lim va ish o'rinlarini yaratish;
3. Raqamli boshqaruv texnologiyalarini joriy etish;
4. Ekologik sertifikatlash tizimini kengaytirish;
5. Xorijiy muvaffaqiyatli tajribalarni moslashtirish zarur.

Ekoturizm hududlarning barqaror rivojlanishida muhim strategik yo'nalish bo'lib, u nafaqat iqtisodiy foyda keltiradi, balki ekologik tizimlarni saqlash, madaniy merosni asrash va mahalliy aholining farovonligini oshirishga xizmat qiladi. O'zbekiston sharoitida ekoturizmni rivojlantirish uchun tabiiy boyliklar, madaniy an'analar va geografik xilma-xillikdan samarali foydalanish imkoniyatlari mavjud. Biroq, infratuzilmaning yetarli darajada rivojlanmaganligi, ekologik monitoring tizimining sustligi, hamda turizmni boshqarishda zamonaviy texnologiyalarning yetarli qo'llanilmasligi jarayonni sekinlashtirishi mumkin.

Ekoturizmni samarali rivojlantirish uchun quyidagi tavsiyalar beriladi:

1. Yashil infratuzilmani rivojlantirish — qayta tiklanuvchi energiya manbalarini keng joriy etish, chiqindilarni qayta ishlash tizimini kuchaytirish, ekologik transport vositalaridan foydalanishni rag'batlantirish.

2. Mahalliy jamoalar ishtirokini oshirish — ekoturizm loyihalarida mahalliy aholiga ish o'rinlari yaratish, ular uchun ta'lim va trening dasturlarini tashkil etish.

3. Raqamli texnologiyalarni qo'llash — turistik obyektlar va tabiiy hududlarni boshqarishda sun'iy intellekt (AI), IoT va blokcheyn texnologiyalarini joriy etish orqali monitoring va xavfsizlik tizimlarini optimallashtirish.

4. Barqarorlik sertifikatlari va ekologik standartlarni joriy etish — turizm obyektlarida xalqaro va milliy ekologik sertifikatlash tizimlarini kengaytirish, bu orqali sayyohlar ishonchini oshirish.

5. Muvaffaqiyatli xorijiy tajribalarni o'rganish va moslashtirish — Kosta-Rika, Butan va Sloveniyaning barqaror turizm yondashuvlarini O'zbekiston sharoitiga moslashtirib, milliy turizm strategiyasiga integratsiya qilish.

Umuman olganda, ekoturizmni rivojlantirishda kompleks yondashuv, davlat va xususiy sektor hamkorligi, shuningdek, xalqaro tajriba va zamonaviy texnologiyalar uyg'unligi muhim ahamiyatga ega. Shu yo'l bilan O'zbekiston ekologik jihatdan toza, madaniy boy va iqtisodiy jihatdan barqaror turistik maskan sifatida dunyo miqyosida tan olinishiga erishishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023 yil 11 sentabrdagi "O'zbekiston – 2030" strategiyasi to'g'risida"gi PF-158-sonli farmoni.

2. Abdullayev A. Ekoturizmni rivojlantirishning hududiy imkoniyatlari. O'zbekiston Iqtisodiy Axborotnomasi, №4, 2021. 55–62 betlar.

3. Blackman A., Naranjo M. A., Robalino J., Alpizar F., Rivera J., & Muñoz C. "Does tourism eco-certification pay? Costa Rica's Blue Flag program." World Development, 58, 2014. P. 41–52.

4. Ceballos-Lascurain H. The future of ecotourism. Mexico Journal, January, 1987. P. 13–14.

5. Honey M. Ecotourism and Sustainable Development: Who Owns Paradise? (2nd ed.). Island Press. 2008. P.340.

6. Karimov B. O'zbekistonda ekoturizm siyosati va strategiyasi. Turizm va Barqaror Rivojlanish, №2, 2023. 17–25 betlar.

7. Mahmudova, S., & Karimova N. "Hududiy turizm infratuzilmasini yashil standartlar asosida rivojlantirish." Iqtisodiyot va Innovatsion Texnologiyalar, 1(1), 2022. 77–85 betlar.

8. UNEP. Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. United Nations Environment Programme. 2011.

9. UNWTO. Tourism for Development – Volume II: Good Practices. World Tourism Organization, Madrid. 2018.
10. Slovenian Tourist Board. Slovenia Green: Sustainable Tourism Development Strategy. Ljubljana: STB. 2020.
11. Weaver D. Sustainable Tourism: Theory and Practice. Routledge. 2013. P.38-73.
12. Xolmatov B. “O‘zbekistonda ekoturizmni rivojlantirish istiqbollari.” Turizm va Iqtisodiyot, 4(2), 2020. 45–52 betlar.

STOCK 3 TARQOQ YULDUZ TO‘DASINI GAIA KATOLOGI ASOSIDA TAHLILINING DASTLABKI NATIJALARI

Burxonov Otabek Anvarjonovich,
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akaademiya
Ulug‘bek nomidagi Astronomiya instituti
Galaktika astronomiya laboratoriya mudri.
Parmanov Jamshid Tag‘aymuratovich,
Samarqand davlat arxitektura va qurilish universiteti,
Tabiiy va Ijtimoiy fanlar kafedrasida o‘qituvchisi
Parmanova Mehrinisa Tag‘aymuratovna,
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akaademiya
Ulug‘bek nomidagi Astronomiya instituti
(PhD)2 kurs tayanch doktoranti

Annotatsiya: Ushbu maqolada Stock 3 TYT sining fizik parametrlari Gaia EDR3 ma’lumotlari asosida tahlil qilindi. Tadqiqot natijalarga ko‘ra, Stock 3 TYT sining ehtimoliy a’zolari soni 133 tani tashkil qildi. **Parallaksi** $Plx_{mas} = 0.781 \pm 0.105$ qiymati olindi. Xususiy harakatlari $PmRA_{mas/yr} = 1.598 \pm 0.088$, va $PmDE_{mas/yr} = -2.349 \pm 0.102$ ga teng deb topildi. Stock 3 TYT sining metalliligi esa bizning tahlilimiz asosida $Fe/H = 0.719$ ga teng ekanligi aniqlandi.

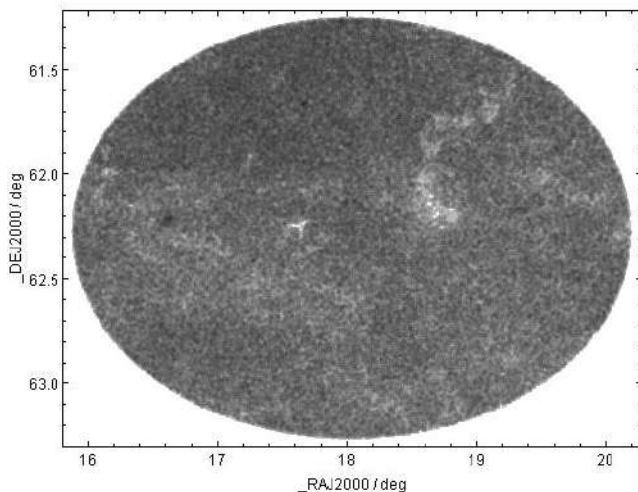
Kalit so‘zlar: Stock 3 TYT, Gaia EDR3, ehtimoliy a’zolari, **parallax**, xususiy harakatlari, metalliligi.

Kirish. Tarqoq yulduz to‘dalari (TYT) bu bitta molekulyar bulutdan hosil bo‘lgan va gravitatsion jihatdan bog‘langan yulduz tizimlaridir. Ular atrofdagi maydon (fon) yulduzlariga nisbatan yulduzlar sonining zichligi bo‘yicha o‘ziga xos taqsimotga ega.[1] TYTlar, ular hosil bo‘lgan molekulyar bulutlarning boshlang‘ich fizik sharoitlari va Galaktika diskidagi joylashuviga qarab, bir necha yuzdan minglab yulduzlarni o‘z ichiga olishi mumkin. Tarqoq yulduz to‘dalarini o‘rganish yulduzlarning shakllanishi va evolyutsiyasi haqida chuqurroq tushuncha olish imkonini beradi. Ayniqsa, Galaktika diskidagi yosh yulduz to‘dalari yulduz shakllanishining faol bosqichida shakllangan obyektlar bo‘lib hisoblanadi.[2] Bunday tadqiqotlar bizga Somon Yo‘li (Milky Way, MW) galaktikasining yupqa diskidagi yulduz populyatsiyalari, ularning tarqalishi, tuzilishi va evolyutsion bosqichlari haqida kengroq ma’lumot beradi. Shu bilan birga, TYTlar yulduzlarning paydo bo‘lishi va keyingi rivojlanishini o‘rganishda muhim nazariy va kuzatuv modelini taqdim etadi.

Adabiyotlar tahlili. Ushbu maqolada biz Somon Yo‘lining shimoliy qismining Kassiopeia yulduz turkumida joylashgan koordinatalari $RA_{2000} = 01:12:18$ va $DE_{2000} = +62:20:00$ bo‘lgan yosh tarqoq yulduz to‘dasi Stock 3 to‘g‘risidagi ma’lumotlarni tahlil qildik. Stock 3 TYT dastlab 1950-yillarning boshlarida nemis astronomi Jürgen Stock tomonidan aniqlangan.[3] Dias va boshqalar [5,6], Kharchenko va boshqalar [6], Sampedro va boshqalar [7] tomonidan tuzilgan TYT lari haqidagi yirik kataloglarda Stock 3 yulduz to‘dasi to‘g‘risida ma’lumotlar keltirilgan. Dias va boshqlar [5,9] o‘zlarining DAML02 katalogida 2MASS va PPMXL bazalariga asoslanib, Stock 3 yulduz to‘dasining xususiy harakat (proper motion) komponentlarini aniqlaganlar. Bundan tashqari, Monteiro va boshqalar,[9] Dias va boshqalar [10] tomonidan Gaia DR2 ma’lumotlari asosida Stock 3 yulduz to‘dasi tahlil qilingan. Bu tahlillarga ushbu to‘daning quyidagi ma’lumotlari keltirilgan: Parallaksi $Plx_{mas} = 0.265 \pm 0.132$, xususiy harakatlari $PmRA_{mas/yr} = -1.895 \pm 0.326$, $PmDE_{mas/yr} = -0.357 \pm 0.296$, ungacha bo‘lgan masofa 2747 ± 281 pc, metalliligi $Fe/H = 0.0303$ va yoshi $\text{Log(age)} = 7.262$ yr.[10]

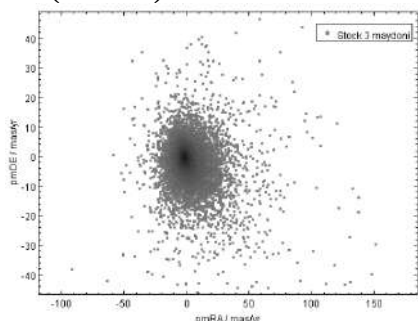
Ma’lumotlar va usullar. Biz ushbu maqolada Stock 3 yulduz to‘dasi uchun aniq joylashuvini (astrometriyasi), yorqinligi (fotometrik), xususiy harakatini, parallaksni va boshqa parametrlari buyicha ma’lumotlarni Gaia EDR3 [11,12] katalogidan foydalandik. Gaia EDR3 katalogi oldingi Gaia EDR2 katalogiga qaraganda ancha yaxshilangan, ya’ni bugungi kungacha bu - **osmon sferasining to‘liq qamrovli**

eng yirik spektrofotometrik, radial tezlik, o'zgaruvchan yulduzlar va past hamda yuqori spektral aniqlikdagi spektrlardan olingan astrofizik parametrlar to'plamidir. Gaia DR3 tomonidan taqdim etilgan astrofizik ma'lumotlar - Gaia teleskopining yuqori aniqlikka ega astrometriya, fotometriya va radial tezlik o'lchovlari orqali olinadigan kuzatuvlar aniqligi ancha yuqoridir.[13] Yuqorida keltirilgan parametrlar tarqoq yulduz to'dalarining ehtimoliy a'zolarini va ularning dinamikasini tadqiq qilishda muhim ahamiyatga ega. **Stock 3 TYT a'zolarini fon yulduzlaridan ajratish uchun klassik usul - xususiy harakatlarning vektorli diagrammasi asosida ajratish usulidan foydalandik. Bu usul TOPCAT [13] dasturida amalga oshirildi.** Stock 3 tarqoq yulduz to'dasining ehtimoliy a'zolarini qamrab olish maqsadida to'daning markaziy koordinadasidan 1° maydonda ma'lumotlarni tayyorlab oldik (1-rasga qarang).

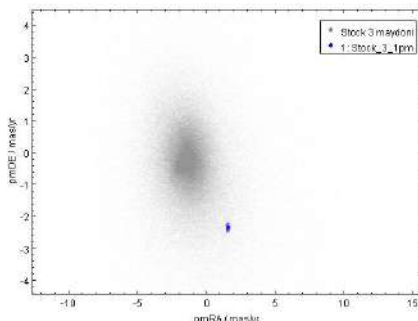


1-rasmda Gaia EDR3 katalogidan TOPCAT dasturi yordamida Stock 3 TYT markaziy koordinatasidan 1° maydondagi yulduzlar joylashuvi.

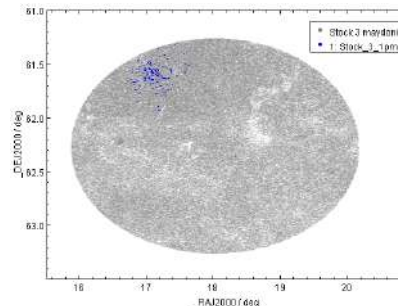
Tahlil va natijalar. Stock 3 TYT sini ajratib olish maqsadida uning xususiy harakati pmRA va pmDE bo'yicha garafigi tuzdik (2a rasm). Unda fon yulduzlariga nisbatan zichroq bo'lgan maydonni ajratib oldik (2b rasm).



a



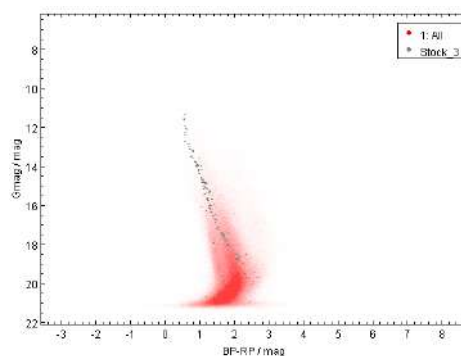
b



c

2-rasm. Stock 3 TYT xususiy harakati bo'yicha taqsimoti va ekvatorial koordinatalari bo'yicha joylashuvi. a-rasmda maydondagi barcha yulduzlarning xususiy harakati bo'yicha taqsimoti. b-rasmda Stock 3 TYT ehtimoliy a'zolari ko'k rangda bilgilangan. c-rasmda kul rangda maydondagi barcha yulduzlar, ko'k rangda Stock 3 TYT sining ehtimoliy a'zolarini fazoda joylashuvi.

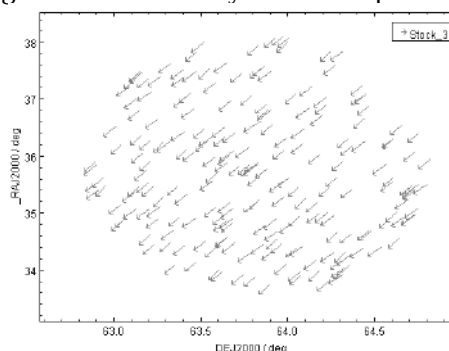
Ajratib olingan yulduzlar uchun rang ko'rsatkich diagrammasini chizdik (3-rasmda keltirilgan) rang ko'rsatkich diagrammasidan ko'rishimiz mumkinki Stock 3 TYT si hali H-R (**Hertzsprung-Russell**) diagrammasining bosh ketma-ketligidan hali tarqalib ulgurmaganini ko'rishimiz mumkin, bundan shuni xulosa qilishimiz mumkinki Stok 3 TYT yosh TYT si hisoblanadi.



3-rasm. Stock 3 TYT ehtimoliy a'zolarining rang ko'rsatkich diagrammasidagi taqsimoti.

All – maydondagi barcha yulduzlar, Stock 3 - bizning to'da.

Yuqorida aytib o'tganimizdek to'da a'zolarining xususiy harakati bir biriga yaqin va yo'nalishi bir xil bo'ladi buni 4-rasmda ham ko'rishimiz mumkin. Stock 3 TYT sini xususiy harakati bo'yicha fon yulduzlaridan ajratib oldik unga ko'ra Stock 3 TYT sining ehtimoliy a'zolari 133 tani tashkil qildi. Bu Dias va boshqalar [10] tomonidan aniqlangan 114 ta extimoliy a'zoda ko'p.



4-rasm. Stock 3 TYT a'zolarining yo'nalishi keltirilgan.

Gaia ma'lumotiga ko'ra Stock 3 TYT ning parallaksi tahlil qilganimizda $Plx_{mas} = 0.781 \pm 0.105$, Dias va boshqalarning ma'lumotida esa $Plx_{mas} = 0.265 \pm 0.132$, xususiy harakatlari $PmRA_{mas/yr} = 1.598 \pm 0.088$, va $PmDE_{mas/yr} = -2.349 \pm 0.102$, Dias va boshqalar $PmRA_{mas/yr} = -1.895 \pm 0.326$, $PmDE_{mas/yr} = -0.357 \pm 0.296$, metalliligi esa bizning tahlilga ko'ra $Fe/H = 0.719$, Dias va boshqalarniki esa $Fe/H = 0.0303$.

Xulosa. Stock 3 — yosh, qisman evolyutsiyalangan, galaktik tekislikdan pastda joylashgan tarqoq yulduz to'dasi ekanligiga oydinlik kiritildi. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, u kam yutilishga ega bo'lib, asosiy ketma-ketlikda joylashgan yulduzlardan tashkil topgan. Ushubu to'daning ehtimoliy a'zolarini aniqlashda Gaia EDR3 ma'lumotlaridan foydalanildi. Bizning natijalarga ko'ra Stock 3 TYT sining ehtimoliy a'zolari soni 133 tani tashkil qildi. Bu Dias va boshqalar[10] tomonidan aniqlangan 114 ta extimoliy a'zodan 19 yulduzga ko'p demakdir. **Parallaksini tahlil qilganimizda** $Plx_{mas} = 0.781 \pm 0.105$, xususiy harakatlari $PmRA_{mas/yr} = 1.598 \pm 0.088$, va $PmDE_{mas/yr} = -2.349 \pm 0.102$, metalliligi esa bizning tahlilga $Fe/H = 0.719$ ekanligini aniqladik.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. King, I. R. The structure of star clusters. III. Some simple dynamical models // *Astronomical Journal*, Vol. 71, p. 64. 1966.
- 2 Lada, C. J., & Lada, E. A. Embedded clusters in molecular clouds // *Annual Review of Astronomy and Astrophysics*, Volume 41, Number 1, p.57-115. 2003
- 3 Stock, J. A search for dispersed clusters in the Milky Way. *The Astronomical Journal*, Volume 59, Number 332. 1954.
- 4 Dias, W. S., Alessi, B. S., Moitinho, A., & Lépine, J. R. D. (2002). New catalogue of optically visible open clusters and candidates // *Astronomy & Astrophysics*, Volume 389, Number 3, p.871-873. 2002
- 5.8. Dias, W. S.; Monteiro, H.; Assafin, M. Update of membership and mean proper motion of open clusters from UCAC5 catalogue // *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 478, Issue 4, p.5184-5189. 2018.
6. Kharchenko, N. V., Piskunov, A. E., Schilbach, E., Röser, S., & Scholz, R. D. Global survey of star clusters in the Milky Way-II. The catalogue of basic parameters.//*Astronomy & Astrophysics*, Volume 558, Number A53. 2013.

7. Sampedro, L., Dias, W. S., Alfaro, E. J., Monteiro, H., & Molino, A. A multimembership catalogue for 1876 open clusters using UCAC4 data. // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 470, Number 4, p. 3937-3945. 2017.
9. Monteiro, H., Dias, W. S., Moitinho, A., Cantat-Gaudin, T., Lépine, J. R., Carraro, G., & Paunzen, E. Fundamental parameters for 45 open clusters with Gaia DR2, an improved extinction correction and a metallicity gradient prior. // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 499, Number 2, p. 1874-1889. 2020.
10. Dias, W. S., Monteiro, H., Moitinho, A., Lépine, J. R., Carraro, G., Paunzen, E., ... & Villela, L. Updated parameters of 1743 open clusters based on Gaia DR2 // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 504, Number 1, p.356-371. 2021.
11. Eyer, L., Audard, M., Holl, B., Rimoldini, L., Carnerero, M. I., Clementini, G., ... & Süveges, M. Gaia Data Release 3-Summary of the variability processing and analysis. // Astronomy & Astrophysics, Volume 674, Number A13. 2023.
12. Gaia Collaboration et al. Gaia Data Release 3. Summary of the content and survey properties // Astron. Astrophys. Vol. 674. P. A1. 2023.
13. Vallenari, A., Brown, A. G., Prusti, T., De Bruijne, J. H., Arenou, F., Babusiaux, C., ... & Bianchi, L. Gaia data release 3-summary of the content and survey properties // Astronomy & Astrophysics, Volume 674, Number A1. 2023.
14. Taylor M.B. TOPCAT & STIL: Starlink Table/VOTable Processing Software. 2005. Vol. 347. P. 29.

KRISTALL YARIMO‘TKAZGICHLARNING YORUG‘LIK YUTILISH KOEFFITSIENTIGA BOSIM VA HARORAT TA’SIRI

Qo‘chqorov Hoshimjon

Namangan davlat universiteti,
fizika kafedrası, dotsent

Voxobjonova Xurshidaxon

Namangan davlat universiteti,
fizika kafedrası, 2-magistrant

Annotatsiya: Ushbu maqolada kristall yarimo‘tkazgichlarning yorug‘lik yutilish ko‘effitsientining bosim va haroratga bog‘liqligi nazariy jihatdan o‘rganilgan. GaAs misolida taqiqlangan zonaning tashqi omillarga bog‘liqligi Varshni tenglamasi [1] va chiziqli bosim ko‘effitsienti orqali hisoblangan. Nazariy modellash natijalari bosim oshganda taqiqlangan zonaning kengayishi va yutilish chegarasining yuqori energiyalarga siljishini, harorat oshganda esa taqiqlangan zonaning torayishi va yutilish chegarasining past energiyalarga siljishini ko‘rsatdi. Olingan natijalar yarimo‘tkazgich optoelektron qurilmalarining turli sharoitlarda ishlash xususiyatlarini oldindan baholashda qo‘llanishi mumkin.

Kalit so‘zlar: Kristall yarimo‘tkazgichlar, yorug‘lik yutilish ko‘effitsienti, taqiqlangan zona, bosim ta’siri, harorat ta’siri, GaAs, nazariy model, Varshni tenglamasi.

Kirish. Kristall yarimo‘tkazgichlar hozirgi zamon elektronika va optoelektronika texnologiyalarining asosi bo‘lib, lazer diodlari, fotodetektorlar, quyosh batareyalari, LED yoritgichlar va boshqa ko‘plab qurilmalarda keng qo‘llaniladi.[2] Bu qurilmalar samaradorligi va ishlash barqarorligi materialning optik va elektron xususiyatlariga bevosita bog‘liq. Shunday xususiyatlardan biri — yorug‘lik yutilish ko‘effitsienti α — tashqi omillarning ta’sirida sezilarli darajada o‘zgarishi mumkin .[3]

Yorug‘lik yutilish ko‘effitsienti yarimo‘tkazgichning taqiqlangan zona kengligi (taqiqlangan zona) bilan chambarchas bog‘liqdir. Taqiqlangan zona kattaligi materialning elektromagnit nurlanishni qaysi energiya sohalarida yutishini belgilaydi. Tashqi bosim va harorat bu parametrlarni o‘zgartiradi: Kristall panjara parametrlari bosim ostida qisqaradi, atomlararo masofa kamayadi, bu esa valent va o‘tkazuvchanlik zonalaridagi elektronlarning energiya holatlarini o‘zgartiradi. Odatda, ko‘pchilik yarimo‘tkazgichlarda bosim oshishi taqiqlangan zonaning kengayishiga olib keladi.[4] Natijada yutilish chegarasi yuqori energiyalarga (qisqa to‘lqin uzunliklariga) siljiydi; Harorat ortishi kristall panjaradagi fonon tebranishlarini kuchaytiradi va elektron-fonon o‘zaro ta’siri natijasida taqiqlangan zona torayadi. Bu yutilish chegarasini past energiyalarga (uzun to‘lqin uzunliklariga) siljitadi.

Bosim va haroratning birgalikdagi ta’sirini nazariy o‘rganish, ayniqsa, yuqori aniqlik talab qiladigan qurilmalarda (masalan, kosmik sharoitlarda ishlaydigan detektorlar yoki yuqori haroratli lazer modullarida) muhim ahamiyatga ega.[5] Chunki bu qurilmalarning ish diapazonlarini, energiya samaradorligini va spektral javobini oldindan baholash imkonini beradi.

So‘nggi yillarda bu sohada Varshni tenglamasi yordamida haroratga bog‘liq taqiqlangan zonani modellashtirish, hamda chiziqli bosim ko‘effitsienti orqali bosim ta’sirini hisoblash kabi nazariy

yondashuvlar keng qo'llanilmoqda. Bu metodlar yordamida turli yarimo'tkazgich materiallarining (GaAs, Si, InP va boshqalar) turli bosim va harorat oralig'ida optik xossalari hisoblab chiqiladi.[6]

Ushbu tadqiqotda GaAs yarimo'tkazgich materiali misolida bosim va harorat ta'sirida yorug'lik yutilish koeffitsientining nazariy tahlili olib boriladi. Hisoblash natijalari grafik ko'rinishda taqdim etiladi hamda mavjud eksperimental va nazariy ma'lumotlar bilan taqqoslanadi. Olingan xulosalar yarimo'tkazgich optoelektron qurilmalari uchun optimal ish sharoitlarini belgilashda foydali bo'lishi kutiladi.

Nazariy asoslar. Kristall yarimo'tkazgichlarning yorug'lik yutilish koeffitsienti α asosan taqiqlangan zona kengligi E_g qiymatiga bog'liq. Taqiqlangan zona o'zgarishi tashqi bosim va harorat ta'sirida bo'lib o'tadi, bu esa optik o'tishlar boshlanish chegarasini va yutilish spektrini belgilaydi.[7] Bevosita o'tishlarga ega yarimo'tkazgichlar (masalan, GaAs) uchun yorug'lik yutilish koeffitsienti quyidagicha ifodalanadi:

$$\alpha(h\nu) \approx A \sqrt{h\nu - E_g}$$

bu yerda: $h\nu$ — foton energiyasi, E_g — taqiqlangan zona energiyasi, A — materialga xos doimiy koeffitsient. Bu formula $h\nu > E_g$ holatida amal qiladi.

Harorat oshishi fononlar sonini ko'paytiradi, bu esa elektron-fonon o'zaro ta'siri orqali taqiqlangan zonani toraytiradi. Bu jarayon ko'p materiallarda Varshni tenglamasi bilan tavsiflanadi:

$$E_g(T) = E_g(0) - \left(\frac{\alpha \cdot T^2}{\beta + T} \right)$$

bu yerda: $E_g(0)$ — 0 K dagi taqiqlangan zona qiymati, α — harorat koeffitsienti (eV/K), β — fonon xarakteristik harorati (K), T — harorat (K). Masalan, GaAs uchun: $E_g(0)=1.519$ eV, $\alpha=5.405 \cdot 10^{-4}$ eV/K, $\beta=204$ K.[8] Harorat oshganda E_g kamayadi, yutilish chegarasi esa past energiyalarga siljiydi.

Ko'plab yarimo'tkazgichlarda taqiqlangan zona bosimga chiziqli bog'liq bo'ladi:

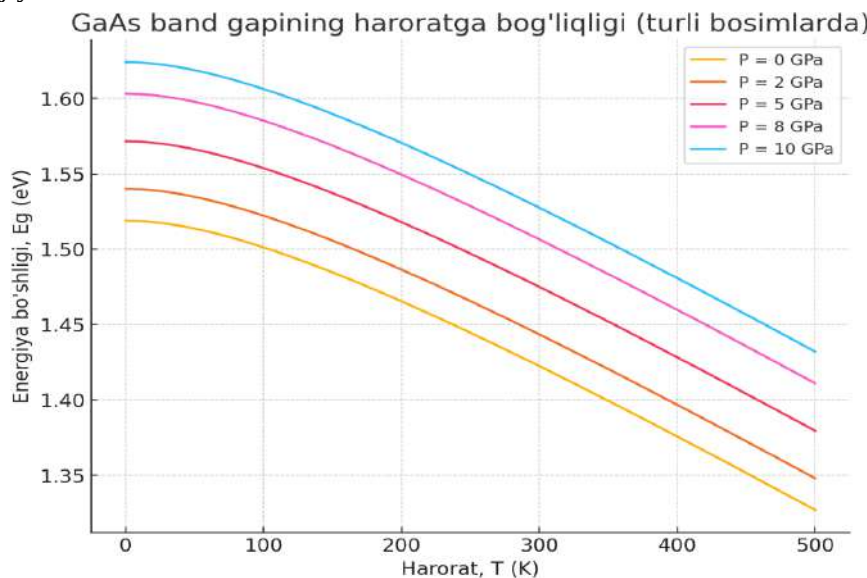
$$E_g(P) = E_g(0) + \left(\frac{dE_g}{dP} \right) P$$

bu yerda: P — bosim (GPa), dE_g/dP — bosim koeffitsienti (eV/GPa). GaAs uchun: $dE_g/dP \approx 0.0105$ eV/GPa. Bu shuni anglatadiki, har bir 1 GPa bosim ortishi taqiqlangan zonani taxminan 10.5 meV ga kengaytiradi.

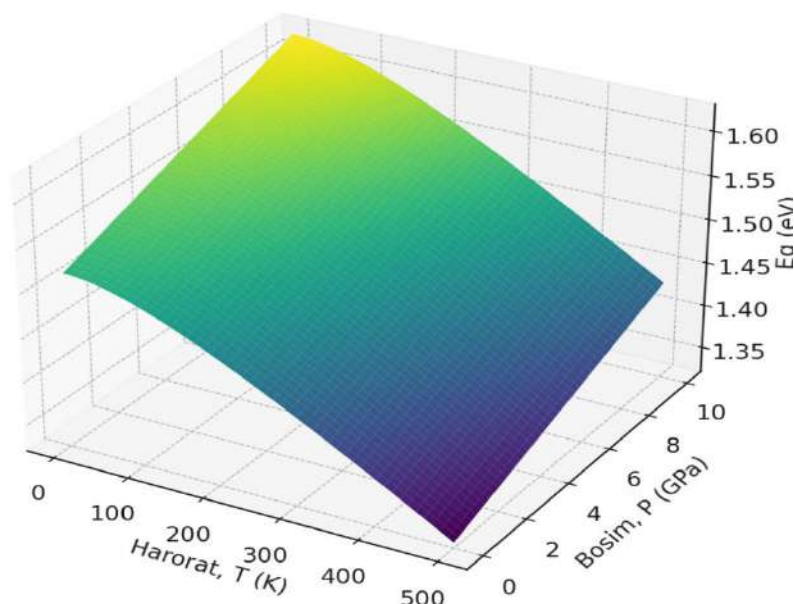
Bosim va harorat bir vaqtda ta'sir qilganda taqiqlangan zonani quyidagicha modellashtirish mumkin:

$$E_g(P, T) = E_g(0) + \left(\frac{dE_g}{dP} \right) P - \frac{\alpha \cdot T^2}{\beta + T}$$

Shundan so'ng, $\alpha(h\nu)$ formulaga yangi $E_g(P, T)$ qiymati qo'yilib, yutilish koeffitsienti hisoblanadi. Bosim ortganda, atomlararo masofa kamayadi va valent va o'tkazuvchanlik zonalari o'rtasidagi farq oshadi, natijada taqiqlangan zona kengayadi va yutilish chegarasi yuqoriga siljiydi. Harorat ortganda, fononlar ko'payadi va elektron-fonon o'zaro ta'siri kuchayadi, natijada taqiqlangan zona torayadi va yutilish chegarasi pastga siljiydi.



GaAs band gapining bosim va haroratga bog'liqligi



grafiklarda GaAs taqiqlangan zonaning bosim va haroratga bog'liqligi aniq ko'rinadi: Birinchi grafikda — bosim ortishi bilan chiziqlar yuqoriga siljiydi (taqiqlangan zona kengayadi), harorat oshishi esa chiziqlarni pastga tushiradi (taqiqlangan zona torayadi). Ikkinchi 3D grafikda — E_g qiymati bosim o'qi bo'ylab ortib, harorat o'qi bo'ylab kamayib borishi hajmli ko'rinishda aks etgan.

Natijalar va muhokama. O'tkazilgan nazariy hisob-kitoblar natijasida GaAs kristall yarimo'tkazgichi uchun taqiqlangan zonaning bosim va haroratga bog'liqligi aniqlandi.

Taqiqlangan zona qiymati bosim oshishi bilan chiziqli ravishda ortadi. Bu hodisa atomlararo masofalarning kamayishi va kristall panjarasining siqilishi natijasida valent va o'tkazuvchanlik zonalari o'rtasidagi energiya farqining kengayishi bilan tushuntiriladi. GaAs uchun bosim koeffitsienti $\frac{dE_g}{dP} \approx 0.0105$ eV/GPa bo'lib, bu har bir 1 GPa bosim ortishi taqiqlangan zonani 10,5 meV ga kengaytiradi.

Varshni tenglamasi asosida olib borilgan hisob-kitoblar harorat ortishi taqiqlangan zonani kamaytirishini ko'rsatdi. Masalan, 300 K dan 500 K gacha bo'lgan harorat oralig'ida E_g qiymati taxminan 70–80 meV ga pasayadi. Bu elektron-fonon o'zaro ta'sirining kuchayishi va fononlarning ko'payishi bilan izohlanadi.

Bosim va haroratning birgalikdagi ta'siri 3D sirt grafikidan ko'rinadiki, bosimning ijobiy ta'siri haroratning salbiy ta'siri bilan raqobatlashadi. Masalan, 5 GPa bosim ostida 500 K harorat taqiqlangan zonani deyarli 0,05 eV ga kamaytiradi, biroq bosim ta'siri natijasida umumiy qiymat hali ham dastlabkidan yuqoriroq bo'lib qoladi.

Optik yutilish chegarasiga ta'sir: Taqiqlangan zonadagi bunday o'zgarishlar yorug'lik yutilish koeffitsientining boshlanish nuqtasini siljitadi. Bosim ostida yutilish spektri yuqori foton energiyalariga, harorat oshganda esa pastroq energiyalarga siljiydi. Bu esa optoelektron qurilmalarning turli ish sharoitlarida spektral moslashuvini tushuntirishga yordam beradi.

Xulosa. Ushbu nazariy tadqiqotda GaAs kristall yarimo'tkazgichining taqiqlangan zona qiymatining bosim va haroratga bog'liqligi Varshni tenglamasi va bosim koeffitsienti asosida modellashirildi. Natijalar quyidagilarni ko'rsatdi: Bosim ortishi taqiqlangan zona qiymatini chiziqli ravishda kengaytiradi, har bir 1 GPa bosim uchun taxminan 10,5 meV. Harorat oshishi esa taqiqlangan zonani fononlarning kuchaygan o'zaro ta'siri natijasida toraytiradi. 300–500 K oralig'ida bu kamayish 70–80 meV ni tashkil etdi. Bosim va haroratning raqobatlashuvchi ta'siri mavjud bo'lib, ma'lum sharoitlarda ular bir-birining ta'sirini qisman kompensatsiya qilishi mumkin. Bu o'zgarishlar optik yutilish spektrining chetki nuqtasini siljitadi va shu bilan yarimo'tkazgich asosidagi optoelektron qurilmalarning ish diapazonini belgilaydi.

Olingan natijalar yarimo'tkazgich optoelektronikasi, yuqori bosim fizikasi va yuqori haroratli qurilmalar loyihalash jarayonida nazariy asos bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Varshni, Y. P. (1967). Temperature dependence of the energy gap in semiconductors. *Physica*, **34**(1), 149–154. [https://doi.org/10.1016/0031-8914\(67\)90062-6](https://doi.org/10.1016/0031-8914(67)90062-6)

2. Yu, P. Y., & Cardona, M. (2010). *Fundamentals of Semiconductors: Physics and Materials Properties*. Springer. ISBN 978-3-642-00709-5.
3. Adachi, S. (2005). *Properties of Semiconductor Alloys: Group-IV, III-V and II-VI Semiconductors*. Wiley. ISBN 978-0-470-09047-6.
4. Wei, S. H., & Zunger, A. (1999). Pressure dependence of the band gap of semiconductors: First-principles calculations. *Physical Review B*, **60**(8), 5404–5414. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.60.5404>
5. Perlin, P., Camassel, J., Mathieu, H., & Suski, T. (1992). Pressure dependence of energy gap in GaAs and related compounds. *Journal of Applied Physics*, **72**(4), 1808–1814. <https://doi.org/10.1063/1.351583>
6. Vurgaftman, I., Meyer, J. R., & Ram-Mohan, L. R. (2001). Band parameters for III-V compound semiconductors and their alloys. *Journal of Applied Physics*, **89**(11), 5815–5875. <https://doi.org/10.1063/1.1368156>
7. Cardona, M., & Thewalt, M. L. W. (2005). Isotope effects on the optical spectra of semiconductors. *Reviews of Modern Physics*, **77**(4), 1173–1224. <https://doi.org/10.1103/RevModPhys.77.1173>
8. Sze, S. M., & Ng, K. K. (2006). *Physics of Semiconductor Devices*. Wiley. ISBN 978-0-471-14323-9.

TINCHLIK G'OYASINI TARG'IB QILISHDA SUN'IY INTELLEKT TEKNOLOGIYALARINING O'RNI

Rajabov Behruz Baxshilloevich
Buxoro davlat universiteti tadqiqotchisi

Annotatsiya: Mazkur tezisda tinchlik g'oyasini targ'ib qilishda sun'iy intellekt texnologiyalarining o'rni va ahamiyati yoritib berilgan hamda falsafiy tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: tinchlik, sukunat, kelishuv, adolat, sog'lik, xavfsizlik, farovonlik, tenglik, omad, do'stlik, zaytun novdasi, kaptar, jamoat rasmlari, psixologik tinchlik, sabr-toqat, hurmat, rahm-shafqat, mehribonlik, o'zini tuta bilish, jasorat, mo'tadillik, kechirimlilik, xotirjamlik.

Kirish. Tinchlik insoniyatning eng mustahkam ideallaridan biridir. An'anaviy ravishda diplomatiya, axloq va ijtimoiy institutlar orqali targ'ib qilinadigan 21-asr bu makonga sun'iy intellektni kiritdi. Endi oddiy vosita emas, sun'iy intellekt axloqiy tasavvur va ijtimoiy xulq-atvorni shakllantirishni boshladi. Bu asosiy savolni tug'diradi: Sun'iy intellekt chinakam tinchlikni targ'ib qila oladimi yoki u shunchaki uni taqlid qiladimi? Sun'iy intellekt insonning keng ko'lamli xatti-harakatlarini tahlil qilishi va mojaro, radikallashuv yoki ijtimoiy tartibsizliklarning dastlabki belgilarini aniqlashi mumkin. Inson idrokining ko'zgusi sifatida sun'iy intellekt jamiyatlarga zo'ravonlikning chuqur ildizlari haqida yaxshiroq fikr yuritish va harakat qilish imkonini beradi.

Tadqiqot metodologiyasi (Research Methodology)

Tinchlik g'oyasini targ'ib qilishda sun'iy intellekt texnologiyalarining o'rnini ijtimoiy-falsafiy tahlil qilishda ilmiy bilishning analiz va sintez, retrospektiv tahlil, qiyosiy tahlil, umumlashtirish, dialektik usul, sinergetik usullaridan foydalanilgan.

Natijalar va muhokama (Results and Discussions)

Zehnllilik, hissiy tartibga solish va terapiya uchun mo'ljallangan sun'iy intellektga asoslangan ilovalar odamlarga ichki tinchlikka erishishga yordam beradi, bu falsafiy jihatdan tinch xatti-harakatlarning debochasi sifatida tushuniladi. Bu sabr-toqat va rahm-shafqat kabi ichki fazilatlarni rivojlantirish uyg'un ijtimoiy xulq-atvorga olib keladigan fazilat etikasiga mos keladi. "Tinchlik" atamasi ingliz-fransuz pes va qadimgi fransuz pais so'zlaridan kelib chiqqan bo'lib, "tinchlik, yarashuv, sukunat, kelishuv" degan ma'noni bildiradi (11-asr).[1] Tinchlik odatda mojaroning yo'qligi deb ta'riflanadi. Biroq, chuqurroq falsafiy kontekstda tinchlik shunchaki passiv holat emas, balki o'z ichida ham, shaxslar yoki xalqlar o'rtasidagi faol uyg'unlik holatidir. Ekzistensial va axloqiy falsafada tinchlik ichki muvozanat, axloqiy tanlov va qo'shma yashashga irodali intilish bilan bog'liq. Falsafiy nuqtai nazardan, tinchlik urushning yo'qligidan ko'ra ko'proq ma'lumotni anglatadi. U odamlar ichida va o'rtasida chuqur uyg'unlikni ifodalaydi. Bu axloqiy iroda, ichki muvozanat va ijtimoiy adolatni o'z ichiga oladi. Haqiqiy tinchlik - bu dinamik, tajriba - ongli uyg'unlik va o'zaro tushunish holati.

"Tinchlik" odatiy tarjima bo'lsa-da, u to'liq emas, chunki arabcha salom bilan ham bog'liq bo'lgan shalom tinchlikdan tashqari, adolat, sog'lik, xavfsizlik, farovonlik, tenglik, xavfsizlik, omad va do'stlik, shuningdek, salomlashish, "salom" va kabi ko'plab boshqa ma'nolarga ega. [2]Ibroniycha so'z shalom va arabcha salom - ikkalasi ham semitcha uch harfli Š-L-M (s-l-m) ildizidan kelib chiqqan.

Bundan tashqari, ma'naviy an'analarda tinchlik ko'pincha yakuniy natija emas, asosiy tamoyil bo'lib, o'z ichidan boshlanib, dunyoga tarqaladigan mavjudlik holatidir. U bir vaqtning o'zida shaxsiy va siyosiy, ichki va tashqi, vaqtinchalik va abadiy. Falsafiy va ma'naviy jihatdan tinchlik nafaqat jimjitlik yoki urushning yo'qligi, balki odamlar va jamoalar o'rtasidagi butunlik va to'g'ri munosabatlarning mavjudligi sifatida ham tushunilishi kerak.

“Tinchlik timsoli madaniyat, kontekst va tarixga asoslanib, unga tegishli turli ramzlar bilan ko'p shakllarni oldi; ularning har biri o'ziga xos ramziy ma'noga ega, ularning tabiati juda murakkab bo'lishi mumkin. Misol uchun, zo'rvonlikdan keyingi davrda, shiddatli his-tuyg'ular bo'lgan kontekstlarda, bu belgilar birdamlik va hamkorlikni uyg'otish uchun shakllanishi mumkin”. [3]Tinchlik g'oyasi tarix davomida madaniyat, kontekst va jamoaviy xotira bilan shakllangan ko'plab ramziy shakllarni olgan. Zaytun novdasi, kaplar, mandalalar yoki hatto jamoat rasmlari kabi bu ramzlar shunchaki zo'rvonlikning yo'qligini anglatmaydi, balki shifo, birlik va uyg'unlikka intilishni uyg'otadi. Ayniqsa, mojarodan keyingi jamiyatlarda bunday ramzlar hissiy langar bo'lib xizmat qiladi va jamoalarga travmadan yarashuvga o'tishga yordam beradi. Falsafiy nuqtai nazardan, tinchlik ramzlari ham ichki muvozanat, ham jamiyat umidining ko'zgusi bo'lib, adolat va hamjihatlikda birga yashash nimani anglatishini anglatuvchi murakkab va qatlamli tasavvurni o'zida mujassam etadi.

“Psixologik tinchlik” (masalan, tinch fikrlash va his-tuyg'ular) nisbatan unchalik aniq emas, lekin, ehtimol, “xulq-atvor tinchligi” ni o'rnatish uchun zarur bo'lgan kashshofdir. Tinch xulq-atvor ba'zan “tinch ichki holat” dan kelib chiqadi. Ayrimlarning fikricha, xotirjamlik, sabr-toqat, hurmat, rahm-shafqat, mehribonlik, o'zini tuta bilish, jasorat, mo'tadillik, kechirimlilik, xotirjamlik kabi ichki fazilatlar, ularning hayotining tashqi sharoitlaridan qat'i nazar, insonda tinchlikni saqlashga yordam beradi. [4]Psixologik tinchlik nozik, ammo asosiy tushunchadir. Garchi u aniq ta'rifga ega bo'lmas-da, u ko'pincha tinch xulq-atvorni ta'minlaydi. Muvozanatli his-tuyg'ular, qasddan fikrlash va hissiy aql bilan belgilanadigan bu ichki xotirjamlik zo'rvonliksiz, hurmatli harakatlar uchun zamin yaratadi. Ko'pchilik sabr-toqat, rahm-shafqat, mehr-oqibat, o'zini tuta bilish, mardlik, kechirimlilik kabi fazilatlar tashqi sharoitlardan qat'i nazar, tinchlikni ta'minlovchi ichki sifatlar ekanligini ta'kidlaydi. Shunday qilib, haqiqiy tinchlik shartnomalar yoki shiorlar bilan emas, balki ichki barqarorlikni barqaror rivojlantirish va ongli javob berishdan boshlanadi.

Xulosa va takliflar (Conclusion/Recommendations)

Muxtasar qilib aytganda, sun'iy intellekt nafaqat mojarolarning oldini olish, balki tushunish va farovonlikni rivojlantirish orqali tinchlikni ta'minlash uchun katta imkoniyatlarga ega. Biroq, uning roli insoniy qadriyatlar va axloqiy asoslar bilan boshqarilishi kerak. Falsafiy nuqtai nazardan, sun'iy intellekt orqali tinchlik passiv simulyatsiya emas, balki inson donoligi va sun'iy intellekt imkoniyatlari o'rtasidagi ongli hamkorlik bo'lishi kerak. Haqiqiy tinchlik, shu ma'noda, tabiatan insoniy intilish bo'lib qoladi - faqat texnologiya bilan boyitiladi xolos.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. “peace”. *Online Etymology Dictionary*. Archived from the original on 14 December 2013.
2. “Peace Sign”. *Inner Peace Zone*. 28 August 2021. Archived from the original on 20 September 2021. Retrieved 17 December 2021.
3. Moeschberger, Scott L.; DeZalia, Rebekah A. Phillips (14 May 2014). *Symbols that Bind, Symbols that Divide: The Semiotics of Peace and Conflict*. Springer. ISBN 978-3-319-05464-3.
4. Galtung, Johan (31 July 1996). *Peace by Peaceful Means: Peace and Conflict, Development and Civilization* (1st ed.). Los Angeles: SAGE Publications Ltd. ISBN 978-0-8039-7511-8.

N-TIP VA P-TIP MONOKRISTALL KREMNIYLARNING RAMAN SPEKTROSKOPIYASI ASOSIDA STRUKTURA BUZILISHLARINI SOLISHTIRISH

Shag'ataeva Uldanay O'serbay qizi
Nukus shahri 42-maktab fizika fani o'qituvchisi

Annotatsiya: Mazkur tadqiqotda n-tip va p-tip monokristall kremniy (Si) namunalarining struktura xususiyatlari Raman spektroskopiyasi asosida tahlil qilindi. Legirlovchi elementlarning (fosfor va bor) kristall panjaraga ta'siri natijasida yuzaga keladigan ichki stress, panjara deformatsiyasi va kristallik darajasi spektral jihatdan solishtirildi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, n-tip kremniyda asosiy Raman pik tor va aniq bo'lib, yuqori kristallikni bildiradi. P-tip kremniyda esa bor atomlari sababli pik kengaygan, 515–518 cm^{-1} ga siljigan hamda qo'shimcha amorf modalar paydo bo'lgan. Bu esa p-tip kremniyda ko'proq struktura buzilishlari mavjudligini ko'rsatadi. Raman spektroskopiyasi ushbu farqlarni aniqlashda noinvaziv va yuqori sezgir usul sifatida o'zini oqladi.

Kalit soʻzlar: monokristall kremniy, n-tip, p-tip, Raman spektroskopiyasi, kristall tuzilish, struktura buzilishi, fonon, pik siljishi, legirlash, amorf modalar

Kirish. Yarimoʻtkazgichli materiallar hozirgi zamonaviy texnologiyalarning asosini tashkil etadi. Ayniqsa, monokristalli kremniy (Si) elektron qurilmalar, mikrochiplar, sensorlar, quyosh panellari va boshqa koʻplab yarimoʻtkazgich asosidagi texnologik mahsulotlar ishlab chiqarishda muhim oʻrin tutadi. Kremniyning keng tarqalganligi, yuqori kimyoviy barqarorligi, yaxshi termal va elektr xossalari uni sanoatda eng koʻp qoʻllaniladigan yarimoʻtkazgichga aylantirgan. [1]

Kremniyni funksional holga keltirish uchun unga turli legirlovchi elementlar kiritiladi. Agar kremniy donor elementlar bilan legirlansa (masalan, fosfor, arsen, antimon), u holda n-tip yarimoʻtkazgich hosil boʻladi, bu holda asosiy tashuvchilar elektronlar hisoblanadi. [2] Aksincha, akseptor elementlar (masalan, bor, galliy, indiy) bilan legirlangan, holatda esa p-tip yarimoʻtkazgich hosil boʻladi, va asosiy tashuvchilar sifatida teshiklar ishtirok etadi. [2] Bu ikki turdagi kremniy elektron qurilmalarda komplementar tarzda ishlatiladi, masalan, p-n oʻtishlar, tranzistorlar va quyosh elementlarida.

Biroq kremniyning faqat elektr xossalarini oʻlchash yetarli emas; uning kristallik darajasi, ichki struktura buzilishlari, dislokatsiyalar, nuqsonlar va stress holatlari ham muhim texnologik koʻrsatkichlardir. [3] Aynan shu omillar qurilmaning ishonchliligi va samaradorligiga taʼsir koʻrsatadi. Strukturaviy kamchiliklar, ayniqsa legirlash jarayonidan keyin yoki yuqori haroratda ishlov berilganidan soʻng paydo boʻlishi mumkin, bu esa kremniy panjarasining mukammalligini buzadi va fonon-elektron oʻzaro taʼsirini kuchaytiradi.

Shu nuqtai nazardan, Raman spektroskopiyasi kremniy strukturasini oʻrganish uchun kuchli analitik vosita sifatida xizmat qiladi. Bu usul lazer nurlanishi yordamida materialda fonon tebranishlarini uygʻotadi va ularning oʻzgarishini tahlil qiladi. Raman spektrida paydo boʻladigan chiziqlar kremniyning kristallik darajasi, ichki stress, qoʻshilmalar konsentratsiyasi va amorf qismlar mavjudligi haqida toʻgʻridan-toʻgʻri axborot beradi. Boshqacha aytganda, bu usul nafaqat kristall panjaraning holatini, balki elektr legirlovchi moddalarning strukturaga koʻrsatgan taʼsirini ham aniqlash imkonini beradi.

n-tip va p-tip kremniylarning struktura xususiyatlari oʻrtasida sezilarli farqlar mavjud boʻlishi mumkin, chunki donor va akseptor atomlari kremniy panjarasiga turlicha oʻrnashadi, har xil darajadagi lokal deformatsiyalar va stresslar hosil qiladi. Ushbu farqlarni Raman spektroskopiyasi orqali aniqlash va solishtirish, nafaqat ilmiy jihatdan, balki sanoatdagi sifat nazorati va texnologik jarayonlarni optimallashtirish uchun ham dolzarb hisoblanadi.

Shu sababli, mazkur tadqiqotda n-tip va p-tip monokristall kremniy namunalarida Raman spektroskopiyasi yordamida asosiy chiziqlar, qoʻshimcha modalar, piklarning kengligi va siljishi orqali struktura buzilishlari aniqlanadi hamda ularning oʻzaro farqlari chuqur tahlil qilinadi.

Metodologiya. Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi — n-tip va p-tip monokristall kremniy (Si) namunalarining struktura xususiyatlarini Raman spektroskopiyasi orqali tahlil qilish va ularni taqqoslashdir. Bu tahlil kremniy kristallining ichki tuzilmasida sodir boʻladigan nozik oʻzgarishlarni aniqlashda muhim ahamiyatga ega boʻlib, yarimoʻtkazgich qurilmalarining sifatini baholashda va texnologik jarayonlarni optimallashtirishda qoʻllanilishi mumkin.

Raman spektroskopiyasi — bu optik nurlanishning modifikatsiyasiga asoslangan, noinvaziv va sezgir analiz usuli boʻlib, kristall panjaradagi fononlarning xatti-harakatini oʻrganishga imkon beradi. Tadqiqot davomida n-tip va p-tip monokristall kremniy namunalari ustida Raman oʻlchovlari olib boriladi. [4] Har bir namunada lazer nurlanishi orqali hosil boʻlgan Raman spektri tahlil qilinadi.

Birinchi navbatda, kremniyning asosiy Raman chizigʻi 520 sm^{-1} atrofida joylashgan boʻlib, bu chiziq Si-Si kovalent bogʻlanishlarining kristallik holatdagi fonon modasiga mos keladi. [5] Ushbu pikning aniq pozitsiyasi, uning choʻqqi qismi va simmetriyasi kristall panjaraning sifati va ichki stress holatlari haqida maʼlumot beradi. n-tip va p-tip kremniyda bu chiziqning oʻzgarishini solishtirish orqali turli legirlanish turlarining kristall tuzilishga koʻrsatgan taʼsirini aniqlash mumkin.

Ikkinchi yoʻnalishda, spektrda asosiy pikdan tashqari paydo boʻlishi mumkin boʻlgan kengaygan yoki diffuz modalar aniqlanadi. Bunday qoʻshimcha modalar kremniy yuzasida yoki chuqur qatlamlarida amorf fazalarning mavjudligi, implantatsiya yoki legirlash jarayonida hosil boʻlgan deformatsiyalar, dislokatsiyalar yoki boshqa buzilishlar bilan bogʻliq boʻlishi mumkin. Ayniqsa, kuchli legirlangan kremniyda bu modalar sezilarli boʻlishi va asosiy pik fonida paydo boʻlishi ehtimoldan holi emas.

Uchinchi jihat sifatida, Raman chizigʻining siljishi va kengligi (FWHM – Full Width at Half Maximum) parametrlarini tahlil qilish orqali kristallik darajasi, ichki mexanik stress, fonon-elektron oʻzaro taʼsiri darajasi aniqlanadi. Agar pik chapga yoki oʻngga siljigan boʻlsa, bu ichki bosim yoki stresslarning mavjudligiga ishora qiladi. Pikning kengayganligi esa kristallikning pasayishi, yaʼni koʻproq buzilishlar va nuqsonlarning mavjudligi bilan bogʻlanadi. Ayniqsa, dopant atomlarining kiritilishi fononlarning harakatiga taʼsir koʻrsatishi, bu esa chiziqning deformatsiyasida aks etadi.

Shu tariqa, n-tip va p-tip monokristall kremniy namunalarining Raman spektrlari o'zaro taqqoslanadi va ularning struktura buzilishlari miqdoriy va sifat jihatdan baholanadi. Tadqiqot natijalari yarimo'tkazgich texnologiyasida material sifati nazorati, legirlash jarayonining samaradorligini aniqlash va stress muammolarini bartaraf etishda amaliy qo'llanilishi mumkin bo'ladi.

Asosiy natijalar va tahlil. Raman spektroskopiyasi asosida olingan spektral natijalar n-tip va p-tip monokristall kremniy namunalarining struktura xususiyatlari orasida aniq farqlar mavjudligini ko'rsatdi. Bu farqlar legirlovchi elementlarning atom radiusi, panjaraga kiritilish usuli va hosil qilgan stress darajasi bilan bog'liq.

n-tip kremniy namunasida fosfor atomlari legirlovchi sifatida kiritilgan. Fosforning atom radiusi kremniyga nisbatan juda katta farq qilmasligi sababli kristall panjarasida sezilarli deformatsiya kuzatilmadi. [3] Raman spektroskopiyasi natijasida 520 cm^{-1} atrofida joylashgan asosiy Si-Si fonon modasining o'ta tor, simmetrik va intensiv cho'qqisi qayd etildi. Bu holat kristallik darajasi yuqoriligini, ichki stressning kamligini va fonon-elektron o'zaro ta'sirining nisbatan zaifligini ko'rsatadi. Shuningdek, pik pozitsiyasining o'zgarishligi struktura barqarorligini tasdiqlaydi.

P-tip kremniyda esa bor atomlari akseptor sifatida kiritilgan bo'lib, ularning kichik atom radiusi sabab kremniy panjarasida sezilarli lokal deformatsiyalar hosil bo'lgan. Bu esa Raman spektrida o'z aksini topdi: asosiy pik kengaygan, ya'ni Full Width at Half Maximum (FWHM) qiymati ortgan, bu esa kristallik darajasining kamayganligini anglatadi. Bundan tashqari, asosiy pik $515\text{--}518 \text{ cm}^{-1}$ oralig'iga siljigan bo'lib, bu holat ichki mexanik stresslar va fononlarning energiyasi o'zgarishini bildiradi. Bor atomlari kremniy panjarasida stress hosil qilib, fononlarning erkin harakatini cheklaydi, bu esa chiziqli pozitsiyasining o'zgarishiga olib keladi.

Qo'shimcha modalar ham p-tip kremniyda nisbatan ko'proq uchradi. Ayniqsa, taxminan 480 cm^{-1} oralig'ida joylashgan keng va past intensivlikdagi modalar amorf kremniy qatlamlarining mavjudligidan darak beradi. [6] Bunday modalar yuqori legirlanish darajasida, issiqlik ishlovi yoki ion implantatsiyasi natijasida yuzaga kelgan strukturaviy buzilishlar bilan bog'liq bo'lishi mumkin. n-tip kremniyda bunday modalar deyarli kuzatilmadi, bu esa uning struktura barqarorligi va kristall panjarasining yaxlitligini yana bir bor tasdiqlaydi.

Umuman olganda, Raman spektridagi piklarning shakli, joylashuvi va qo'shimcha modalar mavjudligi orqali n-tip va p-tip kremniy strukturasi farqlari aniq namoyon bo'ldi. Bu natijalar kremniy legirlash jarayonida yuzaga keluvchi mikrostruktura o'zgarishlarini aniqlashda Raman spektroskopiyasining yuqori sezuvchanligini ko'rsatadi.

Xulosa. Ushbu tadqiqot natijalari Raman spektroskopiyasining n-tip va p-tip monokristall kremniylarning struktura xususiyatlarini o'rganishda yuqori sezuvchanlikka ega analitik usul ekanligini yana bir bor tasdiqladi. Raman spektrlari orqali har ikki turdagi kremniy namunalari orasidagi struktura farqlari aniq va ishonchli tarzda aniqlangan.

n-tip kremniyda fosfor atomlarining legirlovchi sifatida kiritilishi kristall panjaraga deyarli zarar yetkazmagan. Bu holat Raman spektrida asosiy 520 cm^{-1} chiziqlarning tor va intensiv shaklda qayd etilishi, pikning joylashuvi esa minimal siljishga ega bo'lishi orqali tasdiqlandi. Bu esa n-tip kremniyning barqaror kristall tuzilishga ega ekanligini va ichki stresslarning kamligini ko'rsatadi.

Aksincha, p-tip kremniyda bor atomlari legirlanishi natijasida panjarada sezilarli darajada deformatsiyalar yuzaga kelgan. Bu esa Raman pikining sezilarli darajada kengayishi, $515\text{--}518 \text{ cm}^{-1}$ oralig'iga siljishi va qo'shimcha modalar (masalan, $\sim 480 \text{ cm}^{-1}$ da joylashgan amorf faza chiziqlari) paydo bo'lishi orqali namoyon bo'ldi. Ushbu o'zgarishlar p-tip kremniyda kristallik darajasining pasayganini va strukturaviy buzilishlar miqdorining yuqoriligini anglatadi.

Umuman olganda, Raman spektroskopiyasi yordamida n-tip va p-tip kremniy o'rtasidagi kristall tuzilishdagi nozik farqlarni aniqlash imkoniyati mavjud bo'lib, bu usul legirlash jarayonining strukturaviy oqibatlarini baholash, material sifatini nazorat qilish va texnologik parametrlarni optimallashtirishda muhim ahamiyatga ega. [7]

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Петров В. М. Физика полупроводников: Учебник для вузов. — М.: Наука, 2011.
2. Смит Р. Полупроводники. Физические основы и применение. — М.: Мир, 2004.
3. Yu. P. Y., Cardona M. Fundamentals of Semiconductors: Physics and Materials Properties. — 4th ed. — Berlin: Springer, 2010.
4. Невзоров В. П. Спектроскопические методы анализа в физике твердого тела. — М.: Логос, 2009. — 360 с.
5. Башаров А. К., Кузнецов С. В. Раман-спектроскопия кремния: диагностика дефектов и напряжений // Физика и техника полупроводников. — 2018. — Т. 52, №

6. Ожегов Д. Н., Сафронов А. П. Влияние легирующих примесей на спектральные характеристики монокристаллического кремния // Журнал прикладной спектроскопии. — 2016. — Т. 83, № 4.

7. Tsu R. Raman Spectroscopy of Semiconductors. — Berlin: Springer, 2010. — 310 p.

NIKEL SILITSIDINING GALVANOMAGNIT XOSSALARI VA MIKROELEKTRONIKADAGI QO‘LLANILISHI

Shag‘ataeva Uldanay O‘serbay qizi

Nukus shahri 42-maktab fizika fani o‘qituvchisi

Allayarova Sayyora Xadjibaevna

Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika institutining

"Fizika o‘qitish metodikasi" kafedrasida doktoranti

Annotatsiya: Mazkur tadqiqotda nikel silitsid (NiSi) materialining galvanomagnit xossalari, ya‘ni Hall effekti, magnetorezistivlik va ularning harorat hamda tashqi parametrlar ta‘sirida o‘zgarishi chuqur o‘rganildi. NiSi odatda p-tip o‘tkazuvchanlik namoyon etib, yuqori elektr o‘tkazuvchanlik va past kontakt qarshilik xususiyatlariga ega bo‘lib, u mikroelektron qurilmalarda, xususan, CMOS texnologiyasida kontakt materiali sifatida keng qo‘llaniladi. NiSi ni nafaqat hozirgi, balki kelajakdagi nano- va kvant texnologiyalari uchun istiqbolli material sifatida tavsiflaydi.

Kalit so‘zlar: Nikel silitsid, Hall effekti, magnetorezistivlik, galvanomagnit xossalari, p-tip o‘tkazuvchanlik, mikroelektronika, kontakt qarshiligi, termik barqarorlik, elektron tuzilma, CMOS texnologiyasi, nanoelektronika.

Kirish. Zamonaviy mikroelektronika sanoatining rivojlanishi bilan birga, yangi avlod materiallariga bo‘lgan ehtiyoj ortib bormoqda. Ayniqsa, yuqori tezlikda ishlovchi va energiya tejankor qurilmalar yaratishda elektr va issiqlik xossalari barqaror bo‘lgan materiallar muhim ahamiyat kasb etadi. Shu nuqtai nazardan, metall silitsidlar, xususan, nikel silitsid (NiSi) o‘zining xossalari bilan zamonaviy yarimo‘tkazgich texnologiyalarida alohida o‘rin egallaydi. [1] NiSi kichik kontakt qarshilikka ega bo‘lib, tranzistorlar va boshqa integral mikrosxema elementlarida metall kontakt sifatida keng qo‘llaniladi. Uning silitsiy bilan o‘zaro ta‘siri natijasida hosil bo‘ladigan barqaror fazaviy struktura va elektr xossalarining yuqori darajada saqlanishi, uni nanoo‘lchamli texnologiyalar uchun mos materialga aylantiradi.

Nikel silitsidning galvanomagnit xossalari — jumladan, Hall effekti va magnetorezistivlik — ushbu materialning elektron transport mexanizmlarini chuqur tushunish imkonini beradi. [2] Bu xossalari material ichida harakatlanuvchi zaryad tashuvchilarning tabiati, konsentratsiyasi va ularning tashilishini belgilovchi omillar haqida muhim ma‘lumot beradi. Hall effekti orqali teshik yoki elektronlarning ustunligi aniqlanadi, magnetorezistivlik esa tashuvchilarning magnit maydondagi harakati va sochilish hodisalarini o‘rganish imkonini yaratadi. Bu hodisalarning o‘rganilishi orqali NiSi asosidagi qurilmalarni yanada optimallashtirish, ularning ishlashini model qilish va samaradorligini oshirish mumkin.

Shu bilan birga, nikel silitsid yarimo‘tkazgichli qurilmalarda issiqlik barqarorligi, diffuziya jarayonlarining nazoratga olinishi va materiallararo fazaviy muvofiqlik kabi texnologik afzalliklarga ega. Bu esa uni nafaqat elektr xossalari, balki fizik-kimyoviy barqarorlik talab qilinadigan tizimlarda ham keng joriy etishga zamin yaratadi. Ayniqsa, CMOS texnologiyasida ohirgi yillarda NiSi kontakt qatlam sifatida keng ishlatilmoqda, bu esa yuqori ishlash tezligiga ega chiplar ishlab chiqarishda muhim bosqichlardan biridir. [3]

Mazkur ilmiy ishning asosiy maqsadi — nikel silitsid (NiSi) materialining galvanomagnit xossalarini chuqur o‘rganish, ularning fizikaviy mohiyatini tahlil qilish hamda bu xossalarning mikroelektronika sohasidagi amaliy qo‘llanilish imkoniyatlarini aniqlashdan iborat. Nikel silitsidning elektr transporti bilan bog‘liq parametrlarini har xil tashqi sharoitlarda, jumladan, harorat o‘zgarishi, magnit maydon kuchi va tashqi aralashmalar mavjudligida o‘rganish orqali, ushbu materialning ichki elektron tuzilmasi va tashuvchilar harakati to‘g‘risida chuqur fizikaviy tasavvur hosil qilinadi. Bu yondashuv NiSi ni kelajakdagi yuqori samarali qurilmalar uchun optimal material sifatida tavsiflashda muhim ahamiyatga ega.

Metodologiya. Galvanomagnit effektlar — Hall effekti va magnetorezistivlik — ushbu tadqiqotning markaziy elementlari sifatida tanlangan. Hall effekti o‘lchovlari orqali nikel silitsidagi asosiy zaryad tashuvchilarning turi, ularning zichligi va ularning harakatchanligi aniqlanadi. Bu esa materialda elektronlar yoki teshiklarning ustunligi, ularning tashilishga ta‘sir qiluvchi mexanizmlari haqida ma‘lumot beradi. Shuningdek, haroratga bog‘liq Hall koeffitsientining o‘zgarishini tahlil qilish orqali fazaviy struktura, energetik darajalar va elektron-phonon o‘zaro ta‘siri haqida xulosa chiqarish mumkin. Magnetorezistivlikni o‘rganish esa tashuvchilarning magnit maydonda qanday sochilishini, ularning traektoriyasiga magnit

kuchlarning qanday ta'sir ko'rsatishini aniqlash imkonini beradi. [4] Bu xususiyatlar qurilmalar ishlab chiqishda elektromagnit shovqinlar, isish darajasi va sezuvchanlik bilan bog'liq muammolarni aniqlash va bartaraf etish uchun muhimdir.

Elektron tuzilmani o'rganish orqali nikel silitsidagi Fermi sathining joylashuvi, tarmoqli struktura, hamda elektron va teshiklarning konsentratsiyasi aniqlanadi. Bu parametrlar materialning metallik yoki yarimo'tkazgichlik holatini aniqlashda asosiy rol o'ynaydi. Nikel silitsidning elektron spektri uning elektr o'tkazuvchanligi, issiqlik barqarorligi, tashuvchilar sochilishi va umumiy tashiluvchanlik mexanizmlari bilan uzviy bog'liq bo'lib, ushbu fazaviy-parametrik tafovutlar turli sharoitlarda qanday namoyon bo'lishini aniqlash fizik va texnologik jihatdan katta qiziqish uyg'otadi.

Tadqiqotda olingan natijalar nikel silitsidning mikroelektronikadagi qo'llanilish imkoniyatlarini yanada kengaytirishga xizmat qiladi. Xususan, MOSFET tranzistorlarining silitsiy substrati bilan aloqador bo'lgan kontakt qatlamlarida, shuningdek, ohangli diffuziyani talab qilmaydigan, barqaror elektr xossalarga ega interfeys hosil qilishda NiSi muhim texnologik afzalliklarga ega. Bu material, shuningdek, ohirgi yillarda rivojlanayotgan nanomateriallar va ikki o'lchamli strukturalar asosidagi qurilmalarda ham barqaror kontakt material sifatida ko'rib chiqilmoqda. Uning nanoo'lchamli strukturalarda o'zini qanday tutishi, transport xossalari va interfeys sirtidagi holati haqidagi bilimlar ushbu tadqiqot orqali chuqurlashtiriladi.

Metodologik jihatdan ushbu ishda eksperimental fizik o'lchovlar, analitik tahlillar va nazariy modellash tirish yondashuvlari uyg'un holda qo'llaniladi. Galvanomagnit effektlar turli haroratlarda va magnit maydon intensivligida maxsus o'lchov asboblari yordamida tajriba yo'li bilan aniqlanadi. Natijalar kompyuter yordamida modellash tirilib, mavjud nazariyalar bilan taqqoslanadi. Ushbu yondashuv eksperimental va nazariy natijalarning muvofiqligini ta'minlab, materialning xossalarini chuqur tushunishga zamin yaratadi.

Asosiy natijalar va tahlil. O'tkazilgan tajribaviy o'lchovlar va nazariy tahlillar asosida nikel silitsid (NiSi) materialining galvanomagnit xossalari va ularning mikroelektronikadagi amaliy ahamiyati aniqlab berildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, NiSi materialining transport hodisalari, elektron tuzilmasi va strukturaviy xususiyatlari o'zaro chambarchas bog'langan bo'lib, bu uni zamonaviy yarimo'tkazgich texnologiyalarida keng qo'llash imkonini beradi.

Hall effekti orqali aniqlangan natijalarga ko'ra, NiSi odatda p-tip o'tkazuvchanlikka ega material sifatida namoyon bo'ladi. Bu holat teshiklarning elektronlarga nisbatan yuqori konsentratsiyada bo'lishi bilan izohlanadi. Hall kuchlanganligi va unga bog'liq Hall koeffitsientining qiymati bu fikrni tasdiqlaydi. Shu bilan birga, ba'zi hollarda qo'shimcha elementlar bilan legirlanish yoki texnologik jarayonlardagi tafovutlar natijasida Hall koeffitsienti manfiy qiymatga ega bo'lishi mumkin. Bu holatda NiSi n-tip o'tkazuvchanlik ko'rsatadi va bu elektronlar asosiy zaryad tashuvchilar bo'lgan holatni anglatadi. Bunday o'zgaruvchanlik NiSi ning elektr xossalari turli texnologik sharoitlarga moslab sozlanishi mumkinligini ko'rsatadi, bu esa uni funksional material sifatida yanada jozibador qiladi.

Magnetorezistivlik xossalariga doir o'rganishlar shuni ko'rsatdiki, NiSi ning qarshiligi magnit maydon ta'sirida sezilarli darajada o'zgaradi, ayniqsa past haroratlarda bu effekt yaqqol namoyon bo'ladi. Bu esa elektronlarning harakati davomida magnit maydon ostida sochilish mexanizmlarining o'zgarishiga bog'liqdir. Yuqori magnit maydonlarda zaryad tashuvchilarning traektoriyasi egilishi, ularning yo'nalishi va sochilish ehtimolini oshiradi, natijada umumiy qarshilik ortadi. Bunday hodisa, ayniqsa, yuqori kristallik darajasiga ega NiSi yupqa qavatlarida anizotrop xarakterda kuzatildi. Anizotrop magnetorezistivlik deganda, materialning qarshiligi magnit maydonning yo'nalishiga nisbatan turlicha qiymat olishi tushuniladi. [5] Bu esa kristall strukturadagi aniqlangan tartib, g'ovaksiz fazalar va donalarning o'zaro yo'nalishlariga bog'liq. Mazkur effektlar materialni magnit sezgirlik talab qilinadigan qurilmalarda ham qo'llash imkoniyatini beradi.

NiSi ning mikroelektronika sohasidagi qo'llanilishiga doir tahlillar, uni keng ko'lamli texnologik amaliyotlarda foydalanish imkoniyatlarini tasdiqladi. Eng avvalo, NiSi yuqori elektr o'tkazuvchanlik va juda kichik kontakt qarshiligi tufayli CMOS texnologiyasida metall kontakt sifatida juda samarali hisoblanadi. Ayniqsa, silitsiy asosli integral mikrosxemalarda, tranzistorning manba va kollektor qismlarini silitsiy substratiga biriktirishda kontakt qatlam sifatida ishlatiladi. Bu kontaktlar ohangli faza hosil qilgan holda barqaror interfeys yaratadi, bu esa signal uzatish tezligini oshiradi va energiya yo'qotilishini kamaytiradi. [6]

NiSi materialining yana bir muhim qo'llanilish sohasi bu nanometr o'lchamli tranzistorlar, xususan FinFET va nanosimli tranzistorlardir. Ushbu qurilmalarda NiSi o'z-o'zidan hosil bo'luvchi silitsid qatlam sifatida elektrod rolini bajaradi. [7] Bu qatlamlar o'zining yaxshi yopishqoqligi, strukturaviy barqarorligi va texnologik jarayonlarga moslashuvchanligi bilan ajralib turadi. NiSi qatlamining o'z-o'zidan, ya'ni silitsiy bilan bevosita reaksiyada hosil bo'lishi uni yuqori aniqlikdagi nanostrukturalar bilan uyg'unlashtirishga imkon beradi.

Termik barqarorlik masalasida olib borilgan tahlillar NiSi qatlamlari $\sim 700^{\circ}\text{C}$ gacha bo'lgan haroratda o'zining strukturaviy va elektr xossalarini saqlab qola olishini ko'rsatdi. [8] Bu ko'rsatkich ko'plab boshqa metall silitsid materiallariga nisbatan yuqoriroq bo'lib, uni yuqori haroratli ishlab chiqarish bosqichlariga chidamli qilib qo'yadi. Ayniqsa, plazma ishlov berish, diffuziya, ion implantatsiyasi va boshqa yuqori energiyali texnologik jarayonlar davomida materialning buzilmasligi yoki faza almashishi kuzatilmasligi muhim afzallikdir.

Xulosa. Olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, nikel silitsid (NiSi) materialining galvanomagnit xossalari — xususan, Hall effekti, magnetorezistivlik va elektron tuzilmasi — uning mikro- va nanoelektronika qurilmalarida yuqori samaradorlik bilan qo'llanilishiga imkon yaratadi. NiSi odatda p-tip o'tkazuvchanlikka ega bo'lib, yuqori teshiklar konsentratsiyasi transport jarayonlarining barqarorligini va nazorat ostida bo'lishini ta'minlaydi. Past kontakt qarshiligi uni tranzistorlar va integral mikrosxemalarning samarali kontakt materiali sifatida qo'llash imkonini beradi.

Bundan tashqari, NiSi $\sim 700^{\circ}\text{C}$ gacha bo'lgan haroratda elektr va strukturaviy xossalarini saqlab qolgan holda yuqori termik barqarorlik namoyon qiladi, bu esa uni zamonaviy texnologik jarayonlar uchun qulay materialga aylantiradi. Materialning magnetorezistiv va anizotrop xossalari esa zaryad tashuvchilarning harakati va kristall struktura ta'sirini tahlil qilishda yangi imkoniyatlar yaratadi.

Kelajakdagi ilmiy izlanishlar NiSi ning nanoo'lchamli, ikki o'lchamli va gibrid tizimlardagi fizik xatti-harakatlarini, interfeyslar va fazalararo chegaralarda yuzaga keladigan muvozanat holatlarini chuqur tahlil qilishga qaratilishi kerak. Bu yo'nalishdagi tadqiqotlar NiSi asosidagi materiallar bazasini kengaytiradi va uni ilg'or elektron qurilmalar, sensorlar hamda kvant texnologiyalarida qo'llash imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Dahal A., Gunasekera J., Harringer L., Singh D. K. P., Singh D. J. Metallic nickel silicides: experiments and theory for NiSi and first-principles calculations for other phases // *Journal of Alloys and Compounds*. – 2016. – T. 672.
2. Tran T. T., Jablonka L., Lavoie C. et al. In-situ characterization of ultrathin nickel silicides using 3D medium-energy ion scattering // *Scientific Reports*. – 2020. – T. 10.
3. Lavoie C., d'Heurle F. M., Detavernier C., Cabral C. Towards implementation of a nickel silicide process for CMOS technologies // *Microelectronic Engineering*. – 2003. – T. 70.
4. Li B., Luo Z., Shi L. et al. Controlled formation and resistivity scaling of nickel silicide nanolines // *Nanotechnology*. – 2009. – T. 20, № 8.
5. Keyser K. D., Schutter B. D., Lavoie C., Detavernier C. Texture in thin film silicides and germanides: a review // *Applied Physics Reviews*. – 2016. – T. 3.
6. Park S., Lee J. H., Moon T. H. et al. Phase formation and thermal stability of Ni silicide with Pt addition // *Journal of The Electrochemical Society*. – 2006. – T. 153, № 6.
7. Thompson S. E., Parthasarathy S. Moore's law: the future of Si microelectronics // *Materials Today*. – 2006. – T. 9, № 6.
8. Kim Y. J., Choi C. J., Oh S. Y. et al. Improvement of thermal stability of nickel silicide using multi-capping structure // *Solid State Phenomena*. – 2007. – T. 121.

RADIOACTIVE EQUILIBRIUM STATES IN THE URANIUM-238 DECAY CHAIN

Soliyev Tursunboy Izzatillo ugli,

Department of physics and astronomy Navoi State University, Navoi, Uzbekistan,

Muzafarov Amrullo Mustafayevich,

Department of general physics, Navoi State University of Mining and Technology, Navoi, Uzbekistan,

Samandarov Latifbek Qalandar ugli,

Department of Physics and Astronomy, Navoi state University, Navoi, Uzbekistan

Kamalova Dilnavoz Ikhtiyarovna,

Department of Physics and Astronomy, Navoi state University, Navoi, Uzbekistan

Hamroyeva Sevara Nasriddinovna,

Department of Physics and Astronomy, Navoi state University, Navoi, Uzbekistan

Kurbanov Bakhtiyar Ibragimovich

Institute of Nuclear Physics of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

Abstract. The article presents the results of a study of the relationship between displacement distances, atomic masses, and radioactive equilibria of radionuclides formed due to kinetic energy imparted to the

nucleus by particles during alpha decay of the decay chain of radionuclides of the natural uranium-238 family. At the same time, the radioecological situations around man-made facilities of uranium production in Uzbekistan were investigated.

Key words: radioactive decay, alpha decay, kinetic energy, displacement distance, decay chain, momentum, kinetic energy, mass of radionuclide, alpha particle.

Introduction Chemical elements in nature are distributed in different ways. It is known that the content of uranium isotopes has different values depending on their distribution in nature. Natural uranium contains on average $^{238}\text{U} - 99,28\%$, $^{235}\text{U} - 0,7\%$ and $^{234}\text{U} - 0,0054\%$ [1, 2], while the specific activity of these radionuclides is: $^{238}\text{U} - 1,23 \cdot 10^4 \text{ Bq/g}$, $^{235}\text{U} - 4,9 \cdot 10^8 \text{ Bq/g}$ and $^{234}\text{U} - 2,3 \cdot 10^8 \text{ Bq/g}$. [3]

The main mass of natural uranium is the isotope uranium-238, and in turn, in nature there is a chain of decay of ^{238}U , consisting of 15 radionuclides. The decay chain of uranium ends with the isotope ^{206}Pb through 8 alpha decays and 6 beta decays. This article presents the results of a study of the law of conservation of energy and momentum, the patterns between the states of radioactive equilibrium of radionuclides during the alpha decay of radionuclides in the decay chain of uranium-238, which is relevant today.

According to the results of the assessment of the radioactive equilibrium between radionuclides of the ^{238}U series, it is possible to control radioecological situations in areas of uranium mining and processing [4]. By measuring the concentrations of radionuclides ^{238}U and ^{226}Ra , it is possible to classify uranium mine samples according to the degree of base metal richness and propose a model for assessing radioecological situations [5]. Isolated cases of disturbance of the radioactive equilibrium as a result of the redistribution of radionuclides ^{226}Ra and ^{238}U have been noted in the deposition and sorption processes. The effect of uranium ores on the external environment was estimated by changing the radioactive equilibrium [6]. Studies have shown that a certain group of bacteria and fungi correlate with ^{226}Ra , and a number of groups of microorganisms have been found to be sensitive to high levels of radiation [7], which significantly affects the productivity of uranium mining and separation in industrial conditions.

The theoretical part In order for the alpha decay reaction to be energetically feasible, the following condition must be fulfilled [8]:

$$M(A, Z) > M(A - 4, Z - 2) + M(^4_2\text{He}) \quad (1)$$

that is, the mass (energy) of the initial nucleus must be greater than the sum of the masses (energies) of the formed nuclei and the outgoing particle. The decay energy of the initial nucleus is released in the form of kinetic energies of decaying particles [8]:

$$E_{full} = [M(A, Z) - M(A - 4, Z - 2) - M(^4_2\text{He})]c^2 = E_{d.n.} + E_{\alpha} + E_{recoil} \quad (2)$$

where, $E_{d.n.}$ — kinetic energy of the daughter nucleus, E_{α} — kinetic energy of the alpha particle, $E_{rec.}$ — energy of recoil. It is known that in the process of alpha decay, radionuclides formed in the uranium decay chain acquire recoil energy. If we consider the law of conservation of momentum during alpha decay of a single nucleus [8]:

$$\left\{ \begin{array}{l} P_{\alpha} = P_{d.n.} \\ m_{\alpha} v_{\alpha} = m_{nucl.} v_{nucl.} \\ m_{\alpha} \left(\frac{m_{\alpha} v_{\alpha}^2}{2} \right) = m_{nucl.} \left(\frac{m_{nucl.} v_{nucl.}^2}{2} \right) \\ m_{\alpha} E_{\alpha} = m_{rec.} E_{rec.} \\ E_{recoil} = \frac{E_{\alpha} m_{\alpha}}{m_{rec.} m_{nucl.}} \end{array} \right. \quad (3)$$

Under the influence of this energy, the decaying nucleus moves a certain distance from its original position. This distance is determined by the following formula [9]:

$$\delta = \frac{(m_{\alpha} + m_U) \cdot ((m_{\alpha} \cdot E_{d.n.}^U \cdot N_A) \cdot (Z_U^2 + Z_{\alpha}^2))}{(m_U \cdot Z_U \cdot Z_{\alpha} \cdot \rho)} \quad (4)$$

Here, m_α and m_U are the masses of the alpha particle and the nucleus of uranium ^{238}U , respectively, $E_{d.n.}^U$ is the recoil energy of the radionuclide, Z_U and Z_α are the $^{[10]}$ charges of the uranium nucleus and alpha particle, respectively, ρ is the density of the nucleus, N_A is the Avogadro number. Using formula (4), it is possible to calculate the displacement distance of radionuclides due to the recoil energy of alpha decay. The nuclear physical characteristics of the alpha decay of radionuclides in the uranium decay chain and their displacement distances calculated by formula (4) are shown in Table 1 $^{[10]}$.

Table – 1.

Nuclear and physical properties of alpha decay of radionuclides in the uranium-238 decay chain

Radio-nuclide	Alpha Decay Energy - E_α (MeV)	Recoil energy- $E_{rec.}$ (MeV)	Z (number of protons)	Radionuclide displacement distance – δ , (nm)
^{238}U	4,196	0,0700	92	17,10
^{234}U	4,777	0.0816	92	19,81
^{230}Th	4,688	0,0813	90	19.99
^{226}Ra	4,785	0,0846	88	21,02
^{222}Rn	5,490	0,0989	86	24,81
^{218}Po	6,002	0,1100	84	27,87
^{214}Po	7,692	0,1438	84	36,44

The first column of the table lists the radionuclides in the decay chain of uranium-238 $^{[10]}$ in descending order of mass undergoing alpha decay. The second column of the table shows the energy (in MeV) released during the alpha decay of a radionuclide. The third column of the table shows the energy transferred to the nucleus by alpha particles when they exit the nucleus. The fourth column shows the number of protons in the radionuclide nucleus. The fifth column of the table shows the distances traveled by the radionuclide during alpha decay. Based on the above table, a graph of the dependence of the distance traveled by radionuclides on the mass number is constructed.

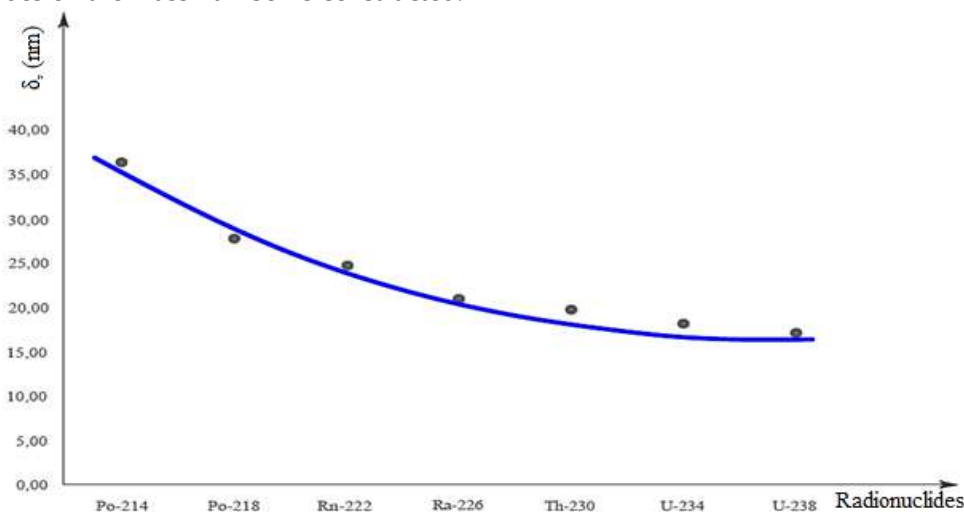


Figure 1. Graph of the dependence of the displacement distance on the mass numbers of alpha decaying radionuclides [10].

Figure 1 shows that the greater the atomic mass number of an alpha-decaying radionuclide, the shorter the distance it travels as a result of the recoil energy $^{[8]}$.

Based on this, it can be assumed that the radioactive equilibrium between radionuclides in the decay chain of uranium-238 depends on the recoil energy and the displacement distance of the radionuclide during alpha decay $^{[11]}$.

Based on the study of the coefficient of radioactive equilibrium - K_{re} between $^{226}\text{Ra}/^{238}\text{U}$ in uranium samples, it is possible to determine an increase in the background radiation at the locations of these uranium samples $^{[11]}$.

Experimental part It is known that the coefficient of radioactive equilibrium - K_{re} is determined by the following formula [12]:

$$K_{pp} = \frac{A_{Ra}}{A_U} = \frac{m_{Ra} * \mu_U * T_{1/2(U)}}{m_U * \mu_{Ra} * T_{1/2(Ra)}}, \quad (5)$$

where, A_{Ra} и A_U – are the activities of radium and uranium in the samples under study, m_{Ra} – is the mass fraction of radium, μ_U – is the molar mass of uranium, $T_{1/2(U)}$ – is the half-life of uranium, m_U – is the mass fraction of uranium, μ_{Ra} – is the molar mass of radium, $T_{1/2(Ra)}$ – is the half-life of radium.

The determination of the specific activity values of ^{226}Ra in uranium samples is necessary to verify the coefficients of radioactive equilibrium – K_{re} between $^{226}\text{Ra}/^{238}\text{U}$. Based on the determination of the specific activity values of ^{226}Ra in uranium samples, it is possible to identify the main factor of an increase in the background radiation at a local point in the area [8].

Based on the gamma-ray spectrometric method, the specific activity of ^{226}Ra in uranium samples was determined using a Progress-Gamma Gamma-ray spectrometer. In the radioactive equilibrium between ^{226}Ra and ^{238}U , with an increase in the activity of radionuclide ^{238}U , the activity of radionuclide ^{226}Ra in these uranium samples increases in parallel. For example, at a value of 3.98 Bq of radionuclide ^{238}U activity, the activity value of radionuclide ^{226}Ra becomes 1.07 Bq, and at a value of radionuclide ^{238}U activity 11.70 Bq, the activity value of radionuclide ^{226}Ra increases linearly and becomes 3.16 Bq. The atomic absorption method was used to determine the lead (Pb) content in uranium samples, and using the values of the radioactive equilibrium coefficients between ^{226}Ra and ^{238}U and the radium concentration, it is possible to determine the age of the uranium ores.

According to an empirical formula derived from the ratios of the concentration of radionuclides in the uranium-238 decay chain, the age of uranium ores and samples can be determined using the uranium-lead method [10]:

$$t = \frac{\ln\left(\frac{Ra}{0.34 \cdot K_{pp} \cdot Pb}\right)}{\lambda_U} \quad (6)$$

In this way, the ages of some uranium ores in the Kyzylkum regions of Uzbekistan were determined.

The age of uranium samples has an impact on the disturbance of the radioactive equilibrium between radionuclides in the uranium decay chain.

Conclusion The effect of the recoil energy of radionuclide nuclei in the uranium decay chain on the disturbance of the radioactive equilibrium between them has been studied. This nuclear physical process proceeds due to nuclear transformation, as a result of α -decay, the nuclei acquire an insignificant recoil energy – E_{rec} . (0.1 MeV).

Based on experimentally obtained data on the content of radium, uranium, and lead, as well as the coefficients of radioactive equilibrium of the K_{re} between the radionuclides of the uranium decay chain, it was found that the age of uranium ores has a linear relationship with the values of K_{re} between radionuclides $^{226}\text{Ra}/^{238}\text{U}$.

Literature:

1. Bekman I.N. Yadernaya fizika. Uchebnoe posobie. Moskva, 2010. – 511 s.
2. Pod.red. V.Yu.Baranova Izotopy: svoystva, polucheniye, primeneniye M.,Izdat., 2000 – 704 s.
3. Lyubimov A., Kish D. Vvedeniye v eksperimentalnuyu fiziku chastis M.:FIZMATLIT, 2001. 272 s.
4. Tingting Geng, et al.“Unveiling the origins and transport processes of radioactive pollutants downstream from a former U-mine site using isotopic tracers and U-238 series disequilibrium”, Journal of Hazardous materials, 472 (2024) 134416.
5. H.Zhang et al. “Case studies of radioactivity of drilling mud for in situ leaching uranium mining in China”, Journal of Environmental Radioactivity, 251-252 (2022) 106982.
6. Niya G. Grozeva et al. “Reactive transport modeling of U and Ra mobility in roll-front uranium deposits: Parameters influencing $^{226}\text{Ra}/^{238}\text{U}$ disequilibria”, Journal of Geochemical Exploration 236 (2022) 106961.
7. M.Lusa, J. Knuutinen, et al, “Microbial communities in a former pilot-scale uranium mine in Eastern Finland – Association with radium immobilization”, Science of the Total Environment 686 (2019) 619–640.
8. G.M. Allaberganova et al. Factors increase in background radiation at uranium production facilities, E3S Web of Conferences 417, 01007 (2023).
9. Bourdon, Turner, Henderson and Lundstrom. Introduction to U – series Geochemistry 1-25 pp. https://www.researchgate.net/publication/201169353_Introduction_to_U-series_Geochemistry

10. Soliyev T.I., Sherqulov U.D. Determination of mixing factors of daughter radionuclides in the uranium decay chain. Neuroquantology, – 2022. –T. 20. – № 11. – P. 2722 – 2725.

11. Soliyev T.I., Muzafarov A.M. Investigation of the causes of violations of the radioactive balance between radionuclides of the uranium decay chain // International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding. – 2021. – T.8 – № 7. – C. 95 – 101.

12. Muzafarov A.M. Razrabotka yaderno-fizicheskix metodik kontrolya protsessov izvlecheniya zolota, urana i ix texnogenyny vklad v ekosistemu Toshkent-2018. – 122 s.

$Y_3Al_5O_{12}$ va $Y_3Al_5O_{12}:Nd$ KRISTALLARINING TURLI XIL TEKISTLIKLARIDA TOVUSH TO'LIQLARINING QUTBLANISHI

Toshpo'latov Ibrat Shavkat o'gli

O'zbekiston Respublikasi fanlar akademiyasiga qarashli Ion-plazma va lazer texnologiyalari instituti, Toshkent 100125, Do'irmon yo'li ko'chasi 33. 2-bosqich tayanch-doktoranti

Annotatsiya: $Y_3Al_5O_{12}$ va $Y_3Al_5O_{12}:Nd$ kristallari uchun tovush to'liqlarining qutblanish yo'nalishlari akustik usul bilan o'lgandi. $Y_3Al_5O_{12}$ ko'plab ilovalar orqali texnologik jihatdan muhim bo'lgan granatdir. $Y_3Al_5O_{12}$ kristallarida 30 MGHZ chastotada $Y_3Al_5O_{12}:Nd$ 1 mol % kirishmali va sof kristallari uchun o'tkazildi.

Kalit so'zlar: Qutblanish, bo'ylama to'liq, Rentgen nurlari difraksiyasi, Raman spektroskopiya, $Y_3Al_5O_{12}$ va $Y_3Al_5O_{12}:Nd$ kristali.

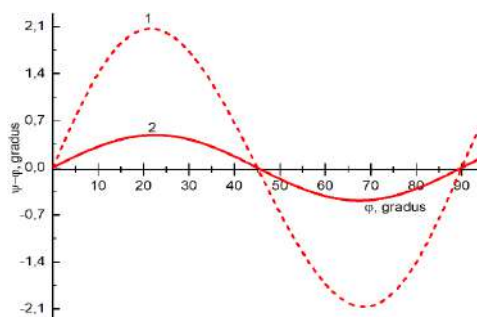
Kirish: $Y_3Al_5O_{12}$ va $Y_3Al_5O_{12}:Nd$ namunalari parallelepiped shakliga ega bo'lib, uzunligi mos ravishda - 2,2 sm va 2,35 sm bo'lib, [100] yo'nalishi bo'ylab 1° aniqlik bilan yo'naltirilgan. Tajriba normal sharoitda o'tkazilgan bo'lib, hisoblash ishlari Green-Kristofel tenglamasi yordamida amalga oshirilgan. U olmos simulyatori, shuningdek yuqori quvvatli lazerlarda faol element sifatida ishlatiladi.[1] Umuman olganda, monokristalli sintetik granatlar xotira qurilmalari, magnito-optika va mikroto'liqlik muhandislik sohalarida qo'llaniladi.[2]

Tadqiqot metodologiyasi: (001) va (110) tekislikdagi kvazi bo'ylama to'liqlarning qutblanish vektorining yo'nalishi Kristofel tenglamalari yordamida kelib chiqadigan ifoda yordamida aniqlandi:

$$\psi = \arctg \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \frac{\Gamma_{31} + \Gamma_{32}}{\rho v^2 - \Gamma_{13}} \right) \quad (1)$$

Bu yerda Γ'_{ik} Kristofel tenzorining haqiqiy komponentalari va $c'_{eff} = \rho V^2$ haqiqiy effektiv elastik doimiysi,[3] ρ va V mos ravishda kristalning zichligi va kristalda tarqalayotgan tovush to'liqlarining tezligi.

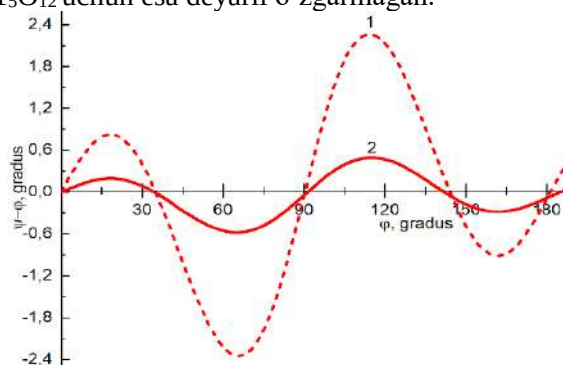
Natijalar va muhokama: 1-rasmdan shu narsa ko'rinadikiy, $Y_3Al_5O_{12}:Nd$ kristali uchun to'liq tarqalish yo'nalishidan bo'ylama to'liqlarning ko'chish vektorining og'ish burchagi taxminan 2.1 gradusni tashkil qilmoqda, bu qiymat toza $Y_3Al_5O_{12}$ kristalidan taxminan 3 marotaba katta ekanini ko'rish mumkin. Bu qiymatlar bir biridan farq qilishiga qaramasdan davriy ravishda to'liq tarqalish yo'nalishining 45 gradus qiymatida tenglashgan va har 45 gradusda bu qiymat davriy ravishda takrorlanib keladi.



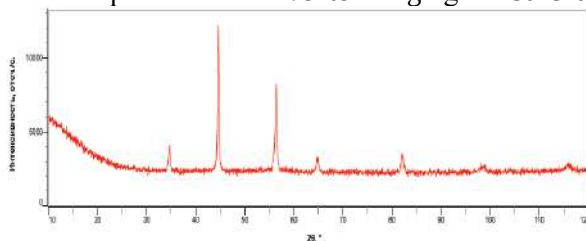
1-rasm. $Y_3Al_5O_{12}:Nd$ (1) va $Y_3Al_5O_{12}$ (2) kristallarining (001) tekisligidagi to'liq tarqalish yo'nalishidan bo'ylama to'liqlar ko'chish vektorining og'ish burchagi.

2-rasmda (110) tekislikda to'liq tarqalish yo'nalishidan bo'ylama to'liqlar ko'chish vektorining og'ish burchagi ko'rsatilgan bo'lib, bu (001) tekislikdagi keskin farq qiladi. (001) tekislikda 90 gradus davr

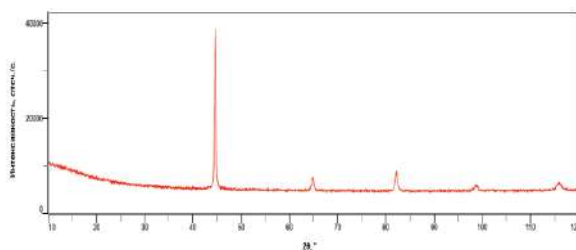
bo'yicha takrorlansa, (110) tekislikda esa 180 gradus davr bo'yicha takrorlanadi. $Y_3Al_5O_{12}:Nd$ kristali uchun to'liqin tarqalish yo'nalishidan bo'ylama to'liqlarning ko'chish vektorining og'ish burchagi sezilarli darajada oshgan bo'lsa, $Y_3Al_5O_{12}$ uchun esa deyaril o'zgarmagan.



2-rasm. $Y_3Al_5O_{12}:Nd$ (1) va $Y_3Al_5O_{12}$ (2) kristallarining (110) tekisligidagi to'liqin tarqalish yo'nalishidan bo'ylama to'liqlar ko'chish vektorining og'ish burchagi.

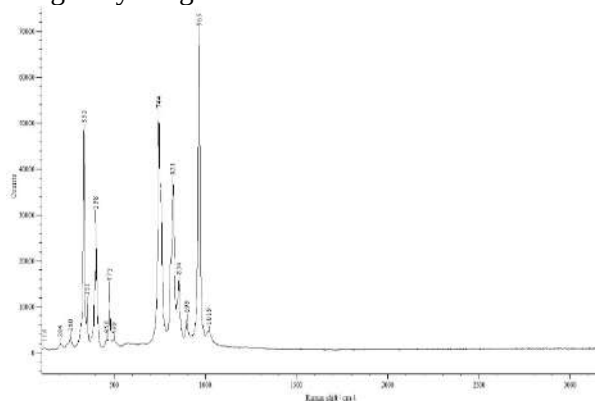


3-rasm. $Y_3Al_5O_{12}$ kristalining rentgen spektri.

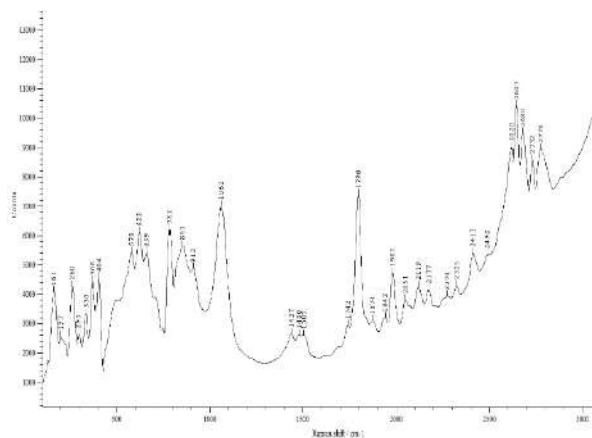


4-rasm. $Y_3Al_5O_{12}:Nd$ kristalining rentgen spektri.

3-rasmdagi grafik $Y_3Al_5O_{12}$ kristalining Rentgen nurlari difraksiyasi (XRD) tasvirini ko'rsatadi. Grafikda asosiy diffraksiya cho'qqilari 40° , 50° va 55° burchaklarda aniq ko'rinib turibdi, bu $Y_3Al_5O_{12}$ kristalining yuqori kristallanish sifatini va uning yuzasidagi aniq kristall strukturani bildiradi. Cho'qqilarning balandligi va torligi kristalning yuqori fazoviy tartibli va yaxshi kristallanish holatida ekanligini tasdiqlaydi. Umuman olganda, ushbu Rentgen nurlari difraksiyasi natijasi toza va yuqori sifatli $Y_3Al_5O_{12}$ kristalining sintezi muvaffaqiyatli amalga oshirilganligini ko'rsatadi. 4-rasmdagi grafikda esa $Y_3Al_5O_{12}:Nd$ kristalining Rentgen nurlari difraksiyasi tasvirini ko'rsatadi. Grafikda 40° , 50° , 70° va 80° atrofida aniq va kuchli diffraksiya cho'qqilari mavjud bo'lib, bu kristal strukturaning yuqori kristallanish darajasini bildiradi. $Y_3Al_5O_{12}:Nd$ kristalida ko'rinayotgan cho'qqilar $Y_3Al_5O_{12}$ kristalining asosiy fazoviy strukturasi bilan mos keladi, ya'ni Nd dozalash kristalning asosiy strukturasi jiddiy buzilish kelturmaganini ko'rsatadi. Cho'qqilarning balandligi va torligi yuqori sifatli kristallanishni tasdiqlaydi. Shuningdek, Nd ionlari kristal panjaraga muqobil ravishda integratsiyalangan.



4-rasm. $Y_3Al_5O_{12}$ kristalining raman spektri



5-rasm. $Y_3Al_5O_{12}:Nd$ kristalining raman spektri Ushbu 4-rasmda toza $Y_3Al_5O_{12}$ kristalining Raman spektrini ko'rsatadi. Spekrda 270, 370, 550, 720 va 880 cm^{-1} sohalarida aniq cho'qqilar kuzatilgan bo'lib, ular $Y_3Al_5O_{12}$ kristalining fazoviy simmetriyasi va vibratsion xususiyatlariga mos keladi. Bu cho'qqilar $Y_3Al_5O_{12}$ ning yaxshi kristallanganligini va fazaviy bir xilligini tasdiqlaydi. 5-rasmda esa $Y_3Al_5O_{12}:Nd$ kristali uchun Raman spektrini ko'rsatadi. Spekrda toza $Y_3Al_5O_{12}$ ga xos cho'qqilar saqlanib qolgan bo'lib, shuningdek 1100-1700 cm^{-1} va 2000 cm^{-1} dan yuqorida qo'shimcha cho'qqilar paydo bo'lgani kuzatiladi. Bu Nd^{3+} ionlarining panjara tebranishlariga ta'siri natijasida yuzaga kelgan yangi vibratsion holatlarni ko'rsatadi.

Xulosa: Tadqiqot shuni ko'rsatadikiy, $Y_3Al_5O_{12}$ kristali uchun qutblanish burchagi $Y_3Al_5O_{12}:Nd$ kristaliga qaraganda anchagina past, faqatgina $Y_3Al_5O_{12}:Nd$ kristali uchun (001) tekislikdan (110) tekislikka o'tganda qutblanish burchagi oshgan, $Y_3Al_5O_{12}$ kristali uchun deyarli o'zgarishsiz qolgan. Har ikkala namuna uchun ham Rentgen nurlari difraksiyasi va Raman spektrining cho'qqilari ushbu kristallarga tegishli ekanini ko'rsatdi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Koechner W., Rev. Sci. Instrum. 41, 1699 (1970).
2. Von Aulock W. H., Ed., Handbook of Microwave Ferrite Materials (Academic, New York, 1.965).
3. Jan W. Jaekena., Stefaan Cottenier, Solving the Christoffel equation: phase and group velocities. 2016.

TEXNOLOGIK JIHOZLARDA ZAMONAVIY PAYVANDLASH JARAYONINING TURLARI

Toshqobilov Javohir Shaymardon o'g'li

“Uzbekistan GTL” MChJ, Yetakchi mutaxassis

Azimov Salohiddin Turamuradovich

(PhD), “Uzbekistan GTL” MChJ, Nazoratchi muhandis

Annotatsiya: Zamonaviy ishlab chiqarish sanoatida qo'llanilayotgan payvandlash texnologiyalarining asosiy turlari va ularning texnologik jihozlardagi ahamiyati tahlil qilingan. Har bir usulning afzalliklari, qo'llanish sohasi hamda zamonaviy sanoat talablariga mos kelishi tahlil qilinadi. Payvandlash - bunday biriktirish usullarining eng asosiylaridan biri hisoblanadi. Ushbu maqolada neft-gaz sanoatida qo'llaniladigan payvandlash turlari, ularning xususiyatlari va qo'llanilish sohalari o'rganilgan.

Kalit so'zlar: diffuziya payvandlash, flux qatlami, elektron nurli payvandlash, diffuziya, vakuumli muhit, elektronlar.

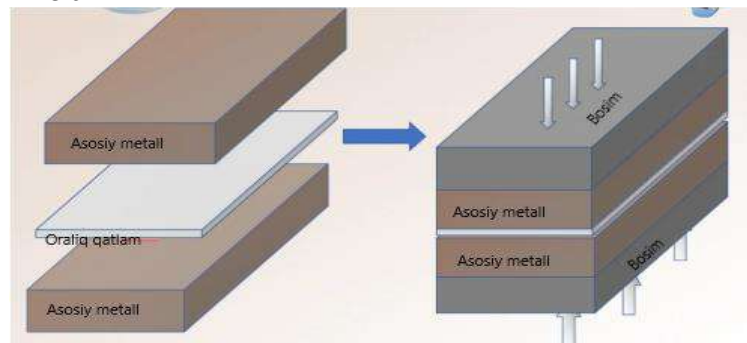
Hozirgi kunda mashinasozlik, qurilish, aviatsiya, avtomobilsozlik va va boshqa ko'plab sohalarda metallarning birikmasini hosil qiluvchi zamonaviy payvandlash texnologiyalari muhim ahamiyatga ega. Payvandlash jarayonlari texnologik rivojlanishlar bilan uyg'un ravishda takomillashib bormoqda va ularning payvandlash turlari, ularning xususiyatlari va tatbiq sohalari o'rganilgan.

Zamonaviy payvandlash usullari

Payvandlash – bu ikkita yoki undan ortiq metall qismlarni mahalliy isitish yoki bosim yordamida birlashtirish jarayonidir. Neft va gaz sanoatida payvandlashning roli nihoyatda muhim bo'lib, bu soha uchun yuqori mustahkamlik, germetiklik va bardoshlilik talab qilinadi.

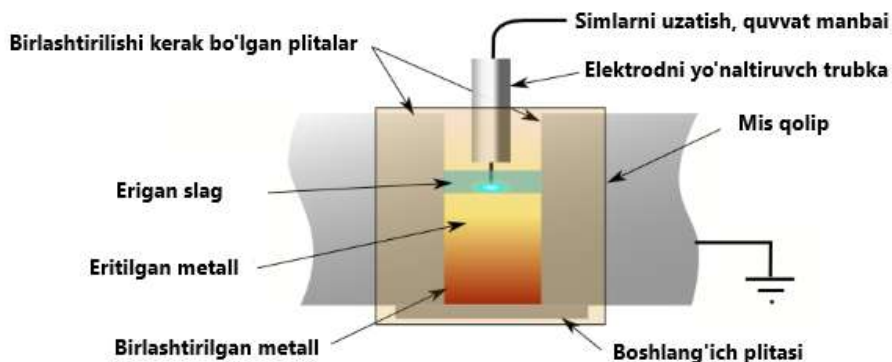
1. Diffuziya payvandlash (Diffusion Welding (DFW)) - bu metallarning yuzalarini birlashtirish usuli bo'lib, u issiqlik va bosim yordamida metallarning atomlari yuzalararo hududda diffuziya (atomlarning bir

materialdan ikkinchisiga o'tishi) orqali birlashadi. *Afzalliklari:* - yuqori sifatli va kuchli payvand hosil qiladi, harorat nisbatan past, shuning uchun deformatsiya kamroq, turli xil metall va qotishmalarni birlashtirishga imkon beradi, sirlarni issiq ishlov berish, eritish yoki qo'shimcha materiallar ishlatishni talab qilmaydi. *Kamchiliklari:* - jarayon sekin va uzoq vaqt oladi, yuqori toza va tekis yuzalarni talab qiladi, maxsus uskunalar va yuqori bosim kerak bo'ladi.



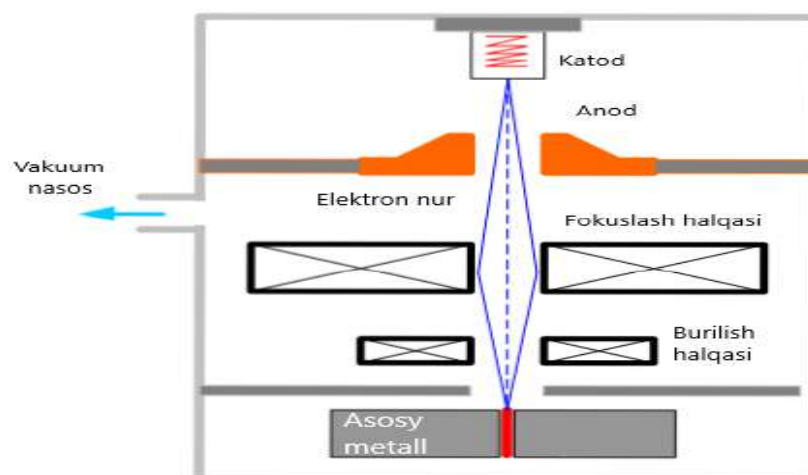
1-rasm. Diffuziya Payvandlash jarayoni

2. Elektrogazli payvandlash (Electrogas Welding (EGW)) — bu vertikal yoki yaqin vertikal holatda bajariladigan, yuqori unumdorlikka ega bo'lgan payvandlash usuli. Bu usulda asosan qalin metall qismi va yuqori sifatli, bardoshli payvandlangan birikmalar olish uchun ishlatiladi. *Afzalliklari:* - boshqa usullarga qaraganda payvandlash tezligi yuqori, yuqori sifatli va kamroq nuqsonli payvandlash hosil bo'ladi, ayniqsa, qalin po'lat plastinalarni payvandlashda ishlatiladi, bu usulni ko'pincha sanoat ishlab chiqarishida robotlar yordamida qo'llash mumkin. *Kamchiliklari:* - Faqat vertikal yoki yaqin vertikal pozitsiyada ishlatiladi, moslashuvchanlik pastroq, kichik va murakkab shakllarda qo'llash qiyin.



2-rasm. Elektrogazli payvandlash jarayoni

3. Elektron nurli payvandlash (Electron Beam Welding (EBW)) — bu yuqori energiyali elektron nurlarini materialga yo'naltirib, payvandlash jarayonini amalga oshirish usuli. Bu usulda elektronlar yuqori tezlikda vakuum sharoitida material yuzasiga urilib, ularni juda tez qizdirib eritadi va payvand hosil qiladi. *Afzalliklari:* - chuqur va yupqa payvandlarni yuqori sifatda bajarish, kam deformatsiya va issiqlik ta'siri zonasi, yuqori samaradorlik va iqtisodiylik, toza va oksidlanmagan payvand, aksariyat metall va qotishmalarga qo'llanilishi mumkin. *Kamchiliklari:* - vakuumli muhit zarurati - bu jihozlar qimmat va katta, katta qismlar uchun cheklovlar bor, jarayon murakkab va maxsus texnologik bilim talab qiladi.



3-rasm. Electron beamli payvandlash (EBW) jarayoni

4. Flux-Cored Arc Welding (FCAW) - Gazli metall-arkli payvandlash jarayoni bo'lib, unda uzluksiz to'ldiruvchi metall elektrod bilan payvandlash havzasining orasida ark hosil bo'ladi. Bu jarayon, elektrod ichidagi fluxdan chiqadigan himoya gazidan, tashqi manbadan qo'shimcha himoya gazisiz yoki gaz bilan birga foydalaniladi va bosim qo'llanilmaydi. *Afzalliklari:* - yuqori payvandlash tezligi, yaxshi kirish qobiliyati va chuqur eritish, ochiq havoda ham ishlashi mumkin (gazsiz versiyada), qalin materiallarni payvandlash uchun juda mos, kam chang va tutunsiz ish jarayonini ta'minlaydi. *Kamchiliklari:* - slag tozalash talab qilinadi, nozik yoki yupqa metallar uchun unchalik mos emas, ba'zan qo'shimcha gaz talab qilishi mumkin (gazsiz turi uchun emas).



4-rasm. Flux-Cored Arc payvandlash (FCAW) jarayoni

Yuqorida aytib o'tilgan payvandlash usullari neft va gaz sanoati, dengiz konstruksiyalari, kema qurilishi, zavod uskunalari, ko'priklar, temir yo'l vagonlari, yirik mashinalar va boshqa sohalarda tatbiq etiladi.

Xulosa qilib aytganda, zamonaviy payvandlash texnologiyalari ishlab chiqarishning barcha sohalariga tobora chuqurroq kirib bormoqda. Har bir usulning o'ziga xos ustunliklari va cheklovlari mavjud bo'lib, ularning tanlovi ko'proq mahsulot turi, texnik talablar va iqtisodiy imkoniyatlarga bog'liq. Innovatsion payvandlash usullarining rivojlanishi esa sanoatning texnologik darajasini oshirishga xizmat qilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Kalpakjian, S., & Schmid, S. R. (2014). Manufacturing Engineering and Technology. Pearson. P. 56-64.
2. Z.D.Ermatov, N.S.Dunyashin, L.V.Galperin, B.D.Yusupov. Maxsus po'lat va qotishmalarni payvandlash, Toshkent-2025. – B.140-178.
3. ASME SECTION IX Qualification standard for welding, brazing, and fusing procedures; welders; brazers; and welding, brazing, and fusing operators. P. 28-63.

AGE OF GLOBULAR CLUSTERS AND THEIR PHYSICAL PARAMETERS

Turaev Sobir Jo'raqobilovich

*National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek,
Tashkent, Uzbekistan, PhD*

Abstract. This study explores the empirical relationship between the age of globular clusters (GCs) and their internal structural parameter known as the concentration parameter (γ). Using surface density data of 26 GCs observed by the Hubble Space Telescope (HST), values of γ were obtained by Nuritdinov et al. (2021). To account for discrepancies in age determinations from different sources, correlations were separately analyzed for five major datasets. The results show moderate negative correlations between age and γ , suggesting that the concentration of stars toward the cluster center decreases with age.

Keywords: Globular clusters, age, concentration parameter, structural parameters, stellar dynamics.

Introduction. GCs are among the oldest stellar systems in the Universe, often serving as key indicators in studies of Galactic formation and cosmology. These dense, spherical assemblages typically contain up to several hundred thousand stars confined to a relatively small spatial volume. Accurate age determination of GCs is essential, as their age estimates can constrain the minimum age of the Universe. Several methods have been developed for this purpose, including the Main Sequence Turnoff (MSTO), [1] white dwarf cooling sequences, [2] stellar population synthesis, [3] and gravitational microlensing techniques. However, variations in methodology often yield different age values for the same cluster.

Structurally, GCs undergo notable changes over time: mass segregation drives massive stars inward and lighter stars outward; core collapse may occur; and tidal interactions with the host galaxy further shape their dynamics. These evolutionary processes are expected to influence the concentration parameter (γ), a structural quantity that characterizes the steepness of the star density profile toward the cluster's center. This study investigates whether γ systematically depends on GC age by correlating the γ values from surface number density modeling with age estimates derived from independent studies.

Determination of the concentration parameter. The concentration parameter γ was derived by Nuritdinov et al. (2021) [4] through a fitting process of surface density profiles based on HST data using the King model. The fitting function (1) used is:

$$\sigma(r) = \sigma_0 \left[1 + \left(\frac{r}{r^*} \right)^2 \right]^{-\gamma} \quad (1)$$

Where: σ_0 - central surface density, r^* - characteristic scale radius, γ - concentration parameter. These parameters were determined by minimizing the residuals between the model and observed surface density using the simplex optimization method. The study included 26 GCs with well-defined γ values.

$$F(\gamma, r^*, \sigma_0) = \sum_k \left[\sigma(r, \gamma, r^*, \sigma_0) - \sigma_{obs}^{(k)} \right]^2 \quad (2)$$

To analyze the dependence on age, age values for these clusters were collected from five key studies: Valcin et al. (2020) – absolute GC ages from CMD fitting; [5]

Dotter et al. (2010) – photometric analysis using HST data; [6]

Forbes & Bridges (2010) – age-metallicity relation from accretion history; [7]

VandenBerg et al. (2013) – horizontal branch fitting; [8]

Koleva (2008) – spectroscopic modelin. [9]

Only clusters with both γ and age values in a given study were used for correlation analysis.

Results and Discussion. The analysis shows a consistent negative correlation between age and γ for most datasets, implying that older clusters tend to have lower central concentration. Below we present the empirical formulas for the relationships between age-related values of GCs ages τ_{GC} and concentration parameters γ .

Of the 68 GCs for which age values were given in D. Valsin et al. (2020), concentration parameters were found for only 12, and the correlation coefficient between these parameters is $cc = -0.56$. The corresponding empirical formula is

$$\gamma = 14.72(\pm 0.74)\tau_{GC} - 1.87(\pm 0.43) \quad (3)$$

In Aaron Dotter et al. (2009), concentration parameter values were calculated for 18 of the 60 clusters for which age values were given, and the correlation coefficient between these parameters is $cc = -0.58$. The corresponding empirical formula:

$$\gamma = 13.85(\pm 0.57)\tau_{GC} - 1.31(\pm 0.45) \quad (4)$$

In Duncan and Terry (2010), concentration parameters were calculated for 22 of the 93 clusters for which age values were given, and the correlation coefficient between these parameters is $cc = -0.58$. Empirical formula:

$$\gamma = 13.3(\pm 0.71)\tau_{GC} - 1.6(\pm 0.59) \quad (5)$$

VandenBerg et al, 2013, concentration parameters were calculated for 12 of the 55 clusters for which age values were given. Unfortunately, In this case, the correlation coefficient is very small (-0.25). Age values are given for 40 clusters in M. Koleva (2008). Of these, the concentration parameters were determined for only 6. Therefore, we did not present the results in this case.

The strongest correlations were found with the age data from Dotter and Valcin, both based on high-resolution photometric analysis from HST, suggesting that high-quality photometric data provides the most reliable age–structure relationship. The weak correlation found with VandenBerg's data may result from limited sample overlap. These findings support the hypothesis that internal structural evolution of GCs, as quantified by the γ parameter, is a function of age. Dynamical relaxation, mass segregation, and tidal stripping all contribute to the gradual decrease in central concentration over time.

Conclusion. This study provides empirical evidence for an age-dependent structural evolution in GCs, as measured by the concentration parameter γ . Negative correlations were consistently observed across datasets derived from HST observations, indicating that older clusters are generally less centrally concentrated. These results underscore the potential of γ as an indirect age diagnostic and highlight the importance of high-resolution observational data in probing the dynamical history of GCs. The study opens avenues for further investigation into structural–evolutionary links using expanded datasets and advanced modeling techniques.

USED LITERATURE:

1. Ya-Qian Wu et al., Stellar parameters of main sequence turn-off star candidates observed with LAMOST and Kepler, RAA2017 Vol. 17 No. 1, 5 (16pp).
2. E. García-Berro et al., The white-dwarf cooling sequence of NGC 6791: a unique tool for stellar evolution, 2016, Mon. Not. R. Astron. Soc. 387, 105–114 (2008)
3. Zhongmu Li and Zhanwen Han., Anisochrone data base and a rapid model for stellar population synthesis, Mon. Not. R. Astron. Soc. 387, 105–114 (2008).
4. Nuritdinov, S. N. et al., To the GC Classification Problem. Calculating the Concentration of Stars for 26 clusters. Astronomy Letters. 2021, 47, pp. 163-169.
5. David Valcin et al., Inferring the Age of the Universe with GCs, arXiv:2007.06594v2 [astro-ph.CO] 17 Oct 2020. Dotter et al., 2010, Astrophys. J.
6. Aaron Dotter et al., The ACS Survey of Galactic GCs. IX.1 Horizontal Branch Morphology and the Second Parameter Phenomenon, The Astrophysical Journal, Volume 708, Issue 1, pp. 698-716, 2010.
7. Duncan A. Forbes et al., GC formation and evolution in the context of cosmological galaxy assembly: open questions, Proc. R. Soc. A 474, 2017.
8. VandenBerg, Don A., Models for Old, Metal-Poor Stars with Enhanced α -Element Abundances. II. Their Implications for the Ages of the Galaxy's GCs and Field Halo Stars, The Astrophysical Journal Supplement Series, Volume 129, Issue 1, pp. 315-352, 2000.
9. M. Koleva et al., Spectroscopic ages and metallicities of stellar populations: validation of full spectrum fitting, Mon. Not. R. Astron. Soc. 000, 1–14, 2008.

ANALYSIS OF THE BOUNDARY MOLECULAR ORBITALS OF ORTHO-XYLENE

Umidullaev Shavkat

Teacher at the Department of Theoretical

Physics and Quantum Electronics, Samarkand State University

Shoimov Murodjon Tojiddinovich

Head of the Student Assessment

Department at Samarkand State University

Abstract: The electronic properties and reactivity of molecules can be explained by examining their frontier molecular orbitals, namely the highest occupied molecular orbital (HOMO) and the lowest unoccupied molecular orbital (LUMO). These orbitals represent the outermost regions of a molecule's

electronic structure and play a decisive role in various chemical processes, especially those involving electron transfer. The HOMO is particularly important for electron donation or nucleophilic reactions. A molecule with a relatively high-energy HOMO usually acts as a good electron donor and can easily participate in oxidation or nucleophilic processes. Conversely, the LUMO represents the next available orbital that can accept electrons, indicating regions where electrons can be added or are vacant. Molecules with low LUMO energy are typically good electron acceptors and can participate in electrophilic reactions. The energy gap between HOMO and LUMO is often a key indicator of molecular reactivity; a smaller HOMO-LUMO energy gap suggests that the molecule can be easily excited and is more reactive. During complex formation, charge transfer at each atom was analyzed, and their thermodynamic parameters were studied. The structural parameters, electronic properties, and reactivity of molecules were calculated based on their frontier molecular orbitals—namely, HOMO and LUMO. All investigations were analyzed using DFT methods.

Keywords: *ab initio* calculations, DFT, hydrogen bonding, ortho-xylene, chloroform, FMO, HOMO, LUMO.

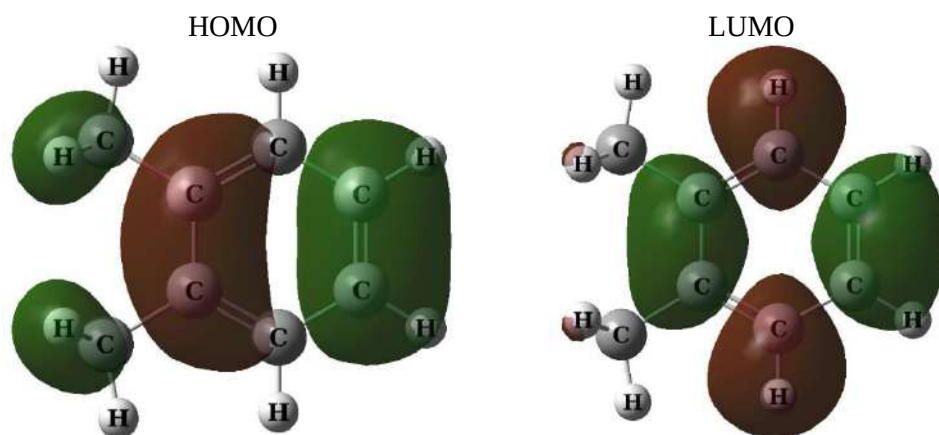
The electronic properties and reactivity of molecules can be explained by examining their frontier molecular orbitals, namely the Highest Occupied Molecular Orbital (HOMO) and the Lowest Unoccupied Molecular Orbital (LUMO). These orbitals represent the outermost regions of the molecular electronic structure and play a decisive role in various chemical processes, especially those involving electron transfer. The HOMO is primarily important for electron donation or nucleophilic reactions. A molecule with a relatively high-energy HOMO is typically a good electron donor and can easily participate in oxidation or nucleophilic processes. Conversely, the LUMO is the next available orbital that can accept electrons, representing an occupied or empty molecular orbital. Molecules with low LUMO energy are generally good electron acceptors and can participate in electrophilic reactions.[1] The energy gap between HOMO and LUMO is often a significant descriptor of molecular reactivity. A smaller HOMO-LUMO energy difference indicates that the molecule is more easily excited and thus more reactive.

Frontier Molecular Orbitals (FMOs) (HOMO-LUMO) are widely used to describe molecular chemical reactivity, stability, and electronic and optical properties.[2] These orbitals represent the outermost edges of the molecule's electronic structure and play an important role in many chemical processes, especially those involving electron transfer. They are crucial for understanding these processes. HOMO is significant for electron donation or nucleophilic reactions. A molecule with a high-energy HOMO is generally a good electron donor and can easily participate in oxidation or nucleophilic reactions.[3] Figure 1 shows the visualization of HOMO-LUMO and the energy gap (ΔE). The energy difference between HOMO and LUMO is called the "band gap." In Figure 1, the HOMO-LUMO visualizations of ortho-xylene and its complexes with chloroform are presented. Table 1 provides FMO-related properties based on the energy gap, including the electrophilicity index, chemical hardness, chemical softness, and electronegativity of the complexes. It also shows thermodynamic and chemical parameters of ortho-xylene and its solutions with chloroform, as well as parameters determined through the HOMO and LUMO energy differences. According to Table 1, the dipole moment of the monomer form of ortho-xylene is greater than that of the dimer.

The excitation energy and the HOMO-LUMO energy gap are the largest for the ortho-xylene monomer, amounting to 144.6709 kcal/mol. For the ortho-xylene dimer, these values are 141.7443 kcal/mol.

Name of cluster

Ortho-xylene
monomer



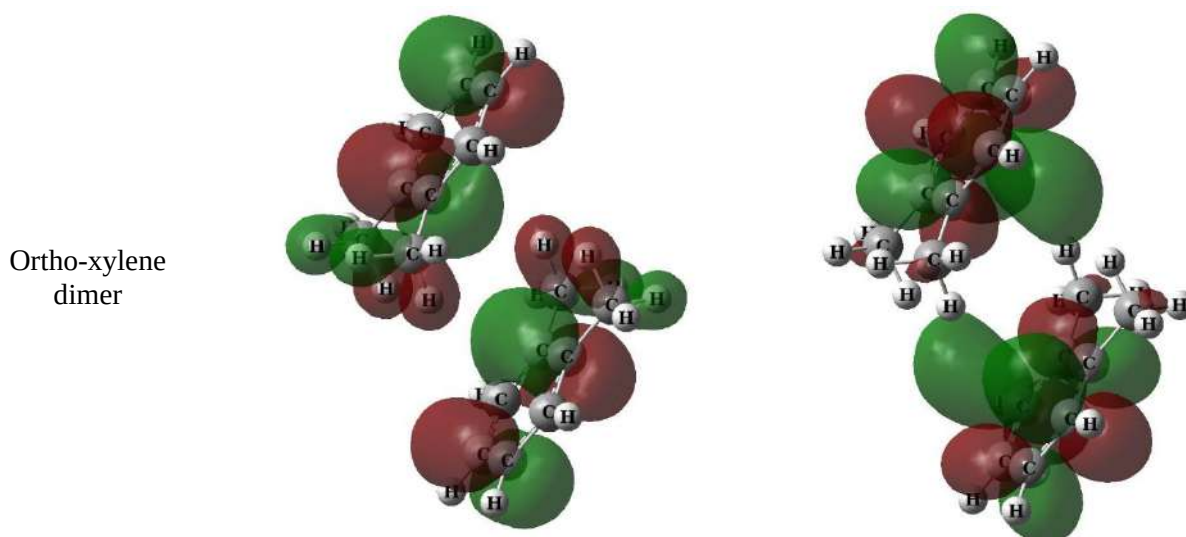


Figure.1. Frontier molecular orbital diagram of Ortho-xylene

Table 1. Thermodynamical and chemical parameters of title compounds.

Parameters	Ortho-xylene monomer	Ortho-xylene dimer
Dipole moment (Debye) μ	0.6758	0.0022
Total energy (Thermal) (kcal/mol)	102.038	205.857
Zero-point vibrational energy (kcal/mol)	97.262	194.686
E_{HOMO}	-151.315	-150.852
E_{LUMO}	-6.6465	-9.10584
$E_{\text{LUMO}} - E_{\text{HOMO}}$	144.6709	141.7443
Global hardness (η) = $\frac{1}{2}(E_{\text{LUMO}} - E_{\text{HOMO}})$	72.3343	70.8722
Chemical potential (μ) = $\frac{1}{2}(E_{\text{LUMO}} + E_{\text{HOMO}})$	-78.9808	-79.9771
$\text{IP} = -E_{\text{HOMO}}$	151.3151	150.852
$\text{EA} = -E_{\text{LUMO}}$	6.646497	9.10492
Electrophilicity index (ω) = $\mu^2/2\eta$	43.11921	45.1279

REFERENCES:

1. J. S. Murray, K. Sen, Molecular electrostatic potentials, Concepts and Applications, Elsevier, Amsterdam, 1996.
2. Fawzi M, Laamari Y, Koyambo-Konzapa S-J et al (2024) Synthesis, molecular docking, molecular dynamics and ADMET prediction studies of novel (S)-verbenone-arylidene-Isoxazoline hybrids. J Mol Struct 1318:139178. <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2024.139178>
3. J. L. Bredas, Mind the gap! Mater. Horiz. 2014, 1(1), 17–19. <https://doi.org/10.1039/C3MH00098B>.

THREE DIMENSIONAL DOUBLE LEIBNIZ ALGEBRAS

Uteuliev Shamurat Baltamuratovich

Assistant teacher of the "Department of Natural and Exact Sciences"
of the Nukus State Technical University

Abstract: In this paper, we study almost inner derivations of some solvable Leibniz algebras. In addition, we find a matrix form for recording almost inner derivations of some three-dimensional solvable Leibniz algebras.

In this work three-dimensional double Leibniz algebras and the derivation double Leibniz algebras are described.

Key words: algebra, filed, solvable, three dimensional, inner

Definition 1. An algebra $\mathcal{g}$ over field $\mathbb{F}$ is called a Lie algebra if its multiplication satisfies the identities:

- 1) $[x, x] = 0,$

$$2) \quad [x, [y, z]] + [y, [z, x]] + [z, [x, y]] = 0,$$

for all x, y, z in $\mathcal{g}$. The product $[x, y]$ is called the bracket of x and y . Identity 2) is called the Jacobi identity.

Definition 2. An algebra $\mathcal{L}$ over a field F is called a *Leibniz algebra* if for any $x, y, z \in \mathcal{L}$, the Leibniz identity

$$[x, [y, z]] = [[x, y], z] - [[x, z], y]$$

is satisfied, where $[-, -]$ is the multiplication in $\mathcal{L}$.

Let $\mathcal{L}$ be a finite-dimensional Leibniz algebra. For Leibniz algebra $\mathcal{L}$ we consider the following central and derived series:

$$\mathcal{L}^1 = \mathcal{L}, \quad \mathcal{L}^i = [\mathcal{L}^{i-1}, \mathcal{L}], \quad i \geq 1, \quad \mathcal{L}^{[1]} = \mathcal{L}, \quad \mathcal{L}^{[k]} = [\mathcal{L}^{[k-1]}, \mathcal{L}^{[k-1]}], \quad k \geq 1.$$

A Leibniz algebra $\mathcal{L}$ is *nilpotent (solvable)* if there exists $m \geq 1$ such that $\mathcal{L}^m = 0$ ($\mathcal{L}^{[m]} = 0$).

Classical R -matrices and double Lie algebras have been defined in [6] as follows.

Definition 3. Let V be a vector space over a field K , and $\mathcal{L} = (V, [,]) be a Leibniz bracket on V . A linear transformation $R: \mathcal{L} \rightarrow \mathcal{L}$ is called a *classical R -matrix*, if$

$$[x, y]_R = [R(x), y] + [x, R(y)],$$

satisfies the Leibniz identity. In this case, the pair $(\mathcal{L}, R)$ is called a *double Leibniz algebra*.

Three-dimensional Lie algebras were described in [5], and three-dimensional solvable non-Leibniz algebras were classified in [1]. Combining these works, we present the following theorem which gives us the multiplication table of all three-dimensional Leibniz algebras.

Theorem 1. Any three-dimensional Leibniz algebra $\mathcal{L}$ is isomorphic to one of the following pairwise non-isomorphic algebras:

$L_1(\alpha),$ $\alpha \neq 0, \alpha \in \mathbb{C}$	$[e_1, e_3] = \alpha e_1, [e_2, e_3] = e_1 + e_2,$ $[e_3, e_3] = e_1$	Solvable Leibniz algebra
L_2	$[e_3, e_3] = e_1, [e_2, e_3] = e_1 + e_2$	Solvable Leibniz algebra
L_3	$[e_1, e_2] = e_3, [e_1, e_3] = -2e_3, [e_2, e_1] = -e_3,$ $[e_2, e_3] = 2e_3, [e_3, e_1] = 2e_3,$ $[e_3, e_2] = -2e_3$	Simple Lie algebra
$L_4(\alpha)$	$[e_1, e_3] = \alpha e_1, [e_2, e_3] = -e_2, [e_3, e_2] = e_2,$ $[e_3, e_3] = e_1$	Solvable Leibniz algebra
L_5	$[e_1, e_3] = e_1, [e_2, e_3] = e_1, [e_3, e_3] = e_1$	Solvable Leibniz algebra
L_6	$[e_1, e_3] = e_2, [e_3, e_3] = e_1$	Nilpotent Leibniz algebra
L_7	$[e_1, e_2] = e_1, [e_1, e_3] = e_1, [e_3, e_2] = e_1,$ $[e_3, e_3] = e_1$	Solvable Leibniz algebra
L_8	$[e_1, e_1] = e_2, [e_2, e_1] = e_2$	Solvable Leibniz algebra
$L_9(\alpha), \alpha \neq 0, 1;$ $\alpha \leftrightarrow \alpha^{-1}$	$[e_1, e_2] = e_2, [e_1, e_3] = \alpha e_3, [e_2, e_1] = -e_2,$ $[e_3, e_1] = -\alpha e_3$	Solvable Lie algebra
L_{10}	$[e_1, e_2] = e_2, [e_2, e_1] = -e_2$	Solvable Lie algebra

L_{11}	$[e_1, e_2] = e_2, [e_1, e_3] = e_2 + e_3,$ $[e_2, e_1] = -e_2, [e_3, e_1] = -e_2 - e_3$	Solvable Lie algebra
$L_{12}(\alpha) \alpha \in \mathbb{F}$	$[e_2, e_2] = e_1, [e_2, e_3] = e_1, [e_3, e_3] = \alpha e_1$	Nilpotent Leibniz algebra
L_{13}	$[e_2, e_2] = e_1, [e_2, e_3] = e_1, [e_3, e_2] = e_1$	Associative, commutative, nilpotent Leibniz algebra
L_{14}	$[e_1, e_3] = e_1, [e_2, e_3] = e_2, [e_3, e_3] = e_1$	Solvable Lie algebra
L_{15}	$[e_1, e_1] = e_2$	Associative, commutative, nilpotent Leibniz algebra
L_{16}	$[e_1, e_2] = e_2, [e_1, e_3] = e_3, [e_2, e_1] = -e_2,$ $[e_3, e_1] = -e_3$	Solvable Lie algebra
L_{17}	$[e_1, e_2] = e_3, [e_2, e_1] = -e_3$	Nilpotent Leibniz algebra
L_{18}	-	Abelian

Proposition 1. Let $\mathcal{L}$ be a Leibniz algebra and $D \in \text{Der}(\mathcal{L})$ be a derivation. Then $[x, y]_D = D[x, y] = [D(x), y] + [x, D(y)]$ satisfies the Leibniz identity if and only if

$$D([D(x), [y, z]] - [[x, y], D(z)] + [[x, z], D(y)]) = 0$$

for all $x, y, z \in \mathcal{L}$.

Definition 4. Let $\mathcal{L}$ be Leibniz algebra and $D \in \text{Der}(\mathcal{L})$ be a derivation, such that $[x, y]_D = D([x, y])$ defined another Leibniz bracket $\mathcal{L}_D$. Then the pair $(\mathcal{L}, D)$ is called *derivation double Leibniz algebra*. Now we will consider three dimensional double Leibniz algebras. The following theorems are the main results of this work.

Theorem 2. Any three-dimensional double Leibniz algebra $(\mathcal{L}, R)$ is isomorphic to one of the following pairwise non-isomorphic algebras:

$$\mathcal{L}_{R,1}: [e_1, e_3] = e_1 + e_2, [e_2, e_3] = e_1 + e_2,$$

$$\mathcal{L}_{R,2}: [e_1, e_3] = 3e_2, [e_2, e_3] = e_2, [e_3, e_3] = 2e_1 + e_2,$$

$$\mathcal{L}_{R,3}: [e_1, e_2] = 2e_2 + e_3, [e_2, e_1] = -2e_2 - e_3, [e_1, e_3] = 2e_2 + e_3, [e_3, e_1] = -2e_2 - e_3,$$

$$\mathcal{L}_{R,4}: [e_1, e_3] = e_1, [e_2, e_3] = e_1 + e_2, [e_3, e_3] = e_1 + e_2,$$

the omitted products are equal to zero.

Theorem 3. Any three-dimensional derivation double Leibniz algebra $(\mathcal{L}, D)$ is isomorphic to one of the following pairwise non-isomorphic algebras:

$$\mathcal{L}_{D,1}: [e_2, e_3]_D = e_1 + e_2,$$

$$\mathcal{L}_{D,2}: [e_1, e_3]_D = e_1 + e_2, [e_2, e_3]_D = e_1 + e_2, [e_3, e_3]_D = e_1 + e_2,$$

$$\mathcal{L}_{D,3}: [e_1, e_2]_D = e_2 + e_3, [e_1, e_3]_D = e_2 + e_3, [e_2, e_1]_D = -e_2 - e_3, [e_3, e_1]_D = -e_2 - e_3,$$

the omitted of products are equal to zero.

References

1. Ayupov Sh.A., Omirov B.A., On 3-dimensional Leibniz algebras, *Uzbek Math. Journal*, 1999, 9–14.
2. Burde D., Derivation double Lie algebra, *Journal of Algebra and Its Applications*, Vol. 15, No 6, (2015), 1650114, Doi: 10.1142/S0219498816501140.
3. Burde D., Degeneration of 7-dimensional nilpotent Lie algebras, *Communications in Algebra*, 2005, 33(4), 1259–1277.

4. Burde D., Dekimpe K., Verbeke B., Almost inner derivation of Lie algebras, *Journal of Algebra and Its Applications*, (2018), ID: 119142860. DOI: 10.1142/S0219498818502146.
5. Jacobson N. Lie Algebras, *Interscience Publishers, Wiley, New York*, 1962.
6. Semenov-Tyan-Shanskii M. A., What is a classical R-matrix? *Funktsional. Anal. i Prilozhen* 17(4) (1983) 17–33.

KATALITIK NANOZARRALARNING SKANERLI ELEKTRON MIKROSKOP TAHLILI GROWTH OF CARBON NANOTUBES ON CATALYST

Xaydarov Tuymurod Zoyirovich

Qarshi davlat texnika universiteti dotsenti

Rahmonqulov Aliqul Amirovich

Qarshi davlat texnika universiteti professori

Abstract. Uglerod nanotrubkalarining o‘‘sishi eksperimental tarzda o‘‘rganildi. Skaynerlovchi elektron mikroskopiyasi shuni ko‘rsatdiki, katalizator orqali uglerod nanotrubkalari kalsifikatsiya qiluvchi qayiq tepalarida to‘planadi va alohida, kichikroq zarrachalarga bo‘linib, UNT larning ichki bo‘shliqlarida joylashadi. UNT ning ichki bo‘shlig‘ida katalizator tushishining bo‘linishi va inkapsulyatsiyasiga olib keladigan chegara shartlari aniqlangan.

Kalit so‘zlar: nanozarrachalar, katalizator, uglerod nanotrubkalari, inkapsulyatsiya

UNTLarning o‘ziga xos fizik-kimyoviy xossalari tufayli ularni qo‘llash sohalari doimiy ravishda kengayib bormoqda, jumladan, nanoelektronika, kompozit materiallar, kataliz, tibbiyot, energiya saqlash va boshqalar.

Uglerod tuzilmalarining o‘‘sish jarayoni va xususiyatlariga prekursor gaz aralashmasining tarkibi, katalizator zarrachalarining tabiati va hajmi, substrat turi, harorat, bosim va jarayonning davomiyligi va boshqalar kabi omillar sezilarli darajada ta‘sir qiladi. UNTlarning alohida va ularning aralashmalari hosil bo‘lishi uchun katalizator ishlatiladi. 1,2,3]

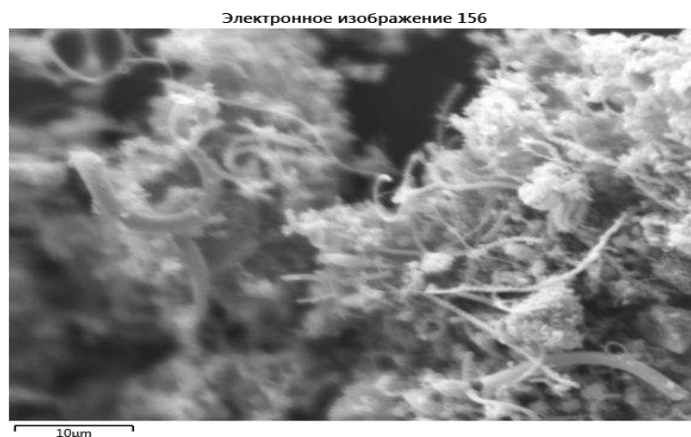
Kirish. UNTlarning o‘‘sishini kuzatish muammosiga bag‘ishlangan ko‘plab nashrlarga mavjud [4-6], UNT o‘‘sishining ko‘p jihatlari hali ham etarli darajada o‘rganilmagan. Xususan, katalizator zarrachalarining UNTning yuqori qismida tez-tez kuzatiladigan beqarorligi va ularning nanonaychalarning ichki bo‘shliqlariga inkapsulyatsiyasi sabablari to‘liq aniq emas.

Ushbu ishning maqsadi katalitik zarrachaning UNT tepasida barqaror holatiga ta‘sir qiluvchi omillar va shartlarni aniqlash va buning natijasida asetilenning katalitik piroliz jarayonida UNTlarning barqaror o‘‘sishini aniqlashdir.

Eksperimental texnika. UNTlarni sintez qilish uchun asetilenni termal katalitik parchalash usuli qo‘llanilgan. UNTlarning o‘‘sishini katalizlash uchun nanodispers zarralari chinni kalsifikatsiya qiluvchi qayiq plastinalariga yotqizilgan. [5]

Tajribalar davomida gaz aralashmasini etkazib berish vaqti bir necha daqiqadan yarim soatgacha o‘rnatildi va olingan nanotrubkalar toluol $C_6H_5CH_3$ bilan tozalandi. Nanotrubkalarni o‘z ichiga olgan uglerod konlarining hosil bo‘lgan namunalari skanerlovchi elektron mikroskopiya SEM, rentgen mikrotahlil yordamida o‘rganildi. [6]

Natijalar va muhokama. UNTlarning massasi va tuzilishi katalizator turiga, jarayon haroratiga, reaktordagi reaksiya zonasining joylashishiga va boshqalarga bog‘liq. Eksperimental sharoitlarni o‘zgartirish orqali nanotrubkalarining diametrini va ularning uzunligini 0,1-50,0 mkm oralig‘ida o‘zgartirish mumkin. Rasmda substratda nikel nanozarralari ishtirokida o‘stirilgan UNTlar qatorining rasmi ko‘rsatilgan. Katalizator zarrachalari nanotrubkalarining yuqori qismida ham, ularning ichki bo‘shliqlarida ham kuzatilgan. Alohida, kichikroq zarrachalarga bo‘linib, katalizator tomchilari UNTlarning ichki bo‘shliqlarida inklyuziya shaklida joylashadi.



Nanotrubkalar ichiga o'ralgan katalizator zarralari cho'zilgan tomchi shakliga ega. Kapsullangan katalizator zarralarining bu shakli °C 620 dan °C 800 gacha bo'lgan haroratlarda nanotubka o'sishi paytida ularning suyuq faza holatini ko'rsatadi.

Rasm 1. Olingan Nanotrubkalar SEM natijalari. Katalitik nanozarralari bilan yetishtirilgan UNTlar massivining ko'rinishi.

Suyuq nanozarracha metall katalizator eritmasidagi uglerod eritmasi ekanligi aniq. UNT ning yuqori qismida mexanik muvozanatda joylashgan katalizator tushishini ko'rib chiqildi UNT tepasida joylashgan katalizatorning tushishi ikkita qarama-qarshi kuchga uchraydi: Laplas bosimi PL tufayli kompensatsiyalanmagan kuch, tomchi yuzasining qarama-qarshi qismiga qo'llaniladi va tomchini UNT o'sishi (F1) yo'nalishi bo'yicha itaradi. [5-6]

Ishqalanish kuchiga o'xshash va suyuqlik tomchisini harakatlanuvchi tomchining orqa qismi hududida nanotubkaning (F2) ichki bo'shlig'ining qattiq yuzasidan ajratish yuzaga keladi.

$$F1 = \pi r^2 PL = 2\pi r^2 \alpha L / R. \quad (1)$$

$$F2 = 2\pi r d \alpha. \quad (2)$$

Qattiq jismning molekulararo o'zaro ta'sir kuchlari bilan bir-biriga tortilishi bilan bog'liq. Bu o'zaro ta'sir suyuqlikni birlik maydonining qattiq yuzasidan ajratish uchun sarflanishi kerak bo'lgan energiya bilan miqdoriy jihatdan tavsiflanishi mumkin.

UNT tepasida barqaror holatini ta'minlash va uning sinishi va inkapsulyatsiyasini oldini olish uchun, iloji bo'lsa uglerodga yaqin bo'lgan erkin sirt energiyasiga ega katalitik metallarni tanlash kerak material va o'sish haroratini minimal darajada ushlab turish uchun.

Kulosalar. UNT o'sish jarayoni haroratining °C 620 dan °C 800 gacha oshishi bilan ichki bo'shliqlarda inklyuziya ko'rinishidagi kapsullangan katalitik nanozarrachalarni o'z ichiga olgan nanotrubkalarining sezilarli darajada ulushi ortadi. Katalizator tomchisining parchalanishi va UNTlarda suyuq fazali qo'shimchalarning paydo bo'lishining kritik sharti nanotubkaning ichki yuzasidan tomchining ajralishi, o'ziga xos energiyasi erkin energiyadan ikki baravar oshishi hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Дьячков П.Н. Углеродные нанотрубки: строение, свойства, применения. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 293 с.
2. Мищенко С.В., Ткачев А.Г. Углеродные наноматериалы. Производство, свойства, применение. – М.: Машиностроение, 2008. – 320 с.
3. Елецкий А.В. Углеродные нанотрубки и их эмиссионные свойства // Успехи физических наук. – 2002. – Т. 172, № 4. – С. 401–438.
4. Lin M., et al., Dynamical Observation of Bamboo- Like Carbon Nanotube Nucleation // Nano Lett., 2007. V.7. N.3. P. 602-608.
5. Khaydarov T. Z., Rakhmankulov A.A., Karimov M.U. Djalilov A.T. // Growth of carbon nanotubes on catalyst // Universum: химия и биология 6(108) <https://7universum.com/ru/nature> June 07, 2023. DOI - [10.32743/UniChem.2023.108.6.15619](https://doi.org/10.32743/UniChem.2023.108.6.15619)
6. Khaydarov T. Z., Rakhmankulov A.A., Karimov M.U. Djalilov A.T. // Очистка и выделение углеродных нанотрубок // Universum: химическая технология 9(114) <https://7universum.com/ru/nature> сентябрь, 2023 г. DOI-[10.32743/UniTech.2023.114.9.15968](https://doi.org/10.32743/UniTech.2023.114.9.15968)

QORA TUYNUKNI TASVIRLASHDA PHET PLATFORMASIDAN FOYDALANISH

Xudoyeva Hulkar Qandiyorovna

Toshkent shahar Chilonzor tumani

201-maktab fizika fani o'qituvchisi

Nasirov Tulkin Zakirovich

Geologiya fanlari universiteti

Annotatsiya. *Astronomiya darslarida qora tuynuklar mavzusini tushuntirishda PHET interfaol simulyatsiyalaridan foydalanish imkoniyatlari keltirilgan. Qora tuynuk tushunchasining murakkabligini inobatga olgan holda, virtual tajribalar yordamida o'quvchilarning ilmiy tafakkurini rivojlantirish metodikasi ishlab chiqilgan. PHET platformasi yordamida o'tkazilgan dars mashg'ulotining jarayoni va metodologiyasi hamda uni o'quvchilarga tushuntirishning samaradorligi tahlil qilingan.*

Kalit so'zlar: *PHET platformasi, qora tuynuk, zamonaviy texnologiyalar, astronomiya*

Kirish. Ma'lumki, "qora tuynuk" ob'yektini tasvirlash astronomiya darsida nisbatan murakkab va shu bilan birga eng qiziqarli mavzulardan biri hisoblanadi. U nafaqat nazariy fizikaning, balki shu bilan birga kosmologiyaning ham markaziy tushunchalaridan biri. Mazkur mavzuni o'rta maktab o'quvchilariga bir tomondan sodda, ikkinchi tomondan esa ilmiy asoslangan shaklda tushuntirish o'qituvchidan kreativ yondashuvni talab qiladi. Shu boisdan bu asnoda zamonaviy texnologiyalar, xususan, **PHET platformasidan** foydalanish ayni muddao hisoblanad.[1]

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi – astronomiya darslarida qora tuynuk tushunchasini o'quvchilarga yanada tushunarli yetkazish uchun PHET platformasidan foydalanish samaradorligini aniqlash va metodikasini ishlab chiqish.

Qora tuynuk – bu fazodagi shunday ob'yekt, uning tortishish kuchi shu darajada kuchli bo'ladiki, hatto yorug'lik nurlari ham undan chiqib keta olmaydi. Qora tuynuklar singulyarlik nuqtasi va hodisa gorizontidan iborat. Ushbu tushunchalarni dars davomida faqat og'zaki tushuntirish yoki statik rasmlar orqali izohlash ko'plab o'quvchilar uchun yetarli bo'lmaydi.

Adabiyotlar taxlili:

Albert Eynshteynning bu asari umumiy nisbiylik nazariyasining asosiy tamoyillarini birinchi marta rasmiy ravishda taqdim etgan asar hisoblanadi. Bu maqola, qora tuynuklar, yoritish egilishi, va vaqtning xususiyatlarini aniqlashga yordam bergan. Ushbu maqola nisbiylik nazariyasining kashfiyotlari fizikaga inqilobiy ta'sir ko'rsatgan va yangi ilmiy yo'nalishlarni ochgan.

Stefen Xokingning ushbu maqolasi qora tuynuklarning kvant mexanikasi bilan bog'liq yirik kashfiyotlarni muhokama qiladi. Xoking 1974-yilda qora tuynuklarning *radiatsiyasini* (hozirda Xoking radiatsiyasi deb ataladi) kashf etdi, bu esa qora tuynuklarning o'z vaqtida yo'qolishiga olib kelishi mumkinligini ko'rsatadi. Ushbu kashfiyot kvant mexanikasi, nisbiylik nazariyasi va termodinamika o'rtasidagi bog'liqlikni yangi nuqtai nazardan o'rgandi.

Bu kitob umumiy nisbiylik nazariyasining asoslarini chuqur o'rganadi va eng yaxshi fizik manbalardan biri sifatida tanilgan. Kitobda gravitatsiya tushunchasining kengaytirilgan va matematik jihatlari keltirilgan, ayniqsa, qora tuynuklar, kosmik kengayish va gravitatsion to'lqinlar haqida taqdimotlar mavjud. U ilmiy jamoatchilik tomonidan yuqori baholangan va nisbiylik nazariyasi bo'yicha akademik manba sifatida keng tarqalgan.

PhET Interaktiv Simulyatsiyalari – bu o'qituvchilar va talabalar uchun ilmiy kontseptlarni tushunishga yordam beradigan onlayn resurs. Ular turli fizika, matematika va boshqa fanlarni o'rganishga yordam beradi. Ushbu manba interaktiv usullar orqali ilmiy tushunchalarni osonroq o'rganishga yordam beradi. Qora tuynuklar yoki gravitatsiya kabi murakkab kontseptlarni simulyatsiyalar yordamida namoyish qilish orqali o'quvchilarga ularni aniqroq tushunish imkonini beradi.

Kip Thorne tomonidan yozilgan bu kitob qora tuynuklar, vaqtni egish va gravitatsion to'lqinlarni tushunishga oid to'liq va tizimli izohlarni taklif etadi. Thorne asarni nafaqat ilmiy manba sifatida, balki umumiy o'quvchilar uchun ham oson tushunarli qilishga harakat qilgan. Kitobda nisbiylik nazariyasining praktika va texnologiyalarga qanday ta'sir qilishi ko'rsatilgan. Shuningdek, qora tuynuklar bilan bog'liq ko'plab savollar va fikrlar muhokama qilingan.

Sean Carrollning kitobi umumiy nisbiylik nazariyasiga kirish sifatida juda o'ziga xosdir. Kitobda nisbiylik nazariyasining geometrik va matematik jihatlari tushuntirilgan, shuningdek, kosmologiya va boshqa ilmiy sohalaridagi o'rni ko'rib chiqilgan. Ushbu manba ilmiy jamoatchilikda tez-tez tavsiya qilinadi, chunki u o'qish uchun juda mos va qiyinchiliklarga qarshi o'quvchilar uchun aniq tushunchalar taqdim etadi.

Bu ro'yxatdagi barcha manbalar ilmiy adabiyotda gravitatsiya, qora tuynuklar va nisbiylik nazariyasining turli jihatlarni yoritishda ulkan ahamiyatga ega. Har biri o'zining o'ziga xos yondoshuvi va

ilmiy kashfiyotlari bilan bir-birini to'ldiradi. Eynshteynning nisbiylik nazariyasidan tortib, Xokingning qora tuynuklar haqida kashfiyotlariga qadar, ushbu manbalar ilmiy tafakkur va kosmik hodisalarni chuqurroq tushunishga yordam beradi.

PHET platformasi haqida umumiy ma'lumot

PHET Interactive Simulations – bu Kolorado Universiteti tomonidan ishlab chiqilgan bepul interfaol ta'lim platformasi. U fizika, kimyo, biologiya va boshqa fanlar bo'yicha yuzlab simulyatsiyalarni taklif etadi. Ular o'quvchilarga murakkab ilmiy hodisalarni o'zlari tajriba qilib ko'rish orqali tushunishga yordam beradi.[2]

PHET orqali qora tuynuk mavzusini o'rganish imkoniyatlari

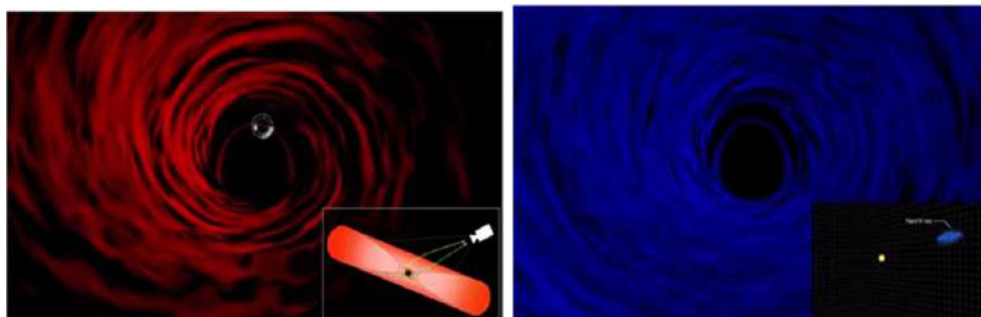
PHET'da aynan "qora tuynuk" uchun alohida simulyatsiya mavjud bo'lmasa-da, "**Gravity and Orbits**", "**Gravity Force Lab**", va "**My Solar System**" kabi simulyatsiyalar orqali tortishish kuchi, orbital harakatlar va massaning fazoviy ta'siri kabi tushunchalarni o'rgatish mumkin. Ushbu tushunchalar qora tuynukni tushunish uchun zarur asosiy bilimlar hisoblanadi.

Amaliy qo'llash: darsda foydalanish metodikasi

1. **Kirish qismi:** o'quvchilarga qora tuynuk haqida umumiy tushuncha beriladi.

2. **Tajriba qismi (PhET simulyatsiyasi):**

Chilonzor tumani 201-maktabning 11-sinf o'quvchilariga "Qora tuynuk"ni PHET simulyatsiyasida ko'rsatib berildi.[3]



1-rasm. Yulduz massasidagi qora tuynuk

Superkompyuter ma'lumotlarining ushbu animatsiyasi o'quvchilarni yulduz massasidagi qora tuynukning to'planish diskining ichki zonasiga olib boradi. 20 million daraja Farangeytgacha qizdirilgan gaz qora tuynuk tomon spiral bo'lib, kam energiyali yoki yumshoq rentgen nurlarida porlaydi. Gaz markazga tushishidan oldin uning orbital harakati yorug'lik tezligiga yaqinlashadi. Diskdagiga qaraganda yuzlab marta kuchliroq (qattiqroq) rentgen nurlari tojdan, disk atrofidagi qattiqroq va ancha issiqroq gazdan hosil bo'ladi. Koronal harorat milliardlab darajaga etadi. Hodisa gorizonti - bu barcha traektoriyalar, shu jumladan yorug'lik traektoriyalari ichkariga kirishi kerak bo'lgan chegara hisoblanadi.[4]

3. **Muhokama:** simulyatsiya asosida qora tuynukka xos bo'lgan xususiyatlar (massaning cheksizligi, yorug'likning chiqmasligi) tahlil qilinadi.

4. Natijalar

PHET simulyatsiyalari asosida o'tkazilgan interaktiv mashg'ulotlar natijasida:

- o'quvchilar qora tuynuklarning tortishish xususiyatlarini tushunishda ancha faol qatnashdilar;
- hodisa gorizonti tushunchasi modellashtirish orqali aniqroq idrok qilindi;
- gravitatsion kuch va massa o'zaro bog'liqligi vizual tasvirlandi;
- o'quvchilarning mavzuga qiziqishi oshdi, mustaqil izlanishga bo'lgan motivatsiya kuchaydi.[5]

Xulosa. O'quvchilar bilan birgalikda qora tuynuk hodisasining mohiyati mustahkamlanadi. Zamonaviy texnologiyalar, xususan PHET simulyatsiyalari yordamida murakkab fizika va astronomiya tushunchalarini oson, tushunarli va jonli tarzda o'qitish mumkin. Qora tuynuk mavzusini darsda simulyatsiya orqali yoritish o'quvchilarning ilmiy tafakkurini rivojlantiradi, ularning tabiat hodisalarini chuqur anglashiga xizmat qiladi. PHET – bu nafaqat zamonaviy vosita, balki yangi avlod o'quvchilari uchun tushunarli til vaifasini bajaradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Einstein, A. (1916). *The Foundation of the General Theory of Relativity*. Annalen der Physik.
2. Hawking, S. (1974). *Black hole explosions?* Nature, 248(5443), 30–31.
3. Misner, C., Thorne, K., Wheeler, J. (1973). *Gravitation*. W.H. Freeman.
4. Colorado University. (2025). *PhET Interactive Simulations*. <https://phet.colorado.edu>
5. Thorne, K. S. (1994). *Black Holes and Time Warps: Einstein's Outrageous Legacy*. W. W. Norton & Company.

6. Carroll, S. (2004). *Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity*. Addison-Wesley.

FEBO₃ VA FEBO₃:MG KRISTALLARINING MAGNITOOPTIK XOSSALARINI FARADEY EFFEKTI YORDAMIDA TAHLIL QILISH

Yo'ldosheva Nilufar Baxtiyorovna

Buxoro davlat universiteti tayanch doktoranti

Annotatsiya: Ushbu ishda romboedrik kuchsiz ferromagnit bo'lgan temir borat (FeBO₃) va magniyli temir borat (FeBO₃:Mg) kristallarida Faradey effektining xususiyatlari tahlil qilinadi. Faradey effekti yorug'likning magnitlangan muhit orqali o'tishida qutblanish tekisligining burilishi hodisasi bo'lib, uning kattaligi kristalning magnit va optik xossalriga bog'liq. FeBO₃ kristali yuqori magnitoptik faol modda sifatida tanlangan. Mg ionlari bilan dopirovka qilish kristall panjarasidagi magnit almashinish kuchlarini o'zgartiradi, magnit-anizotropiyani modulyatsiyalaydi hamda Faradey aylanish burchagining qiymatini muayyan to'lqin uzunliklarida sezilarli darajada oshirishi yoki kamaytirishi mumkin.

Kalit so'zlar: Faradey effekti, FeBO₃, FeBO₃:Mg, magnitoptik xossalari, magnit tartiblanish, yorug'lik-magnit o'zaro ta'siri.

Temir boratda Faradey effekti — bu magnit-optik hodisa bo'lib, yorug'lik temir borat (FeBO₃) kristali orqali o'tganda uning qutblanish tekisligining burilishi kuzatiladi. Bu burilish kristalning ichki magnitlashuvi bilan bog'liq va magnit maydon yoki spin tartiblanish holatining o'zgarishini optik yo'l bilan aniqlash imkonini beradi.

Faradey effekti Michael Faraday tomonidan 1845-yilda kashf etilgan bo'lib, magneto-optik hodisalar guruhiga kiradi. FeBO₃ — bu romboedrik kuchsiz ferromagnit bo'lib, juda kuchli magnitoptik xossalarga ega. Shuning uchun u Faradey effektini o'rganish uchun juda qulay material hisoblanadi.

Faradey effekti fizik jihatdan tasvirlaydigan bo'lsak, agar chiziqli qutblangan yorug'lik magnitlangan kristal orqali o'tsa, uning qutblanish tekisligi magnetizatsiya yo'nalishi bo'ylab buriladi.

Matematik ifodasi:

$$\theta_F = V \cdot B \cdot L$$

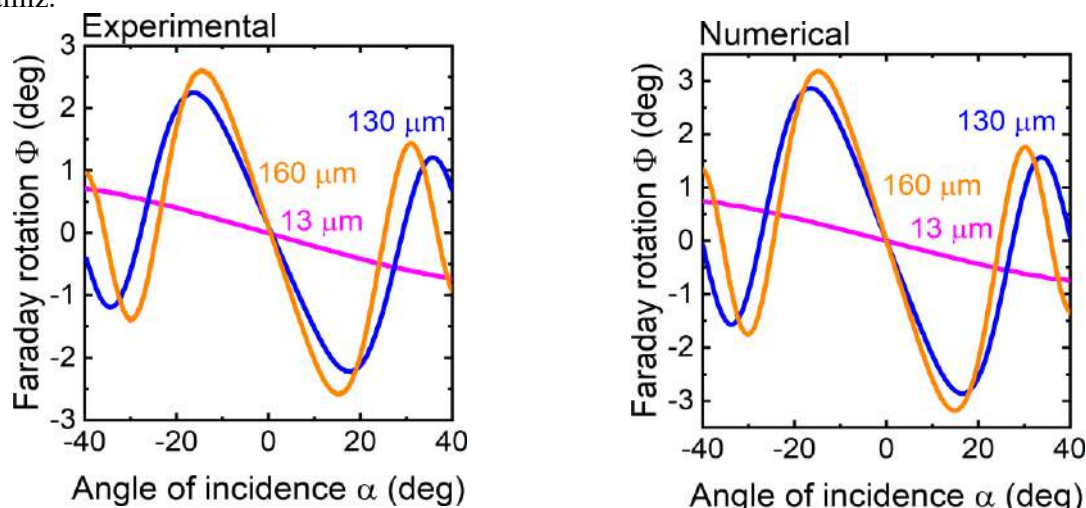
Bu yerda:

- θ_F — Faradey burchagi (yorug'lik qutblanish tekisligining burilish burchagi),
- V — Verdet konstantasi (materialga xos kattalik),
- B — magnit induksiya (tesla),
- L — yorug'likning kristal ichidan o'tish yo'li uzunligi (m).

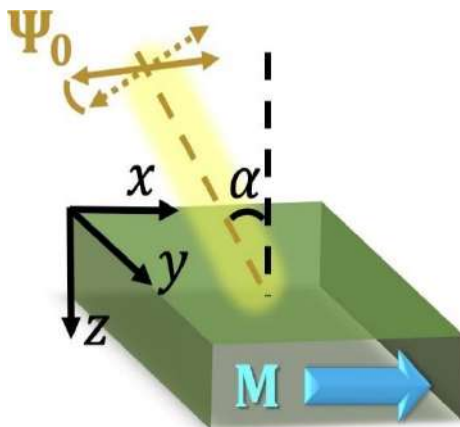
Yorug'likning magnit kristallar bilan o'zaro ta'siri ularning optik va magnit xususiyatlariga kuchli bog'liq. Faradey effekti yorug'lik magnitlangan muhit orqali tarqalganda yorug'lik qutblanishining rotatsiyasi hodisasidir. Faradey aylanishi izotrop materialda yorug'likning butun yo'li bo'ylab to'planadi. Shuning uchun namuna qalinligini oshirib, istalgancha kuchli aylanishni hosil qilish mumkin. Agar material optik jihatdan anizotrop bo'lsa, vaziyat keskin o'zgaradi, chunki bu holda qo'sh nur sindirish yorug'likning qutblanishiga ham ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun ko'p yillar davomida ikki nurni sindiruvchi kristallarda Faradey effekti yorug'lik optik o'q bo'ylab tarqaladigan yoki sof oddiy (yoki g'ayrioddiy) boshlang'ich qutblanishga ega bo'lgan konfiguratsiyalarda o'rganilgan. Yorug'likni optik o'qqa parallel yo'naltirish talabi tajriba imkoniyatlarini sezilarli darajada cheklaydi. Bundan tashqari, ba'zi hollarda, masalan, magnitlanish optik o'qqa perpendikulyar bo'lsa yoki optik o'q uning yog'iga katta burchak ostida og'gan bo'lsa, bunday konfiguratsiyani amalga oshirib bo'lmaydi. Optik ikkilanma nur sindirishning mavjudligi, o'z navbatida, qiymatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi va uni cheklaydi, hatto Faradey effektining ishorasini ham o'zgartiradi. 1936-yildan hozirgi kungacha o'tkazilgan ko'plab magnito-optik tadqiqotlar "ikkilanma nur sindirish bilan magnit aylanishning kamayishini" ko'rsatdi va optik anizotropiyani bartaraf etish usullariga e'tibor qaratdi. Bu muammo ayniqsa hozirgi kunda, aksariyati ikkilanib sinish xususiyatiga ega bo'lgan antiferromagnetik materiallarni keng miqyosda o'rganish bilan dolzarb bo'lib qolmoqda.

Antiferromagnit kristallar katta e'tiborni tortadi, chunki ularning magnitlanish holatini chastotalarda boshqarish mumkin. Shu bilan birga, aksariyat antiferromagnit materiallar yuqori optik va magnit anizotropiyasi bilan ajralib turadi. Shunday qilib, Faradey aylanishining qo'sh nur sindirish tufayli kamayishi ushbu materiallarning statik va dinamik magnitoptik tadqiqotlarini cheklaydi va ularning qo'llanilishi uchun sezilarli to'siqlarni keltirib chiqaradi.

Yondashuvni tasvirlash uchun biz 0,5 THz chastotali kvazi antiferromagnit moddaga ega bo'lgan temir borat FeBO_3 kristallini ko'rib chiqamiz. Odatda, FeBO_3 kristall plastinkalari (0,0,1) kristall tekisligiga parallel ravishda kesiladi va ularning magnitlanish vektori namuna tekisligida yotadi. Yassi magnitlanish normal yorug'lik tushishi uchun nol magnit-optik Faradey effektini keltirib chiqaradi. Boshqa tomondan, FeBO_3 bir o'qli kristall bo'lib, optik o'qi [0,0,1] yo'nalishda. Shunday qilib, normal tushishdan chetlanish kuchli ikkilanma nur sindirishning paydo bo'lishiga olib keladi, bu esa avval o'tkazilgan tadqiqotlarga ko'ra, Faradey effekti qiymatini cheklaydi. Nanoplazmonik va nanofotonik tuzilmalarning xususiyatlaridan foydalanadigan so'nggi tadqiqotlardan farqli o'laroq, biz kristallning optik anizotropiyasi, agar yorug'lik parametrlari (uning qutblanishi va tushish burchagi) to'g'ri o'rnatilgan bo'lsa, magnitooptik effektlarni keskin oshirish uchun kuchli vosita ekanligini ko'rsatamiz.



1-rasm. FeBO_3 kristallning Faradey aylanishi. (a) Ko'rib chiqilayotgan konfiguratsiyaning sxematik tasviri. (b) Faradey aylanishining burchak spektrlari (boshlang'ich qutblanish $\Psi_0 = 0^\circ$, to'lqin uzunligi $\lambda = 0.52\mu\text{m}$)



Dastlab, FeBO_3 kristall plastinkada magnit-optik effektini tavsiflovchi analitik formulalarni uning optik va magnit anizotropiyasini hisobga olgan holda keltirib chiqaramiz. Dzyaloshinskiy-Moriya almashinuv o'zaro ta'siri tufayli Fe ionlarining spinlari biroz qiyalashgan va sof magnitlanish kuchayadi. Faraz qilaylik, kristall plastinka [0,0,1] ga perpendikulyar ravishda kesilgan va shuning uchun uning normal (Z- o'qi) bo'ylab optik o'qqa va tekislikda (XY-tekislik) magnitlanish vektori M ga ega bo'lsin. (1-rasm). M tushish tekisligida, ya'ni X o'qi bo'ylab joylashganligini hisobga olgan holda, $\epsilon^{\wedge}$ dielektrik singdiruvchanlik tenzori elementlarini olish mumkin:

$$\epsilon_{xx} = \epsilon_{yy} = \epsilon_o, \epsilon_{zz} = \epsilon_e, \epsilon_{zy} = -\epsilon_{yz} = ig$$

Ikki nur sindiruvchi magnitooptik kristalda tarqalayotgan xususiy modalarning sindirish ko'rsatkichlari va qutblanish vektorlarini topish uchun quyidagi to'lqin tenglamasidan foydalanish mumkin:

$$n^2 E - n(n, E) = \epsilon^{\wedge} E,$$

bu yerda n - sindirish vektori va E - yorug'likning elektr maydoni.

$\text{FeBO}_3:\text{Mg}$ kristalida Faradey effekti sof FeBO_3 ga nisbatan sezilarli darajada o'zgaradi. Mg kiritilishi kristal panjarasidagi Fe^{3+} ionlarining mahalliy muhitini o'zgartiradi, bu esa spin almashinish

o'zaro ta'sirlarini va magnit tartiblanish xarakterini modulyatsiyalaydi. Natijada magnit-anizotropiya parametrlari va kritik haroratlar (Neel harorati) o'zgarib, domen tuzilmasining yorug'likka sezgirligi ortadi. Shuningdek, Mg ionlari kiritilishi optik sohada singdirish chiziqlarining shakli va intensivligiga ta'sir ko'rsatib, Faradey aylanish burchagini muayyan to'liq uzunliklarida kuchaytirishi yoki susaytirishi mumkin. Bu hodisa FeBO₃:Mg ni magnito-optik modulyatsiya, yorug'lik bilan boshqariladigan magnit xotira elementlari va sezgir magnit-optik datchiklar yaratishda istiqbolli materialga aylantiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Shavkatovich, S. F., & Baxtiyrovna, N. Y. L. (2020). Changes occurring in ferromagnets by adding some mixture. Scientific reports of Bukhara State University, 4(1), 8-13.
2. Bakhtiyorovna, Y. N., & Shavkatovich, F. S. (2021). Modulated magnetic structures and models of their theoretical expression. ACADEMICIA: AN INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY RESEARCH JOURNAL, 11(1), 1172-1175.
3. Fedorov Yu. M., Leksikov A.A., Aksenov A.E. Photo-induced optical anisotropy in iron borate.// JETP. 1985. – No .89. P. 2099 – 2112.
4. Boidedaev S. R., Dzhuraev D. R., Sokolov B. Yu., Faiziev Sh. Sh. Effect of the transformation of the magnetic structure of a FeBO₃:Mg crystal on its magneto-optical anisotropy. Optics and Spectroscopy, 2009, Vol. 107 No. 4 -P. 651-654
5. D. R. Dzhuraev, B. Yu. Sokolov, and Sh. Sh. Faiziev. Photoinduced changes in the space modulated magnetic order of a FeBO₃:Mg single crystal. Russian Physics Journal, 2011, Vol. 54, №3, -P 382-385

ТЕОРЕМА ТИПА ХАРДИ - ЛИТТЛВУДА ДЛЯ СМЕШАННЫХ ДРОБНЫХ ИНТЕГРАЛОВ В ПРОСТРАНСТВАХ ГЕЛЬДЕРА

Тулкин Юсулович Маматов

доцент Бухарского государственного
технического университета, д.ф.ф-м. н. (PhD)

Аннотация. Изучаются смешанные операторы дробного интегрирования Римана-Лиувилля и смешанная дробная производная в форме функции Маршио от двух переменных в пространствах Гельдера различных порядков в каждой переменной. Полученные результаты обобщены на случай пространств Гельдера со степенным весом.

Ключевые слова: функции двух переменных, дробная производная формы Маршио, смешанная дробная производная, вес, пространство Гельдера.

Введение. В 1928 году Х. Г. Харди и Дж. Э. Литтлвуд [1] (см. [1], теоремы 3.1 и 3.2) показали, что дробный интеграл

$$(I_{0+}^{\alpha} \varphi)(x) = \frac{1}{\Gamma(\alpha)} \int_0^x \frac{\varphi(t) dt}{(x-t)^{1-\alpha}}, \quad 0 < x < 1$$

порядка $\alpha \in (0,1)$ улучшает поведение Гельдера его плотности точно на порядок α . Точнее, эти операторы устанавливают изоморфизм между пространствами $H_0^{\lambda}([0,1])$ и $H_0^{\lambda+\alpha}([0,1])$ при условии $\alpha + \lambda$. Этот результат был распространен во многих направлениях: на случай пространств Гельдера со степенным весом [2], на случай обобщенных пространств Гельдера с характеристиками из класса Бари-Стечкина; [3] на случай более общих весов [4] и т.д. Различные доказательства были предложены в [5], где случай сложных дробных порядков также считался самым коротким доказательством, приведенным в [5].

В многомерном случае утверждение о свойствах отображения в пространствах Гельдера для смешанного дробного интеграла Римана - Лиувилля изучалось в работах [6,7]

Как известно, оператор дробного интегрирования Римана-Лиувилля устанавливает изоморфизм между взвешенными пространствами Гельдера для функций одной переменной. Но для функций две переменные не изучались. Настоящая статья призвана восполнить этот пробел. Мы изучаем смешанные операторы дробного интегрирования Римана-Лиувилля и смешанную дробную

производную в форме функции Маршо от двух переменных в пространствах Гельдера разных порядков в каждой переменной. Полученные результаты обобщены на случай пространств Гельдера со степенным весом функций двух переменных.

Смешанные дробные интегралы порядка Римана-Лиувилля (α, β)

$$(I_{0+,0+}^{\alpha,\beta} \varphi)(x, y) = \frac{1}{\Gamma(\alpha)\Gamma(\beta)} \int_0^x \int_0^y \frac{\varphi(t, s) dt ds}{(x-t)^{1-\alpha} (y-s)^{1-\beta}}, \quad (1)$$

$x > 0, y > 0$.

Смешанные дробные производные образуют Маршо порядка (α, β)

$$\begin{aligned} (D_{0+,0+}^{\alpha,\beta} \varphi)(x, y) &= \frac{\varphi(x, y)}{\Gamma(1-\alpha)\Gamma(1-\beta)} x^{-\alpha} y^{-\beta} + \\ &+ \frac{\alpha\beta}{\Gamma(\alpha)\Gamma(\beta)} \int_0^x \int_0^y \frac{\varphi(x, y) - \varphi(t, s)}{(x-t)^{1+\alpha} (y-s)^{1+\beta}} dt ds, \quad x > 0, y > 0. \end{aligned} \quad (2)$$

Рассмотрим операторы в прямоугольнике $Q = \{(x, y): 0 < x < b, 0 < y < d\}$.

Материалы и методы. Для непрерывной функции $\varphi(x, y)$ в R^2 введем обозначение

$$\begin{aligned} \left(\Delta_h^{1,0} \varphi \right)(x, y) &= \varphi(x+h, y) - \varphi(x, y), \\ \left(\Delta_\eta^{0,1} \varphi \right)(x, y) &= \varphi(x, y+\eta) - \varphi(x, y), \\ \left(\Delta_{h,\eta}^{1,1} \varphi \right)(x, y) &= \varphi(x+h, y+\eta) - \varphi(x+h, y) - \varphi(x, y+\eta) + \varphi(x, y). \end{aligned}$$

Так что

$$\varphi(x+h, y+\eta) = \left(\Delta_{h,\eta}^{1,1} \varphi \right)(x, y) + \left(\Delta_\eta^{0,1} \varphi \right)(x, y) + \left(\Delta_h^{1,0} \varphi \right)(x, y) + \varphi(x, y). \quad (3)$$

Везде в дальнейшем через C, C_1, C_2 и т.д. мы обозначаем положительные константы, которые могут иметь разные значения в разных случаях и даже в одной и той же строке.

Определение 1. Пусть $\lambda, \gamma \in (0, 1]$. Мы говорим это $\varphi(x, y) \in H^{\lambda,\gamma}(Q)$, если

$$|\varphi(x_1, y_1) - \varphi(x_2, y_2)| \leq C_1 |x_1 - x_2|^\lambda + C_2 |y_1 - y_2|^\gamma \quad (4)$$

для всех $(x_i, y_i) \in Q, i = 1, 2$.

Определение 2. Мы говорим что $\varphi(x, y) \in \tilde{H}^{\lambda,\gamma}(Q)$, где $\lambda, \gamma \in (0, 1]$, если $\varphi \in H^{\lambda,\gamma}(Q)$

и

$$\left| \left(\Delta_{h,\eta}^{1,1} \varphi \right)(x, y) \right| \leq C_3 |h|^\lambda |\eta|^\gamma.$$

Мы говорим что $\varphi \in \tilde{H}_0^{\lambda,\gamma}(Q)$, если $\varphi \in H^{\lambda,\gamma}(Q)$ и $\varphi(0, y) \equiv \varphi(x, 0) \equiv 0$.

Эти пространства становятся Банаховыми пространствами в соответствии со стандартным определением норм:

$$\|\varphi\|_{H^{\lambda,\gamma}} := \|\varphi\|_{C(Q)} + \sup_{\substack{x, x+h \in [0, b] \\ y \in [0, d]}} \frac{\left| \left(\Delta_h^{1,0} \varphi \right)(x, y) \right|}{|h|^\lambda} + \sup_{\substack{y, y+\eta \in [0, d] \\ x \in [0, b]}} \frac{\left| \left(\Delta_\eta^{0,1} \varphi \right)(x, y) \right|}{|\eta|^\gamma},$$

$$\|\varphi\|_{\tilde{H}^{\lambda,\gamma}} := \|\varphi\|_{H^{\lambda,\gamma}} + \sup_{\substack{x, x+h \in [0,b] \\ y, y+\eta \in [0,d]}} \frac{\left| \left(\Delta_{h,\eta}^{1,1} \varphi \right)(x, y) \right|}{|h|^\lambda |\eta|^\gamma}.$$

Обратите внимание, что

$$\varphi(x, y) \in H^{\lambda,\gamma}(Q) \Rightarrow \left| \left(\Delta_{h,\eta}^{1,1} \varphi \right)(x, y) \right| \leq C_\theta |h|^{\theta\lambda} |\eta|^{(1-\theta)\gamma} \quad (5)$$

для любого $\theta \in [0,1]$, где $C_\theta = C_1^\theta C_2^{1-\theta}$.

Так что

$$\bigcap_{0 \leq \theta \leq 1} \tilde{H}^{\lambda\theta, (1-\theta)\gamma}(Q) \lrcorner H^{\lambda,\gamma}(Q) \lrcorner \tilde{H}^{\lambda,\gamma}(Q) \quad (6),$$

где $\lrcorner$ означает непрерывное вложение.

Норма для $\bigcap_{0 \leq \theta \leq 1} \tilde{H}^{\lambda\theta, (1-\theta)\gamma}(Q)$ вводится как максимум в θ норм для $\tilde{H}^{\lambda\theta, (1-\theta)\gamma}(Q)$.

Поскольку $\theta \in [0,1]$ это произвольно, нетрудно увидеть, что неравенство в (5) эквивалентно (с точностью до постоянного фактора C).

$$\left| \left(\Delta_{h,\eta}^{1,1} \varphi \right)(x, y) \right| \leq C \min \{ |h|^\lambda, |\eta|^\gamma \}. \quad (7)$$

Мы также будем использовать следующие взвешенные пространства. Пусть $\rho(x, y)$ это неотрицательная функция от Q (мы будем иметь дело только с вырожденными весами $\rho(x, y) = \rho_1(x)\rho_2(y)$).

Определение 3. Через $H^{\lambda,\gamma}(Q, \rho)$ и $\tilde{H}^{\lambda,\gamma}(Q, \rho)$ обозначим пространства функций $\varphi(x, y)$, такие, что $\rho\varphi \in H^{\lambda,\gamma}(Q)$ и $\rho\varphi \in \tilde{H}^{\lambda,\gamma}(Q)$ соответственно, с нормами $\|\varphi\|_{H^{\lambda,\gamma}(Q, \rho)} = \|\rho\varphi\|_{H^{\lambda,\gamma}(Q)}$ и $\|\varphi\|_{\tilde{H}^{\lambda,\gamma}(Q, \rho)} = \|\rho\varphi\|_{\tilde{H}^{\lambda,\gamma}(Q)}$.

Через $H_0^{\lambda,\gamma}(Q, \rho)$ и $\tilde{H}_0^{\lambda,\gamma}(Q, \rho)$ обозначим соответствующие подпространства функций φ такие, что $\rho\varphi|_{x=0} = \rho\varphi|_{y=0} \equiv 0$.

Ниже мы следуем некоторым техническим оценкам, предложенным в [5] для случая одномерных дробных интегралов Римана-Лиувилля.

Обозначим

$$B(x, y; t, s) = \frac{\rho(x, y) - \rho(t, s)}{\rho(t, s)(x-t)^\delta (y-s)^\sigma}, \quad (8)$$

где $0 < \delta, \sigma < 2$, $a < t < x < b$, $0 < s < y < d$ и

$$B_1(x, t) = \frac{\rho_1(x) - \rho_1(t)}{\rho_1(t)(x-t)^\delta}, \quad B_2(y, s) = \frac{\rho_2(y) - \rho_2(s)}{\rho_2(s)(y-s)^\sigma}. \quad (9)$$

В случае $\rho(x, y) = \rho_1(x)\rho_2(y)$, имеем

$$B(x, y; t, s) = B_1(x, t)B_2(y, s) + \frac{B_1(x, t)}{(y-s)^\sigma} + \frac{B_2(y, s)}{(x-t)^\delta}.$$

Пусть также

$$D_1(x, h, t) = B_1(x+h, t) - B_1(x, t), \quad t, x, x+h \in [0, b], \quad h > 0,$$

$$D_2(y, \eta, s) = B_2(y+\eta, s) - B_2(y, s), \quad s, y, y+\eta \in [0, d], \quad \eta > 0.$$

Лемма 1 ([2]). Пусть $\rho_1(x) = x^\mu$, $\mu \in \mathbb{R}^1$ и $\delta = 1 - \alpha$, $\alpha \in (0, 1)$. Тогда

$$|B_1(x, t)| \leq C \left(\frac{x}{t} \right)^{\max(\mu-1, 0)} \frac{(x-t)^\alpha}{t} \quad (10)$$

$$|D_1(x, t, h)| \leq C \left(\frac{x+h}{t} \right)^{\max(\mu-1, 0)} \frac{h}{t(x+h-t)^{1-\alpha}}. \quad (11)$$

Лемма 2 ([2]). Пусть $\rho_1(x) = x^\mu$, $\mu \in \mathbb{R}^1$ и $\delta = 1 + \alpha$, $\alpha \in (0, 1)$. Тогда

$$|B_1(x, t)| \leq C \left(\frac{x}{t} \right)^{\max(\mu-1, 0)} \frac{1}{t(x-t)^\alpha} \quad (12)$$

$$|D_1(x, t, h)| \leq C \left(\frac{x+h}{t} \right)^{\max(\mu-1, 0)} \frac{h}{t(x+h-t)(x-t)^\alpha}. \quad (13)$$

Аналогичные оценки справедливы для $B_2(y, s)$ и $D_2(y, \eta, s)$ с $\rho(y) = y^\mu$.

Пусть $\rho(x)$ весовая функция и положена $\psi(x) = \rho(x)\varphi(x)$, $\varphi \in H_0^\lambda([0, b]; \rho)$.

Очевидно $\psi(x) \in H_0^\lambda([0, b])$ и $\psi(0) = 0$. Легко видеть, что

$$(\rho I_{0+}^\alpha \varphi)(x) = (I_{0+}^\alpha \psi)(x) + (M_{0+}^\alpha \psi)(x) \quad (14)$$

где

$$(M_{0+}^\alpha \psi)(x) = \frac{1}{\Gamma(\alpha)} \int_0^x B_1(x, t) \psi(t) dt,$$

так что в (14) мы имеем дробный интеграл если $0 < \alpha < 1$ и дробную производную если $-1 < \alpha < 0$.

Представление (14) для дробной (интегральной) производной показывает, что оценка модуля непрерывности в весовом случае сводится к двум более простым оценкам:

1) известная не весовая оценка Харди-Литтлвуда для дробного интеграла и дробной производной;

2) оценка второго члена в (14), которая является основной частью работы.

Результаты. Определение в форме Маршо может быть использовано для всех $-1 < \alpha, \beta < 1$: если $\alpha, \beta > 0$ если (2) дает смешанную дробную производную, если это смешанный дробный интеграл.

Пусть $\rho(x, y) = \rho(x)\rho(y)$ будет весовая функция и положим $\psi(x, y) = \rho(x, y)\varphi(x, y)$ $\varphi \in \tilde{H}_0^{\lambda, \gamma}(Q; \rho)$. Очевидно $\psi \in \tilde{H}^{\lambda, \gamma}(Q)$ и $\psi(x, y)|_{x=0, y=0} = 0$. Легко видеть, что

$$(\rho J_{0+, 0+}^{\alpha, \beta} \varphi)(x, y) = (J_{0+, 0+}^{\alpha, \beta} \psi)(x, y) + C(K_{0+, 0+}^{\alpha, \beta} \psi)(x, y), \quad (15)$$

где $-1 < \alpha, \beta < 1$, $C = \text{const}$ и

$$(K_{0+, 0+}^{\alpha, \beta} \psi)(x, y) = \int_0^x \int_0^y B(x, y; t, s) \psi(t, s) dt ds,$$

так что в (15) мы имеем смешанный дробный интеграл если $0 \leq \alpha, \beta < 1$ и смешанную дробную производную если $-1 < \alpha, \beta \leq 0$.

Представление (15) для дробной (интегральной) производной показывает, что оценка модуля непрерывности в весовом случае сводится к двум более простым оценкам: 1) известная не весовая оценка Харди-Литтлвуда для смешанного дробного интеграла и смешанной дробной производной; в случае весовой оценки Харди-Литтлвуда для смешанного дробного интеграла;

2) оценка второго члена в (15), который является смешанной дробной производной. Это основная часть работы.

Теорема 2. Пусть $0 < \alpha, \beta < 1$, $0 < \lambda, \gamma < 1$, $\rho(x, y) = x^\mu y^\nu$ и пусть $\alpha + \lambda < 1$, $\beta + \gamma < 1$ и $|\psi(x, y)| \leq Cx^{\lambda+\alpha}y^{\gamma+\beta}$ с $\mu < 1 + \lambda$, $\nu < 1 + \gamma$. Затем оператор $K_{0+,0+}^{\alpha,\beta}$ ограниченно действует из пространства $\tilde{H}_0^{\lambda,\gamma}(\rho)$ в $\tilde{H}_0^{\lambda+\alpha,\gamma+\beta}(\rho)$.

Доказательство. Мы не доказываем эту теорему. Доказательство этой теоремы можно увидеть в [4].

Теорема 3. Пусть $0 < \alpha, \beta < 1$, $0 < \lambda, \gamma < 1$, $\rho(x, y) = x^\mu y^\nu$ и пусть $\alpha + \lambda < 1$, $\beta + \gamma < 1$ и $|\psi(x, y)| \leq Cx^\lambda y^\gamma$ с $\mu < 1 + \lambda$, $\nu < 1 + \gamma$. Тогда оператор $K_{0+,0+}^{-\alpha,-\beta}$ ограниченно действует из пространства $\tilde{H}_0^{\lambda,\gamma}(\rho)$ в $\tilde{H}_0^{\lambda-\alpha,\gamma-\beta}(\rho)$.

Теорема 4. Пусть $\rho(x, y)$ будет форма $\rho(x, y) = x^\mu y^\nu$ с $\mu < 1 + \lambda$, $\nu < 1 + \gamma$ и пусть $0 < \alpha, \beta < 1$, $0 < \lambda, \gamma < 1$, $\lambda + \alpha < 1$, $\gamma + \beta < 1$. Тогда оператор $J_{0+,0+}^{\alpha,\beta}$ устанавливает изоморфизм между пространствами $\tilde{H}_0^{\lambda,\gamma}(\rho)$ и $\tilde{H}_0^{\lambda+\alpha,\gamma+\beta}(\rho)$.

Доказательство. Мы должны рассмотреть, как обычно, следующие три части доказательства:

1) Действие смешанного дробного интегрального оператора из пространства $\tilde{H}_0^{\lambda,\gamma}(\rho)$ в пространство $\tilde{H}_0^{\lambda+\alpha,\gamma+\beta}(\rho)$;

2) Действие оператора смешанного дробного дифференцирования из пространства $\tilde{H}_0^{\lambda+\alpha,\gamma+\beta}(\rho)$ в пространство $\tilde{H}_0^{\lambda,\gamma}(\rho)$;

3) Возможность представления любой функции $f(x, y) \in \tilde{H}_0^{\lambda+\alpha,\gamma+\beta}(\rho)$, как $(J_{0+,0+}^{\alpha,\beta} \varphi)(x, y)$ с плотностью в $\tilde{H}_0^{\lambda,\gamma}(\rho)$.

Из-за (16) части 1) -2) покрываются теоремами 2 и 3. Часть 3) обрабатывается стандартным способом в случае $0 < \alpha, \beta < 1$ использования возможности аналогичного представления с плотностью из $L_{\bar{p}}(\mathbb{R}^2)$, $\bar{p} = (p_1, p_2)$. См. [1], Теорема 24.4.

Заключение. Доказаны действия смешанного дробного интегрального оператора в пространствах Гельдера определяемых обычным и смешанным условиями Гельдера для функции двух переменных, как в невесовом, так и весовом случае. Полученные результаты обобщают известную теорему Харди – Литтлвуда для одномерных дробных интегралов в случае пространств Гельдера функций двух переменных.

Использованная литература

1. Samko, S.G. & Kilbas, A. A. & Marichev, O. I. (1993). Fractional Integrals and Derivatives. *Theory and Applications*, Gordon and Breach.Sci.Publ. N.York-London, 1012
2. Рубин, Б. С. (1974). Дробные интегралы в пространствах Гельдера с весом и операторами потенциального типа. *Изд.Акад.Наук АрманССР. Сер.мате. номер 9(4)*, 308-324
3. Mamatov, T. (2019). Fractional integration operators in mixed weighted generalized Hölder spaces of function of two variables defined by mixed modulus of continuity. “*Journal of Mathematical Methods in Engineering*” Auctores Publishing, vol. 1(1)-004, 1-16
4. Samko, S.G. & Mussalaeva, Z. (1993). Fractional type operators in weighted generalized Hölder spaces. *Proc. Georgian Acad.Sci., Mathem. vol. 1(5)*, 601–626
5. Karapetians, N. K. & Shankishvili, L.D. (1999). A shot proof of Hardy- Littlewood – type theorem for fractional integrals in weighted Hölder spaces. *Fract. Calc. Appl. Anal. vol 2 (2)*, 117–192
6. Mamatov, T. (2020). Operator of Volterra convolution type in generalized Hölder spaces. *Poincare Journal of Analysis & Applications*, vol. 7 (2), 275-288.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ СКОРОСТИ ПОТОКА НА КОНЦЕ УЧАСТКА ТРУБЫ С УЧЕТОМ СИЛЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ

Хужаев Исматулла Кушаевич

*Институт механики и сейсмостойкости
сооружений им. М.Т.Уразбаева,
главный научный сотрудник, дтн, профессор*

Хожикүлов Шахзод Шавкатжон ўгли

*Институт механики и сейсмостойкости
сооружений им. М.Т.Уразбаева,
младший научный сотрудник*

Бахтиёров Бобур Бахтиёрович

*Институт механики и сейсмостойкости
сооружений им. М.Т.Уразбаева,
базовый докторант*

Аннотация. В рамках неконсервативной формы квазиодномерных линеаризованных уравнений Н.Е. Жуковского рассмотрена задача переходного процесса в элементарном рельефном участке трубопровода при временном изменении граничных скоростей несжимаемой жидкости. Неполное телеграфное уравнение, составленное для осреднённой скорости потока, решено методом разделения переменных.

Приведены численные результаты для случая постоянных значений начальных и граничных условий. Выделены режимы с постоянным, возрастающим и убывающим средним значением скорости на рассматриваемом участке. Отмечены особенности поведения ударных волн как с учёта силы трения.

Ключевые слова: трубопровод, малосжимаемая жидкость, неполное телеграфное уравнение скорости, сила сопротивления, гравитация, метод Фурье, вычислительный эксперимент.

Введение. Переходные процессы, возникающие в трубопроводных системах при резком изменении параметров потока, таких как скорость, давление или расход, играют важную роль в проектировании и эксплуатации гидравлических и пневматических систем. Особенно актуальными эти процессы становятся при нестационарных режимах работы, когда на конечных участках труб происходят быстрые изменения условий, например, вследствие открытия или закрытия запорной арматуры, включения насосов или резкого изменения внешней нагрузки.

Сформулирована и решена нестационарная задача о состоянии мало-сжимаемой жидкости, когда изменение плотности жидкости и деформируемость тонкой стенки учитываются при формировании скорости распространения малых возмущений давления по Н.Е. Жуковскому, а начальные распределения скорости и давления известны. Путевое изменение давления обусловлено не консервативной формой локальной составляющей силы инерции и силой сопротивления, которая линеаризована. Временное изменение давления обусловлено градиентом скорости по расстоянию.

В инженерной практике гидравлический расчет трубопроводов и их сетей, как правило, осуществляется на основе характеристик стационарного потока, удалённого от зон возмущений.[1] Однако при рассмотрении нестационарных процессов выявляются так называемые «узкие места» трубопроводной системы. Типичным примером нестационарной задачи является задача переходных процессов. Переход от одного установившегося режима к другому, как правило, сопровождается явлениями, требующими одновременного учёта двух характерных масштабов скорости: гидродинамической скорости потока и скорости распространения малых возмущений в системе «труба – транспортируемая среда». Образование и распространение волн возмущения в трубопроводах изучаются в рамках квазиодномерных уравнений Н.Е. Жуковского.[2,3] Им впервые построена система квазиодномерных уравнений, которые одновременно учитывают гидродинамической скорости текучей среды и скорости распространения малых возмущений в системе среда–трубопровод, и проведены теоретические и экспериментальные исследования по распространению волн уплотнения и разряжения в трубопроводах.

Пуск и остановка агрегатов насосных станций сопровождается образованием волн возмущений давления в больших, разрушительных интервалах. [4]

В целом, изучении особенностей образования и распространения ударных волн представляет большой интерес. Трудность процесса изучения ударных волн связана со скачками показателей. Это относится и к теоретическим исследованиям, и стендовым исследованиям. В первом случае это

обусловлено использованием функции Хэвисайда [5] или же введением бегущих волн и разработкой адекватных численных методов. [6,7] Во втором случае это связано разработкой и использованием менее инерционных систем измерения с поддержкой современных компьютерных технологий. [8]

Исходя из этих особенностей ударной волны и потребностей инженерной практики к исследованиям, ниже рассматривается элементарный рельефный участок трубопровода, в обоих концах которого заданы законы изменения скорости по времени. Начальные распределения скорости и ее производной по времени известны. Требуется решить задачу методом Фурье в рамках квазиодномерной модели Н.Е. Жуковского.

Предлагается общий вариант решения задачи с учетом силовых факторов по трению, гравитации и локальной составляющей силы инерции при переменных входных и выходных скоростях. Численные результаты получены для постоянных значений функций, фигурирующих в начальных и граничных условиях. В отличие от известных решений здесь учитывается рельеф трассы прокладки трубопровода. **Постановка и метод решения задачи.** Динамическое состояние жидкости в элементарном участке трубопровода при $\rho \approx \text{const}$ описывается уравнениями: [2,9]

$$\begin{cases} -\frac{\partial P}{\partial x} = \rho \left(\frac{\partial w}{\partial t} + 2aw \right), \\ -\frac{\partial P}{\partial t} = \rho c^2 \frac{\partial w}{\partial x}. \end{cases} \quad (1)$$

Здесь $P(x,t) = p(x,t) + \rho gy(x)$ – полное гидростатическое давление, представляющее меру потери энергии жидкости; $p(x,t)$, $w(x,t)$ – средние по сечению X значения давления и скорости потока в момент времени t ; $y(x)$ – нивелирная высота оси трубопровода; $a = \frac{\lambda w_*}{4D}$; w_* – характерная скорость процесса – параметр осреднения; λ – коэффициент сопротивления трения; $c = \left(\frac{\rho_0}{k} + \frac{D\rho_0}{E\delta} \right)^{-1/2}$ – скорость распространения малых возмущений давления в системе трубопровода; ρ_0 , D – плотность жидкости и диаметр трубопровода в невозмущенном состоянии; k , E – модули упругости транспортируемой жидкости и трубы; δ – толщина трубы. [9]

Исключение полного напора $P(x,t)$ при постоянном значении площади поперечного сечения трубы $f = \pi D^2 / 4$ позволяет построить отдельное уравнение относительно скорости:

$$\frac{\partial^2 w}{\partial t^2} + 2a \frac{\partial w}{\partial t} = c^2 \frac{\partial^2 w}{\partial x^2}. \quad (2)$$

Это – неполное телеграфное уравнение¹⁰.

Рассматривается вариант начальных условий:

$$w(x,0) = w^{(0)}(x), \quad \frac{\partial w(x,0)}{\partial t} = w^{(t)}(x).$$

Граничные условия заданы в виде

$$w(0,t) = \bar{w}(t), \quad w(l,t) = \tilde{w}(t).$$

Приведем граничные условия к однородному виду. Для этой цели вводится новая искомая функция $u(x,t)$ согласно зависимости

$$w(x,t) = C_0(t) + xC_1(t) + u(x,t). \quad (3)$$

Определены значения функций

$$C_0(t) = \bar{w}(t), \quad C_1(t) = \frac{\tilde{w}(t) - \bar{w}(t)}{l},$$

которые позволяют представить граничные условия в однородном виде:

$$u(0, t) = 0, \quad u(l, t) = 0.$$

При этом само уравнение становится неоднородным

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + 2a \frac{\partial u}{\partial t} = c^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - H(t) - xR(t). \quad (4)$$

Оно решается при новых начальных условиях

$$u(x, 0) = w^{(0)}(x) - C_0(0) - C_1(0)x,$$

$$\frac{\partial u(x, 0)}{\partial t} = w^{(1)}(x) - C'_0(0) - C'_1(0)x$$

и при известных уже однородных граничных условиях.

Здесь и далее пользуемся обозначениями

$$H(t) = C''_0(t) + 2aC'_0(t), \quad R(t) = C''_1(t) + 2aC'_1(t).$$

Приступим к решению уравнения относительно вспомогательной функции. Уравнения и краевые условия являются линейными. Это облегчает процесс решения задачи, и решение ищем в виде суммы суперпозиции двух решений. [9,10]

Первое слагаемое $U(x, t)$ является общим решением однородного уравнения

$$\frac{\partial^2 U}{\partial t^2} + 2a \frac{\partial U}{\partial t} = c^2 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} \quad (5)$$

при заданных граничных $U(0, t) = 0, U(l, t) = 0$ и начальных условиях

$$U(x, 0) = w^{(0)}(x) - C_0(0) - C_1(0)x,$$

$$\frac{\partial U(x, 0)}{\partial t} = w^{(1)}(x) - C'_0(0) - C'_1(0)x.$$

Второе слагаемое $V(x, t)$ представляет частное решение неоднородного уравнения в соответствии с правой частью

$$\frac{\partial^2 V}{\partial t^2} + 2a \frac{\partial V}{\partial t} = c^2 \frac{\partial^2 V}{\partial x^2} - H(t) - xR(t), \quad (6)$$

которое решается при нулевых начальных

$$V(x, 0) = 0, \quad \frac{\partial V(x, 0)}{\partial t} = 0.$$

и однородных граничных условиях

$$V(0, t) = 0, \quad V(l, t) = 0.$$

Сначала решается однородное уравнение.

Положим, что

$$U(x, t) = X(x)Y(t),$$

и приходим к уравнениям:

$$\frac{Y''(t) + 2aY'(t)}{c^2Y(t)} = \frac{X''(x)}{X(x)} = -\lambda^2.$$

Задача Штурма-Лиувилля по координате X дает [9,10,11]

$$X_n(x) = \sin \lambda_n x, \quad \lambda_n = \frac{n\pi}{l}, \quad \|X_n(x)\|^2 = \frac{l}{2}.$$

При этом для определения множителя в виде собственной функции от времени имеем уравнение

$$Y_n''(t) + 2aY_n'(t) + c^2 \lambda_n^2 Y_n(t) = 0. \quad (7)$$

Подстановка выражения $Y_n(t) = e^{s_n t}$ в это уравнение приведет к характеристическому уравнению

$$s_n^2 + 2as_n + c^2 \lambda_n^2 = 0.$$

С учетом этих возможных вариантов $D_n > 0$, $D_n = 0$ и $D_n < 0$ для $Y_n(t)$ получим решение:

$$Y_n(t) = \begin{cases} e^{-at} (A_n \operatorname{ch} \sqrt{D_n} t + B_n \operatorname{sh} \sqrt{D_n} t) & \text{при } D_n > 0, \\ e^{-at} (A_n + B_n t) & \text{при } D_n = 0, \\ e^{-at} (A_n \cos \sqrt{|D_n|} t + B_n \sin \sqrt{|D_n|} t) & \text{при } D_n < 0. \end{cases} \quad (8)$$

Соответственно, общее решение однородного уравнения составляет

$$U(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} Y_n(t) \sin \lambda_n x.$$

Переходим к реализации граничных условий общего решения однородного уравнения.

Из первого начального условия (при $t = 0$) следует:

$$\sum_{n=1}^{\infty} A_n \sin \lambda_n x = w^{(0)}(x) - C_0(0) - x C_1(0).$$

где

$$W_n = \int_0^l w^{(0)}(x) \sin \lambda_n x dx,$$

$$S_n = \int_0^l \sin \lambda_n x dx = \frac{l}{n\pi} [1 - (-1)^n],$$

$$K_n = \int_0^l x \sin \lambda_n x dx = \frac{l^2}{n\pi} (-1)^{n+1}.$$

Отсюда определим

$$A_n = \frac{2}{l} [W_n - C_0(0) S_n - C_1(0) K_n]. \quad (9)$$

Второе начальное условие связано с производной от функции $U(x, t)$ по времени при $t = 0$

Вычислим

$$Y_n'(0) = \begin{cases} -aA_n + \sqrt{D_n} B_n & \text{при } D_n > 0, \\ -aA_n + B_n & \text{при } D_n = 0, \\ -aA_n + \sqrt{|D_n|} B_n & \text{при } D_n < 0 \end{cases} = -aA_n + \gamma_n B_n,$$

$$\text{где } \gamma_n = \begin{cases} \sqrt{D_n} & \text{при } D_n > 0, \\ 1 & \text{при } D_n = 0, \\ \sqrt{|D_n|} & \text{при } D_n < 0. \end{cases}$$

Тогда второе начальное условие приобретает вид:

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-aA_n + \gamma_n B_n) \sin \lambda_n x = w^{(t)}(x) - C'_0(0) - xC'_1(0).$$

Применение ортонормированной собственных функций по x , при

$$W_n^{(t)} = \int_0^t w^{(t)}(\eta) \sin \lambda_n \eta d\eta$$

Отсюда находим значения коэффициентов

$$B_n = \frac{a}{\gamma_n} A_n + \frac{2}{\gamma_n l} \left[W_n^{(t)} - C'_0(0) S_n - C'_1(0) K_n \right]. \quad (10)$$

Определены значения коэффициентов общего решения однородного уравнения. Теперь переходим к решению неоднородного уравнения.

Полагаем, что

$$V(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} L_n(t) \sin \lambda_n x, \quad (11)$$

тем выполняем граничные условия $V(0, t) = 0$, $V(l, t) = 0$.

Подстановка данного решения в неоднородное уравнение приводит к уравнению

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left[L_n''(t) + 2aL_n'(t) + c^2 \lambda_n^2 L_n(t) \right] \sin \lambda_n x = -H(t) - xR(t).$$

Используем условия ортонормированной собственных функций $X_n(x) = \sin \lambda_n x$:

$$L_n''(t) + 2aL_n'(t) + c^2 \lambda_n^2 L_n(t) = \frac{2}{l} \left[-H(t) S_n - R(t) K_n \right]. \quad (12)$$

При $t = 0$ имеем условие $L_n(0) = 0$. Из второго начального условия $\frac{\partial V(x, 0)}{\partial t} = 0$

следует, что $L_n'(0) = 0$.

В целом, рассматриваются случаи, когда функции $L_n(t)$ определены аналитически. Такому классу относятся случаи линейной, экспоненциальной, тригонометрической и некоторых других форм задания граничных условий для скорости. При этом окончательное решение для вспомогательной функции $u(x, t)$ определяется в виде

$$u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} [Y_n(t) + L_n(t)] \sin \lambda_n x. \quad (13)$$

Переходя обратно, получим решение задачи по скорости

$$w(x, t) = C_0(t) + xC_1(t) + \sum_{n=1}^{\infty} [Y_n(t) + L_n(t)] \sin \lambda_n x. \quad (14)$$

Таким образом, функции для граничных скоростей $\bar{w}(t)$, $\tilde{w}(t)$ – дважды дифференцируемые и интегрируемые функции, а функции для $w^{(0)}(x)$ и $w^{(t)}(x)$ – интегрируемые.

Мы демонстрировали формальный ход решения задачи. В процессе решения задачи относительно $w(x, t)$ считали уже известными отдельные производные и интегралы. Но при

расчетах ограничиваемся только рассмотрением задач о переходных процессах. Для каждого из случаев будем приводить конкретные значения производных и интегралов.

Обсуждение результатов. По приведенному выше материалу составлена программа расчета о динамическом поведении скорости и давления при скачкообразных изменениях скорости потока в концах рассматриваемого участка. В расчетах длина участка составила $l = 1200$ м, диаметр – $D = 0.2$ м, коэффициент сопротивления – $\lambda = 0.018$, масштаб скорости – $w_* = 5$ м/с, скорость распространения малых возмущений давления – $c = 1200$ м/с.

Представим результаты расчета скорости при начальном значении скорости $w_{00} = 0$ м/с, а входная скорость в переходном процессе составила $w^{(0)} = 5$ м/с, выходная скорость – $w^{(1)} = 0$ м/с (вариант I), а по длине участка давление имело постоянное значение $p_{00} = 7.00$ МПа.

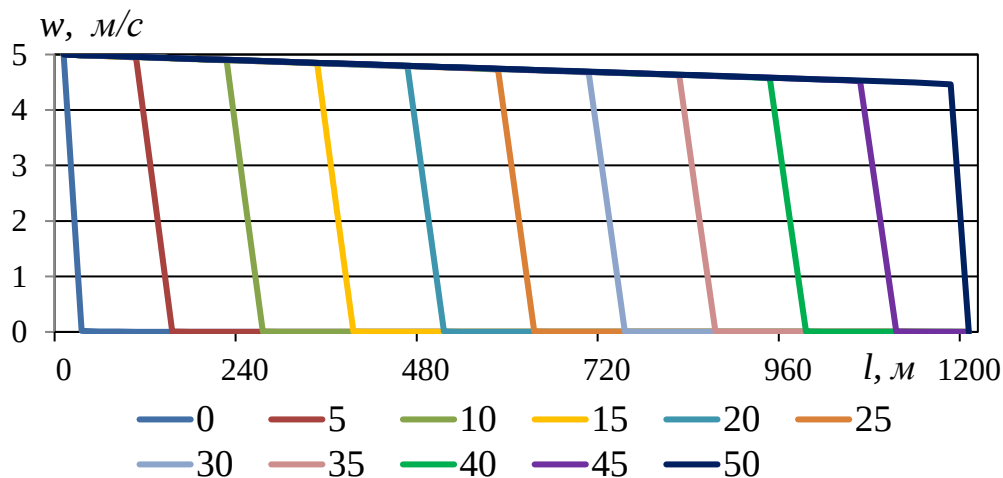


Рис. 1. Графики скорости по длине участка, полученные в 0, 5, ..., 50-м шагах времени с интервалом $l/(10c)$. $l = 1200$ м, $D = 0.2$ м, $\lambda = 0.018$, $w_* = 5$ м/с, $c = 1200$ м/с,

$$w_{00} = w^{(1)} = 0 \text{ м/с}, w^{(0)} = 5 \text{ м/с}, p_{00} = 7.00 \text{ МПа}$$

На рис. 1 приведены графики скоростей по длине участка, полученные в 0, 5, ..., 50-м шагах времени с интервалом $\tau = l/(50c)$. Скачки скорости волны уплотнения в графиках по времени расположены слева направо. Слева первая кривая соответствует начальному моменту, когда только во входном сечении скорость равна 5 м/с, а в остальной части – нулевая. Кривые трехзвенные: слева находится измененная часть, потом скорость скачком убывает, а правая от скачка часть – исходное значение скорости. Таким образом, скорость по времени на правой части от волны имеет исходное значение. Убывание верхней огибающей графиков скорости обусловлено силой трения.

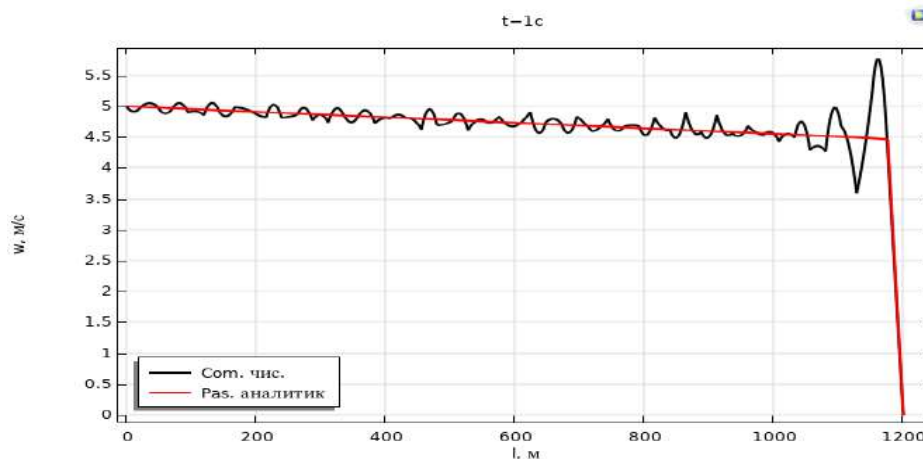


Рис. 2. График изменения скорости по длине за 1 сек. Остальные данные см. рис. В варианте II расчет проводили при $w_{00} = 0 \text{ м/с}$, $w^{(0)} = w^{(1)} = 5 \text{ м/с}$. Т.е. в покое участке под высоким давлением 7.0 МПа на входе начало поступать жидкость со скоростью 5 м/с , а из выхода начали отбирать жидкость со скоростью 5 м/с . Масса жидкости на участке – постоянная.

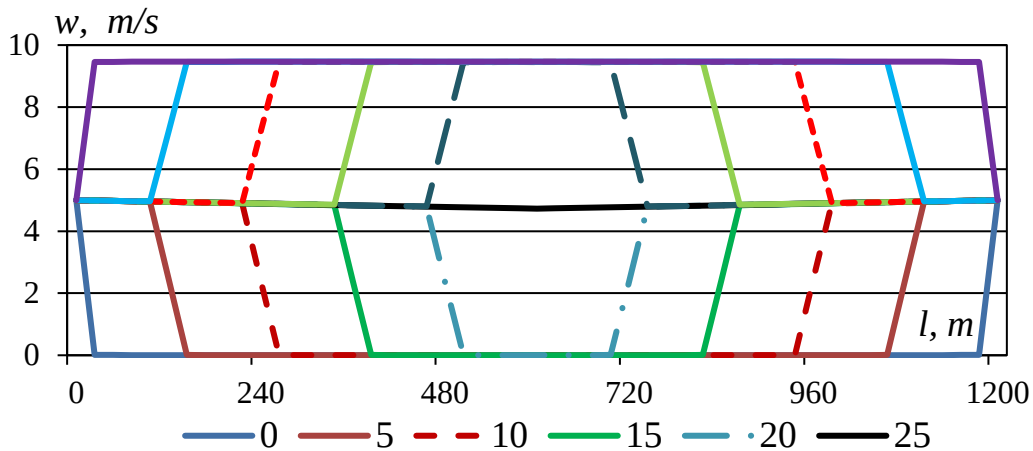


Рис. 3. Графики скорости по длине участка, полученные в первых десяти шагах времени с интервалом $l / (10c)$. $l = 1200 \text{ м}$, $D = 0.2 \text{ м}$, $\lambda = 0.018$, $w_* = 5 \text{ м/с}$, $c = 1200 \text{ м/с}$,

$$w_{00} = 0 \text{ м/с}, w^{(0)} = w^{(1)} = 5 \text{ м/с}, p_{00} = 7.00 \text{ МПа}$$

На рис. 1 представлены кривые скорости в различных шагах времени первого условного периода.

В данном варианте условный период процесса относительно показателей равен l / c . Нижние кривые (при $tc / (10l) = 0, 5, 10, 15, 20$) относятся первой половине условного периода. Процесс возрастания скорости начинается одновременно из двух концов участка: от нуля до 5 м/с . Волны постепенно перемешаются встречно. При $tc / (10l) = 25$ они взаимно встречаются, образуя почти прямой линии с постоянной скорости 5 м/с . При этом приближение к середине участка происходит с потерей определенной скорости. Складываясь этих импульсы, доводят скорость до нового значения, которая уже меньше чем $2 \cdot 5 \text{ м/с} = 10 \text{ м/с}$. После этого волны уплотнения и разряжения продолжают свои движения до достижения концов участка.

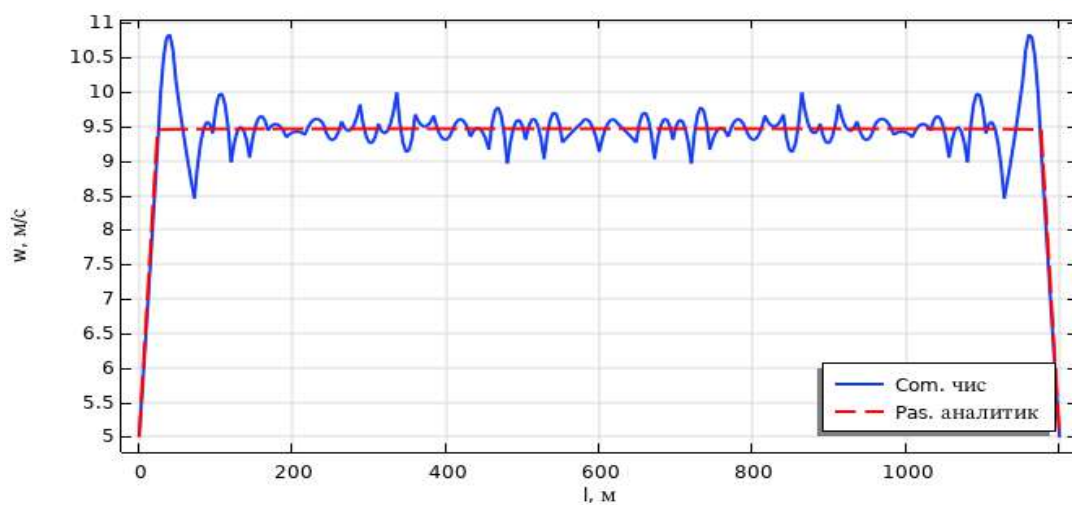


Рис. 4. График изменения скорости по длине за 1 сек. Остальные данные см. рис.3.

На рисунках 2 и 4 представлены графики изменения скорости по расстоянию за 1 с при различных граничных условиях скорости. В данном случае сравниваются задачи, решенные аналитическим и численным методами. Обратите внимание, что в задаче, решенной численным

методом, амплитуда колебаний больше в той части, где скорость увеличивается или уменьшается. При аналитическом методе амплитуда колебаний не наблюдается.

Заключение. Решение задачи по скорости потока получено методом Фурье в виде функционального ряда, а решение по давлению получено путем интегрирования исходных уравнений при известном решении по скорости.

Для случаев, когда функции в краевых условиях имеют постоянные значения, составлена программа расчета и проведен вычислительный эксперимент с учетом и без учета силы сопротивления трения.

Изучены варианты переходных процессов в условиях линеаризованного квадратичного закона сопротивления, когда масса жидкости на участке постоянная, линейно возрастающая и линейно убывающая в зависимости от времени. Выявлены особенности распространения и отражения одно- и двухсторонних возмущений скорости в элементарном участке трубопровода, стремящиеся перестроить поля скорости согласно новым граничным условиям с образованием своеобразных огибающих кривых.

С привлечением найденного значения скорости и исходных уравнений получено решение задачи для полного напора, который в случае горизонтального трубопровода переходит обычному давлению. В случае положительной разнице между входной и выходной скоростями ожидается монотонное возрастание давления в участке, а при отрицательной разнице – монотонное убывание. Скорость изменения среднего давления в элементарном участке пропорциональна величине разности между входной скорости. В связи с этим при решении задачи имеет смысл только при малых отрезках времени.

ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Lewandowski A. New Numerical Methods For Transient Modeling of Gas Pipeline Networks. – New Mexico: Pipeline Simulation Interest Group, 1995.
2. Чарный И.А. Неустановившееся движение реальной жидкости в трубах. Изд. 2-е. – М.: Недра, 1975. – 296 с.,
3. Селезнев В.Е., Алешин В.В., Прялов С.Н. Современные компьютерные тренажеры в трубопроводном транспорте. Математические методы моделирования и практическое применение / Под ред. В.Е.Селезнева. – М.: МАКС Пресс, 2007. – 200 с.
4. Ражабов У.М., Жонкобилов У.У. Расчет гасителей гидравлического удара в длинных напорных трубопроводах насосных станций. – Ташкент: Интеллект нашриёт. 2022. – 130 с.
5. Бобровский С.А., Щербаков С.Г., Гусейнзаде М.А. Движение газа в газопроводах с путевым отбором. – М.: Наука, 1972. – 192 с.
6. Бозоров О.Ш., Маматкулов М.М. Аналитические исследования нелинейных гидродинамических явлений в средах с медленно меняющимися параметрами. – Ташкент, ТИТЛП, 2015. – 96 с.
7. Ермолаева Н.Н. Математическое моделирование нестационарных неизотермических процессов в движущихся многофазных средах: Дис.... докт. физ.-мат. наук. – СПб, 2017. – 323 с.
8. Aline Barbosa Figueiredo, Renan Martins Baptista, Felipe Bastos de Freitas Rachid, Gustavo Cesar Rachid Bodstein. Numerical simulation of stratified-pattern two-phase flow in gas pipelines using a two-fluid model // International Journal of Multiphase Flow 2017. Vol. 88. –pp. 30-49. DOI [10.1016/j.ijmultiphaseflow.2016.09.016](https://doi.org/10.1016/j.ijmultiphaseflow.2016.09.016)
9. Будак Б.М., Самарский А.А., Тихонов А.Н. Сборник задач по математической физике. – М.: Наука, 1972. – 678 с.
10. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. – М.: Наука, 1977. – 736 с.
11. Хужаев И.К., Хожикулов Ш.Ш., Шамсутдинова Н.Ш. Задача Штурма-Лиувилля для произвольной комбинации неоднородных граничных условий первого, второго и третьего родов граничных условий // Проблемы вычислительной и прикладной математики, 2023, №2(47). – С. 125-128.
12. Камке Э. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1976. – 576 с.
13. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике. – М.: Наука, 1964. – 608 с.
14. Штеренлихт Д.В. Гидравлика. Учеб. пособие для ВУЗов. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 351.

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕСТАЦИОНАРНОГО ИЗОТЕРМИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ РЕАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ В ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЕ НА ПЕРЕСЕЧЁННОЙ МЕСТНОСТИ

Хужаев Исмаилов Кушаевич,

Главный научный сотрудник, д.т.н., проф., Институт механики и сейсмостойкости сооружений, Ташкент, Узбекистан. Аспирант Институт механики и сейсмостойкости сооружений, Ташкент, Узбекистан

Бахтиёров Бобур Бахтиёрович,

Базовый докторант, Институт механики и сейсмостойкости сооружений, Ташкент, Узбекистан. Аспирант Институт механики и сейсмостойкости сооружений, Ташкент, Узбекистан

Хожиккулов Шахзод Шавкатжон угли,

Базовый докторант, Институт механики и сейсмостойкости сооружений, Ташкент, Узбекистан. Аспирант Институт механики и сейсмостойкости сооружений, Ташкент, Узбекистан

Туропова Нилуфар Вахобжон кизи

Базовый докторант, Институт механики и сейсмостойкости сооружений, Ташкент, Узбекистан. Аспирант Институт механики и сейсмостойкости сооружений, Ташкент, Узбекистан

Аннотация: В данной работе разработана математическая модель изотермического течения реальной жидкости в трубопроводе, проложенном по пересечённой местности. Несмотря на постоянные геометрические параметры трубопровода — диаметр, длину и коэффициент гидравлического сопротивления, — высотная отметка оси трассы варьируется вдоль её протяжённости. Модель основана на квазиодномерных нелинейных уравнениях сохранения массы и импульса, учитывающих объемную деформируемость транспортируемой среды. В качестве начальных условий рассматриваются распределения давления и скорости вдоль трубопровода, тогда как граничные условия отражают временные изменения массового расхода на входе и интенсивность изъятия жидкости на выходе. На выходном участке подключена воздушная камера, заполненная реальным газом, что оказывает существенное влияние на характер течения. Путём введения вспомогательной функции система уравнений преобразована к форме, описывающей распространение встречных бегущих волн. Численное решение получено с применением метода конечных разностей, а реализация нелинейных граничных условий выполнена с использованием метода касательных. Проведён комплексный анализ влияния объёма воздушного колпака на переходные процессы, возникающие при изменении массового расхода на концах участка трубопровода.

Ключевые слова: уравнения Н.Е. Жуковского, давление, скорость, массовый расход, демпфер, встречные волны, численный метод, переходной процесс, вычислительный эксперимент.

Введение. Транспортировка жидкостей и газов по трубопроводам играет важнейшую роль в таких отраслях, как энергетика, химическая промышленность и коммунальное хозяйство. Надёжная и эффективная эксплуатация трубопроводных систем требует точного учёта гидравлических и термодинамических параметров потока, особенно в условиях сложного рельефа местности и нестационарных режимов работы.

Теоретические основы моделирования изотермического течения жидкостей и газов в трубопроводах были заложены такими учёными, как Н.Е.Жуковский, Л.С.Лейбензон, Чарный И.А., Миркин А.З., Селезнев В.Е., Попов Д.Н., Сеннова Е.Б., Сидлер В.Г., Меренков А.П., Хасилев В.Я. и другие. В последние годы наблюдается активное развитие научных исследований в данной области. Существенный прогресс достигнут и в области численных методов, включая вычислительную гидродинамику (CFD), позволяющих моделировать нестационарные процессы с учётом сложного профиля трубопровода, потерь давления, волновых явлений и влияния сил трения.

Транспортировка нефтяных и газовых продуктов по трубопроводным системам на сегодняшний день является одним из самых распространённых и надёжных видов транспорта. С этой точки зрения повышение энергетической эффективности, снижение потерь давления и преодоление гидродинамического сопротивления имеют особое значение для эффективной работы трубопроводных линий. В этом направлении компания «Транснефть» выделяется как обладающая

крупнейшим опытом и технологическими решениями на территории постсоветского пространства.[1]

В приведённой работе[2] представлен систематический анализ международного опыта, текущих тенденций и перспективных научных исследований в области управления транспортным потенциалом нефтегазопроводных сетей. Особое внимание уделено методам оптимизации пропускной способности (капаситета) и планируемого управления, обеспечивающим надёжную и эффективную эксплуатацию трубопроводных систем в условиях растущих требований к энергетической эффективности и устойчивости.

В статье [3] рассматриваются проблемы перехода от одного установившегося режима течения к другому в трубопроводной линии с постоянным уклоном. Значение давления задаётся на входном участке, а на выходе установлена воздушная камера определённого объёма. Процесс распространения ударной волны сжатия в элементарном участке трубопровода моделируется на основе линейной квазиодномерной модели Н.Е. Жуковского, а наличие демпфера учитывается в соответствии с моделью И.А. Чарного. Задача решается методом разделения переменных. Показано, что с увеличением объёма демпфера амплитуда и частота возмущений, вызванных неустановившимися процессами, уменьшаются.

В работе[4] для анализа переходных (транзиентных) течений газа в трубопроводах в изотермических условиях применён неявный одномерный метод конечных объёмов. Данный метод позволяет с высокой точностью моделировать как медленные, так и быстрые переходные процессы при синусоидальном изменении массового расхода и при открытии и закрытии клапана. Результаты сопоставлены с результатами, полученных методом характеристик.

В исследовании [5] смоделированы переходные процессы в трубопроводах, транспортирующих жидкость, обусловленные, в частности, закрытием клапанов, выходом из строя насосов и колебаниями потока. Моделирование осуществлено с использованием программных средств MATLAB и C#. Проведена валидация симуляционных моделей на основе данных реальных трубопроводных систем. Результаты представлены в виде временных графиков изменения давления и расхода, а также даны практические рекомендации для повышения надёжности эксплуатации трубопроводных сетей.

Краткосрочные трубопроводы, применяемые, например, в системах подачи жидкого топлива к ракетным двигателям, были предметом исследований таких учёных, как Б.Ф. Гликман, К.С. Колесников и М.С. Натанзон. [6,7,8] Значительный теоретический и практический вклад в решение задач стабилизации давления в трубопроводных системах внесли Р.Ф. Ганиев, Х.Н. Низамов и Е.И. Дербуков. [9] В работах Е.И. Массы, В.М. Алышева и других авторов были разработаны численные алгоритмы для расчёта течения газожидкостной среды в трубопроводах [10]

В работе [11] разработана математическая модель транспортировки природного газа по трубопроводной сети с учётом добавления водорода. Модель базируется на уравнениях сохранения массы и энергии, а также включает влияние компрессорных станций, компенсирующих потери давления в системе. Изначально предназначенная для расчётов по чистому природному газу, модель была модифицирована для работы с водородно-газовыми смесями путём применения нелинейной оптимизации в среде GAMS. Проведённые расчёты показали, что введение водорода приводит к снижению передаваемой мощности, при этом максимально допустимая массовая доля водорода составляет около 6%.

Несмотря на весомый вклад приведённых выше исследований в развитие теории нестационарного движения жидкостей, целый ряд прикладных аспектов данной проблемы остаётся недостаточно освещённым. В частности, во многих существующих моделях упускаются из виду такие важные факторы, как влияние профиля местности, особенности переходных процессов в замкнутых трубопроводных системах различной длины, неустойчивость давления и временные колебания массового расхода.

В связи с этим в данной работе поставлена задача моделирования неустановившегося изотермического течения жидкости в трубопроводе с переменным рельефом. В отличие от ранее предложенных подходов, разработанная модель учитывает реальные физические свойства транспортируемой жидкости, находящейся в трубопроводе и в воздушной камере, и газа, находящегося в воздушной камере (демпфере).

Основной целью исследования является применение нелинейных численных методов для решения уравнений бегущих волн с целью анализа динамики массового расхода, давления и скорости потока в условиях переходных режимов.

Постановка и математическая модель задачи

Изотермическое состояние жидкости в трубопроводе при постоянном диаметре D , длины l , коэффициента сопротивления λ , переменной нивелирной высотой оси трубопровода $y(x)$, выраженной через уклон трассы $\sin \alpha = \frac{dy(x)}{dx}$, описывается квазиодномерными уравнениями сохранения импульса и массы, а также уравнением состояния реальной жидкости [1,2,8,22]

$$\begin{cases} \rho \frac{\partial u}{\partial t} + \rho u \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial p}{\partial x} = -\frac{\lambda}{2D} \rho u |u| - \rho g \sin \alpha, \\ -\frac{\partial \rho}{\partial t} = \frac{\partial \rho u}{\partial x}, \quad p - p_* = k \frac{\rho - \rho_*}{\rho_*}. \end{cases} \quad (1)$$

Здесь и далее $\rho(x, t)$, $u(x, t)$, $p(x, t)$ – средние значения плотности, скорости и давления жидкости в сечении x в момент времени t ; p_* , ρ_* – значения давления и плотности в невозмущенном состоянии жидкости; k – коэффициент объемного сжатия жидкости. В остальном использованы обычные для трубопроводной транспортировки обозначения. [1,5,9,22]

Заданы начальные распределения скорости и давления в рельефном трубопроводе.

Требуется разработать численный метод решения задачи в рамках подхода распространения встречных бегущих волн при заданных законах изменения массового расхода на входе в участок и на его выходе по времени, когда на выходе установлен воздушный колпак.

Начальное условие можно формировать как для задачи начала работы участка, так и для переходного процесса из одного режима работы к другому по массовому расходу жидкости.

В первом варианте начального условия скорость потока равна нулю:

$$u(x, 0) = 0. \quad (2)$$

Тогда, согласно первому и третьему уравнениям (уравнениям сохранения и переноса импульса и состояния жидкости) составлена своеобразная барометрическая формула:

$$p(x, 0) = [p(0, 0) + p_\Delta] e^{-\rho_* g [y(x) - y(0)]} - p_\Delta. \quad (3)$$

Здесь $p_\Delta = k - p_* = \text{const}$.

Во втором варианте начального условия полагается, что участок работал в стационарном режиме с постоянным массовым расходом

$$M(x, 0) = f \rho(x, 0) u(x, 0) = M^0 = \text{const}. \quad (4)$$

(Здесь и далее $f = \pi D^2 / 4$ – площадь поперечного сечения трубопровода.)

Для определения начального распределения давления по длине участка обратились к стационарному уравнению сохранения импульса: [20,21]

$$\frac{dp}{dx} + \rho g \sin \alpha + \frac{\lambda}{2D} \rho u^2 + \rho u \frac{du}{dx} = 0. \quad (5)$$

Принимая $u = \frac{M^0}{f \rho}$, $\frac{d\rho}{dx} = c^{-2} \frac{dp}{dx}$, $\frac{du}{dx} = -\frac{M^0}{f \rho^2 c^2} \frac{dp}{dx}$, получили уравнение

$$\frac{dp}{dx} + \rho g \sin \alpha + \frac{\lambda (M^0)^2}{2D f^2} \frac{1}{\rho} - \frac{(M^0)^2}{f^2 c^2 \rho^2} \frac{dp}{dx} = 0, \quad (6)$$

где использованы обозначения $c^2 = \frac{dp}{d\rho} = \frac{k}{\rho_*}$, $\rho = \rho_0 \left(1 + \frac{p - p_0}{k}\right)$. При $\sin \alpha = \text{const}$

аналитическое решение аналогичного уравнения для реального газа приведено в работе. [14]

Преобразуя уравнения (6), приходим к уравнению:

$$\frac{dp}{dx} = \left(-\rho g \sin \alpha - \frac{\lambda (M^0)^2}{2Df^2 \rho} \right) / \left(1 - \left(\frac{M^0}{fc\rho} \right)^2 \right). \quad (7)$$

Для решения уравнения (7) применена явная схема аппроксимации с безразмерным шагом по длине h , откуда находим p_{i+1}^0 :

$$p_{i+1}^0 = p_i^0 - \frac{hl}{1 - \left(M^0 / (cf\rho_i^0) \right)^2} \left(\rho_i^0 g \sin \alpha_i + \frac{\lambda (M^0)^2}{2Df^2 \rho_i^0} \right). \quad (8)$$

Вычисления начинаются из известного значения давления на входе в участок $p_0^0 = p(0,0)$.

При известном значении давления $p(x,0)$ начальное распределение скорости жидкости определяется по формуле $u_i^0 = \frac{M^0}{f\rho_* \left(1 + \frac{p_i^0 - p_*}{k} \right)}$, а распределение плотности ρ_i^0 – по

приведенной выше формуле (8).

Апробация представленного способа нахождения распределения плотности и давления дали хороший результат. Сравнение давления с результатами барометрической формулы при $M^0 = 0$ кг/с показало отклонение не более 0.1 Па (относительная ошибка не превышает 10^{-6}).

Граничное условие задачи для конца участка сформулировано с учетом реальных свойств газа.

К воздушным колпакам, которые устанавливаются к водоводам насосных станций, сверху обычно подключается компрессор (нагнетатель воздуха). Через определенный срок (с периодом, например, в один-три месяца) компрессор запускают, чтобы качать воздух в воздушный колпак до необходимой массы. Т.е. в нашей задаче массу воздуха m_g в воздушном колпаке можно считать постоянной. Принимая, что значения коэффициента сжимаемости газа Z , удельная газовая постоянная R_g и температура газа T_0 постоянные в уравнении состояния реального газа принимается в виде:

$$p(t) = z(t) \rho_g(t) R_g T_0, \quad (9)$$

откуда можно определять массу воздуха в воздушном колпаке

$$m_g = V_g(t) \rho_g(t) = \text{const}. \quad (10)$$

Отсюда находим

$$V_g(t) = \frac{m_g}{\rho_g(t)} = \frac{c_g^2 m_g}{p(l,t)} = \frac{c_g^2 m_g}{p_0 - k + c^2 \rho(l,t)}, \quad (11)$$

где $c_g^2 = zR_g T_0$. Учитывая, что значение давление p относится как к сечению $X = l$ трубопровода, так и к объему воздушного колпака, составлен баланс массы жидкости в сечении с воздушным колпаком:

$$f\rho(l,t)u(l,t) = \Delta M_l(t) + Q_l(t). \quad (12)$$

При постоянном объеме воздушного колпака $V_{BK}^l = \text{const}$, который состоит из объемов воздуха $V_g^l(t)$ и жидкости $V_f^l(t)$, определено значение

$$\Delta M_l(t) = \left[V_{BK}^l + \frac{c_g^2 m_g^l (k - p_*)}{p^2(l,t)} \right] \frac{\partial \rho(l,t)}{\partial t}. \quad (13)$$

В связи с этим условие с демпфером приобретает вид:

$$f \rho(l, t) u(l, t) = \left[V_{BK}^l + \frac{c_g^2 m_g^l (k - p_*)}{p^2(l, t)} \right] \frac{\partial \rho(l, t)}{\partial t} + Q_l(t). \quad (14)$$

Значение коэффициента сжимаемости z воздуха при известных значениях p , ρ_g и T_0 имеет переменный характер. [16, 17, 18] В работе приняли $z = 1$. [23]

Для сравнения полученного условия с демпфером приведем вариант условия, который получен И.А. Чарным для несжимаемой жидкости и с привлечением состояния идеального изотермического газа [1]: [1]

$$w(l, t) + \frac{\rho c^2 V_0}{p_0 f} \frac{\partial w(l, t)}{\partial x} = \frac{Q_l(t)}{f}, \quad (15)$$

где V_0 и p_0 – постоянные значения объема и давления воздуха в невозмущенном (начальном) состоянии; а $Q_l(t)$ – выходной объемный расход.

1. Метод решения задачи

Преобразуем уравнения и условия для перехода к аналогам бегущих волн.

Введением замены $\varphi = \ln \frac{\rho}{\rho_*}$, уравнения представлены в виде: [23]

$$\begin{cases} \frac{\partial \bar{u}}{\partial \bar{t}} + \bar{u} \frac{\partial \bar{u}}{\partial \bar{x}} + \frac{\partial \varphi}{\partial \bar{x}} = -\frac{\lambda l}{2D} \bar{u} |\bar{u}| - \frac{lg}{c^2} \sin \alpha, \\ \frac{\partial \bar{\varphi}}{\partial \bar{t}} + \frac{\partial \bar{u}}{\partial \bar{x}} + \bar{u} \frac{\partial \varphi}{\partial \bar{x}} = 0. \end{cases} \quad (16)$$

Преобразуются начальные

$$\bar{u}(\bar{x}, 0) = u^0(\bar{x}) / c, \quad \bar{p}(\bar{x}, 0) = p^0(\bar{x}) / p_* \quad (\text{или } \bar{\rho}(\bar{x}, 0) = \rho^0(\bar{x}) / \rho_*) \quad (17)$$

и граничные условия

$$\bar{\rho}(0, \bar{t}) = \frac{\Pi_0(\bar{t}) - p_0 + k}{k}, \quad (18)$$

$$\bar{\rho}(1, \bar{t}) \bar{u}(1, \bar{t}) = \frac{Q_l(t)}{f \rho_* c} = \bar{Q}_l(\bar{t}). \quad (19)$$

Из последней системы переходим к системе уравнений из аналогов бегущих волн [23] $f_1 = \bar{u} + \varphi$ и $f_2 = \bar{u} - \varphi$:

$$\frac{\partial f_1}{\partial \bar{t}} + (1 + \bar{u}) \frac{\partial f_1}{\partial \bar{x}} = -\frac{\lambda l}{2D} \bar{u} |\bar{u}| - \frac{lg}{c^2} \sin \alpha, \quad (20)$$

$$\frac{\partial f_2}{\partial \bar{t}} + (\bar{u} - 1) \frac{\partial f_2}{\partial \bar{x}} = -\frac{\lambda l}{2D} \bar{u} |\bar{u}| - \frac{lg}{c^2} \sin \alpha. \quad (21)$$

Согласно введенным видоизменениям преобразованы краевые условия.

При численном решении задачи использован алгоритм, представленный в работах. [12, 24] В новой версии численный алгоритм учитывает: реальные свойства жидкости и газа, а также верхней релаксации в численной схеме.

Вводятся дискретные координаты $i = X / h$ в промежутке $i \in [0; N_x]$ с постоянным шагом $h = l / N_x$ ($N_x = 1000$). Шаг по времени составил $\tau = l / (5000c)$. В связи с использованием верхней релаксации налагается определенный порядок последовательности выполнения вычислений. Сначала для $n + 1$ -го шага по времени значения f_{li}^{n+1} находили при возрастающем

индексе $i = 0..N_x$, принимая $f_{2i}^{n+1} = f_{2i}^n$. Далее по убывающему индексу $i = N_x..0$ находили f_{2i}^{n+1} с использованием уже известных значений f_{1i}^{n+1} .

Остановимся в каждом из этапов вычислений.[10,11,13]

Записываем условие на входе в участок в безразмерном виде:

$$\bar{u}(0, \bar{t}) \bar{\rho}(0, \bar{t}) = \frac{Q_0(\bar{t})}{f c \rho_*} = \bar{Q}_0(\bar{t}). \quad (22)$$

Способ решения данного уравнения методом касательных описан в работе[23] и приведен к рекуррентным вычислениям по формуле

$$\bar{u}^{k+1} = \bar{u}^k + \frac{\bar{Q}_0^{n+1} e^{f_{20}^{n+1} - \bar{u}^k} - \bar{u}^k}{1 + \bar{u}^k}. \quad (23)$$

При $|F(\bar{u}^{k+1})| < 10^{-12}$ получается приближенное значение входной безразмерной скорости.[15,19]

При $i = 1..N_x$ использовали [23] рекуррентную формулу

$$\frac{f_{1i}^{n+1} - f_{1i}^n}{\tau} + (1 + u_i^n) \frac{f_{1i}^{n+1} - f_{1i-1}^{n+1}}{h} = \Phi(\bar{u}_i^n, \alpha_i), \quad (24)$$

где $\sigma = \tau / h$, $\Phi(\bar{u}_i^n, \alpha_i) = -\frac{\lambda l}{2D} \bar{u}_i^n |\bar{u}_i^n| - \frac{l g}{c^2} \sin \alpha_i$.

Вновь найденные значения f_{1i}^{n+1} используем для вычисления f_{2i}^{n+1} при убывающем индексе $i = N_x..0$. И начнем вычисления из граничного узла $i = N_x$, для которого составлено условие с демпфером:

$$\bar{\rho}(1, \bar{t}) \bar{u}(1, \bar{t}) = s_l \tau \frac{\partial \bar{\rho}(1, \bar{t})}{\partial \bar{t}} + \bar{M}_l(\bar{t}). \quad (25)$$

Здесь использовали обозначения $s_l = \left[V_{BK}^l + \frac{c_g^2 m_g^l (k - p_*)}{p^2(1, \bar{t})} \right] \frac{1}{\tau f l} \quad (> 0),$

$$\bar{M}_l(\bar{t}) = \frac{Q_l(\bar{t})}{f \rho_* c} \quad (\tau - \text{шаг по безразмерному времени}).$$

Из полученного условия можно найти значение $\bar{u}(1, \bar{t})$. Для этого учитываем, что известно значение $f_1 = \bar{u} + \varphi$. Тогда $\varphi = f_1 - \bar{u}$ и безразмерная плотность определяется в виде $\bar{\rho} = e^{f_1 - \bar{u}}$. С учетом данной замены условие, аппроксимированное явной схемой, принимает вид:

$$e^{f_{1N_x}^{n+1} - \bar{u}_{N_x}^{n+1}} (\bar{u}_{N_x}^{n+1} - s_l) = \bar{M}_l^{n+1} - s_l \bar{\rho}_{N_x}^n. \quad (26)$$

Составим вспомогательную функцию относительно $\bar{u} = \bar{u}_{N_x}^{n+1}$:

$$E(\bar{u}) = e^{-f_{1N_x}^{n+1}} (\bar{M}_l^{n+1} - s_l \bar{\rho}_{N_x}^n) - e^{-\bar{u}} (\bar{u} - s_l) = 0. \quad (27)$$

Для решения (27) использовали метод касательных, основанный на рекуррентной формуле

$$\bar{u}^{k+1} = \bar{u}^k + \frac{(\bar{M}_l^{n+1} - s_l \bar{\rho}_{N_x}^n) e^{\bar{u}^k - f_{1N_x}^{n+1}} - \bar{u}^k + s_l}{1 - \bar{u} + s_l}. \quad (28)$$

Итерационный процесс по этой формуле продолжается до выполнения одного из условий $|E(\bar{u}^{k+1})| < 10^{-12}$, $|\bar{u}^{k+1} - \bar{u}^k| < 10^{-12}$.

Согласно полученному значению $\bar{u}^{k+1} = \bar{u}_{N_x}^{n+1}$ находили $f_{2N_x}^{n+1} = 2\bar{u}_{N_x}^{n+1} - f_{1N_x}^{n+1}$ и $\varphi_{N_x}^{n+1} = f_{1N_x}^{n+1} - \bar{u}_{N_x}^{n+1}$, которые используются при вычислениях $f_{2N_x-1}^{n+1}$.

А для убывающего индекса $i = N_x - 1..0$ использована формула из [23]

$$f_{2i}^{n+1} = \frac{f_{2i}^n + \sigma(1 - \bar{u}_i^n) f_{2i+1}^{n+1} + \tau \Phi(\bar{u}_i^n, \alpha_i)}{1 + \sigma(1 - \bar{u}_i^n)}. \quad (29)$$

Исходя из наибольших и наименьших значений $V_g(t)$ при допустимых возмущениях в граничных условиях, выбирается объем воздушного колпака.

Обсуждение результатов. По приведенному материалу составлена программа расчета переходных процессов на элементарном участке трубопровода. При расчетах использовали значения: длины участка – $l = 1000 \text{ м}$, диаметра участка – $D = 0.2 \text{ м}$, коэффициента сопротивления – $\lambda = 0.01$, входного давления – $p_{00} = p_{0t} = 7.5 \text{ МПа}$. Шаг по длине составлял $l/1000$, а по времени – $l/(5000c)$. Малый шаг по времени позволил исключить процесс последовательного приближения для нового шага времени. Серии расчетов проводили для горизонтального участка трубопровода с учетом и без учета силы трения, когда начальные и граничные условия имели постоянные значения.

На рис. 1 представлены результаты по путевому изменению массового расхода жидкости в различных моментах времени при скачкообразном изменении скорости потока в концах участка от 3 м/с до 6 м/с. Переходим к анализу результатов, полученных при $V_{BK}^l = 0.1 \text{ м}^3$.

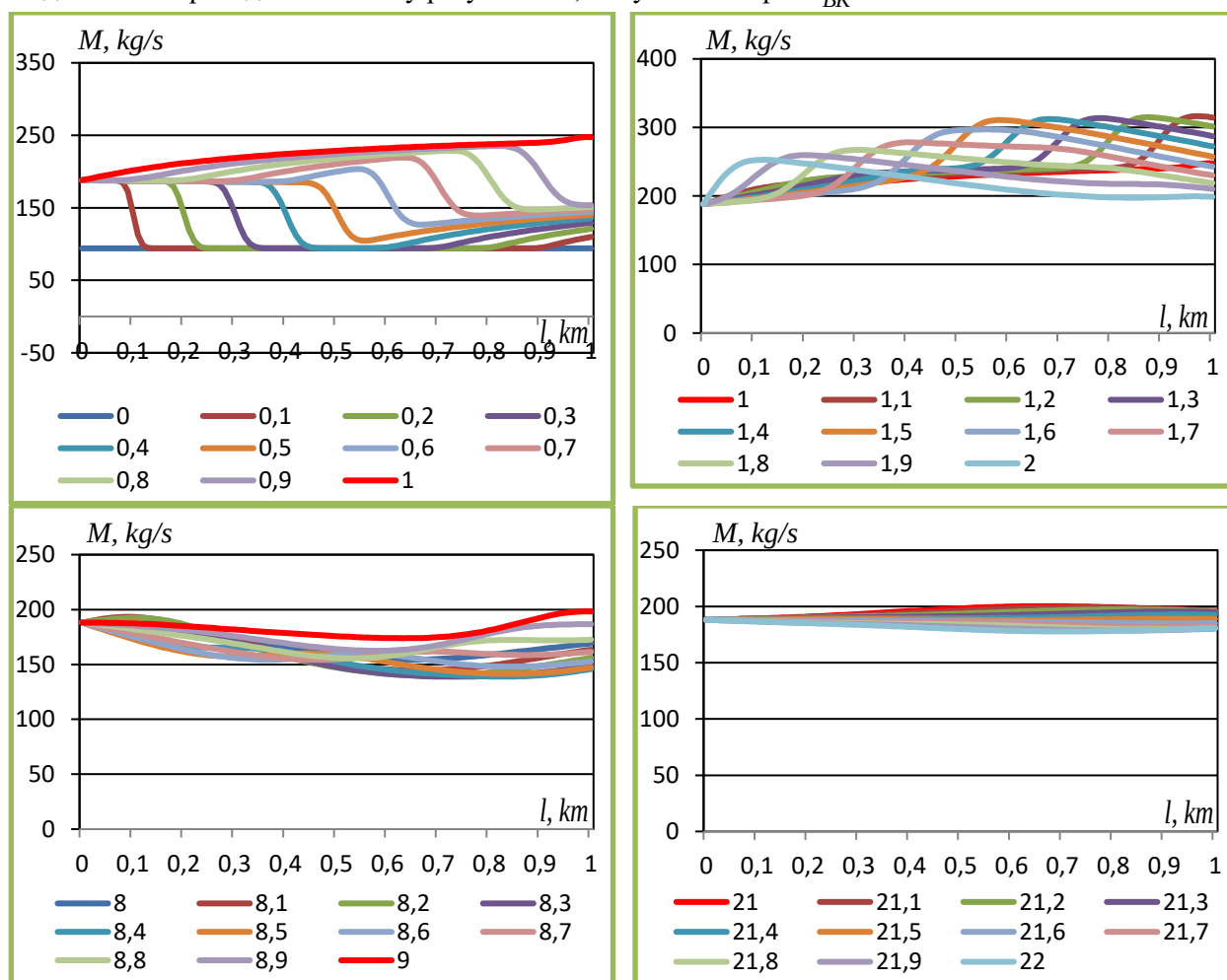


Рис. 1. Путевые изменения массового расхода в разных временных сечениях, полученные при $V_{BK}^l = 0.1 \text{ м}^3$ и одновременном увеличении конечных расхода жидкости в два раза. $l = 1000 \text{ м}$,

$D = 0.2 \text{ м}$, $\lambda = 0.01$, $p_{00} = p_{0t} = 7.5 \text{ МПа}$ В графиках массового расхода по длине участка для промежутка безразмерного времени $tc/l = 0.0 - 1.0$ только левые нижние ветви повторяют результатов, полученных без демпфера. От $tc/l = 0.1$ до $tc/l = 0.9$ в конце участка с демпфером происходит практически равномерное возрастание давления, а в промежутке $tc/l = 0.9 - 1.0$ – резкое увеличение давление, притом в конце участка намечается всплеск. Интервал изменения массового расхода составляет $94.081 - 247.742 \text{ кг/с}$. В следующем интервале времени $tc/l = 1.0 - 2.0$ наименьшее значение массового расхода 188.162 кг/с достигается во входном сечении участка. Всплеск массового расхода, образованный откатом волны от воздушного колпака, в этом промежутке времени практически без изменения переносится в левый конец участка. Интенсивное увеличение давления в конце участка наблюдается в промежутке $tc/l = 1.0 - 1.1$. Далее следует постепенное убывание массового расхода в этом сечении.

Согласно результатам визуализации, наибольшее значение 316.481 кг/с массового расхода достигается при $tc/l = 1.1$, а наименьшее 76.105 кг/с при $tc/l = 3.1$.

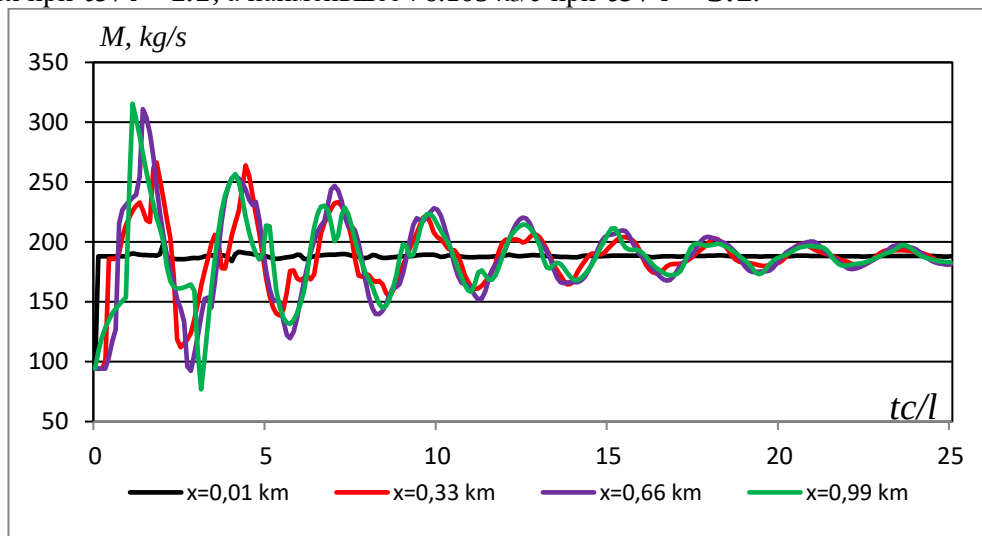


Рис. 2. Изменения массового расхода жидкости в разных сечениях участка, полученные при $V_{BK}^l = 0.1 \text{ м}^3$ и одновременном увеличении конечных расходов жидкости в два раза. Остальные данные см. рис. 1

Наблюдается стремление к гашению биений в графиках массового расхода по времени (рис. 2). Изменение давления для этого случая представления на следующих рисунках.

Наибольшее значение давления 12.144 МПа достигается во входном сечении согласно скачку массового расхода. Наименьшее значение давления 1.1885 МПа , обусловленное первым откатом скачка импульса от воздушного колпака, также наблюдается во входном сечении участка. По значению оно меньше чем в случае $V_{BK}^l = 0.01 \text{ м}^3$. Дальнейшие локальные максимумы и минимумы давления непосредственно связаны именно этим всплеском давления.

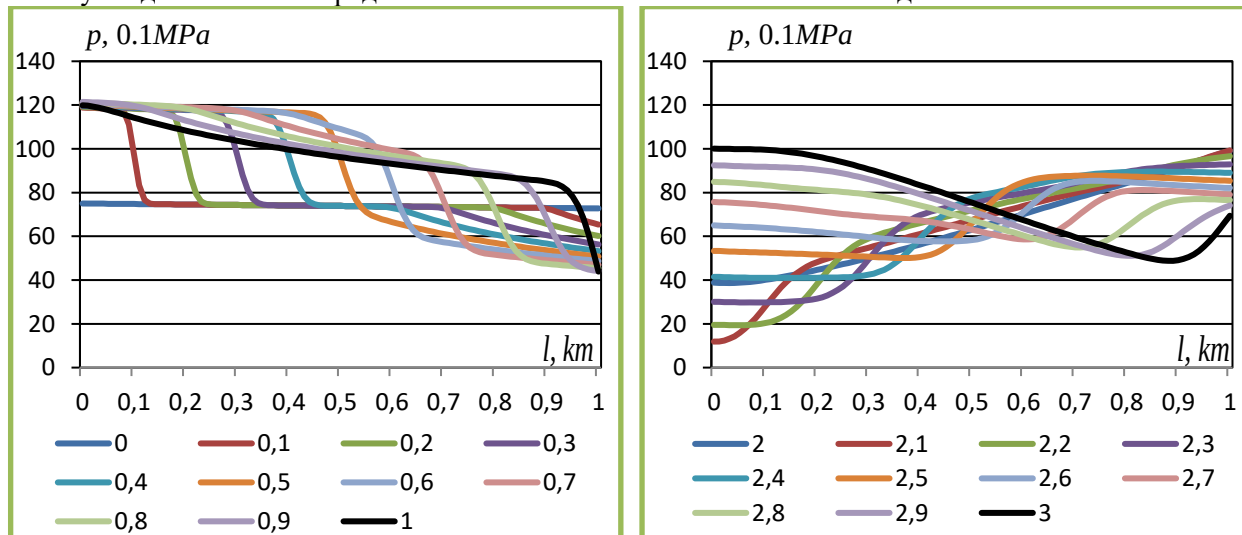


Рис. 3. Путьевые изменения давления в разных временных сечениях, полученные при $V_{BK}^l = 0.1 \text{ m}^3$ и одновременном увеличении конечных расходов жидкости в два раза. Остальные данные см. рис. 1

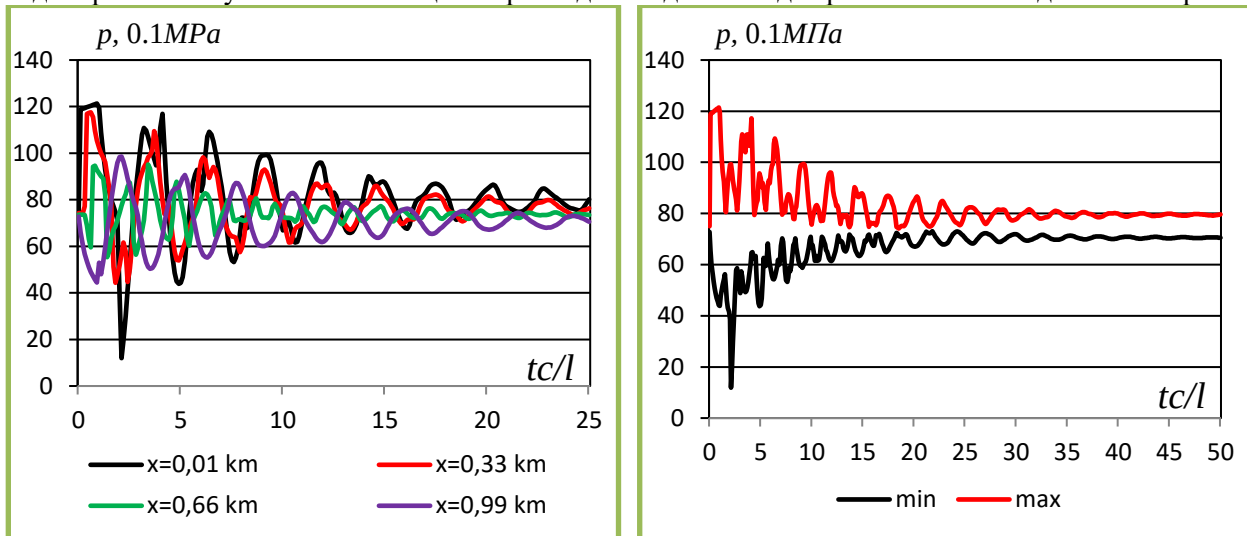


Рис. 4. Изменения давления в разных сечениях участка и его наименьшего и наибольшего значений по времени, полученные при $V_{BK}^l = 0.1 \text{ m}^3$ и одновременном увеличении конечных расходов жидкости в два раза. Остальные данные см. рис. 1

Следующие результаты относились большему объему воздушного колпака – $V_{BK}^l = 1.0 \text{ m}^3$.

В отличие от случая без демпфера, в данном случае отсутствует верхняя огибающая и связанные с ней кривые массового расхода, которые отражали скачкообразное возрастание массового расхода в конечном сечении участка. Т.е. при большом объеме демпфера данное возмущение импульса поглощено воздушным колпаком. При $tc/l = 1.0$ в правом конце графика наблюдается малый положительный всплеск массового расхода.

Динамика массового расхода протекает образованием только двух условных огибающих (рис. 5). Притом срединная огибающая кривых массового расхода через $2T$ меняет свой знак углового коэффициента. Относительно верхних и нижних огибающих кривых массового расхода нельзя, но надо отметить практически взаимно параллельные расположения частей кривых массового расхода, удаленных от срединной огибающей.

В первом отрезке времени с продолжительностью T результаты ниже нового значения массового расхода. Результаты показали, что после этого отрезка времени строгое сохранение четырехэтапных качественных повторений. Во втором и третьем отрезках времени результаты по массовому расходу выше нового значения; в четвертом и пятом отрезках времени – ниже нового значения массового расхода и т.д. При этом срединная огибающая имеет условно положительный угловой коэффициент в промежутке времени $0 - 2T$. В следующем отрезке времени $2T - 4T$ – отрицательный и т.д. Примерно после 15-го такого отрезка времени такая закономерность терпит изменение

Качественной особенностью графиков массового расхода является то, что концы графиков, противоположных примкнувшим к общей огибающей, параллельны оси абсцисс – массовый расход остается практически постоянный в этих концах.

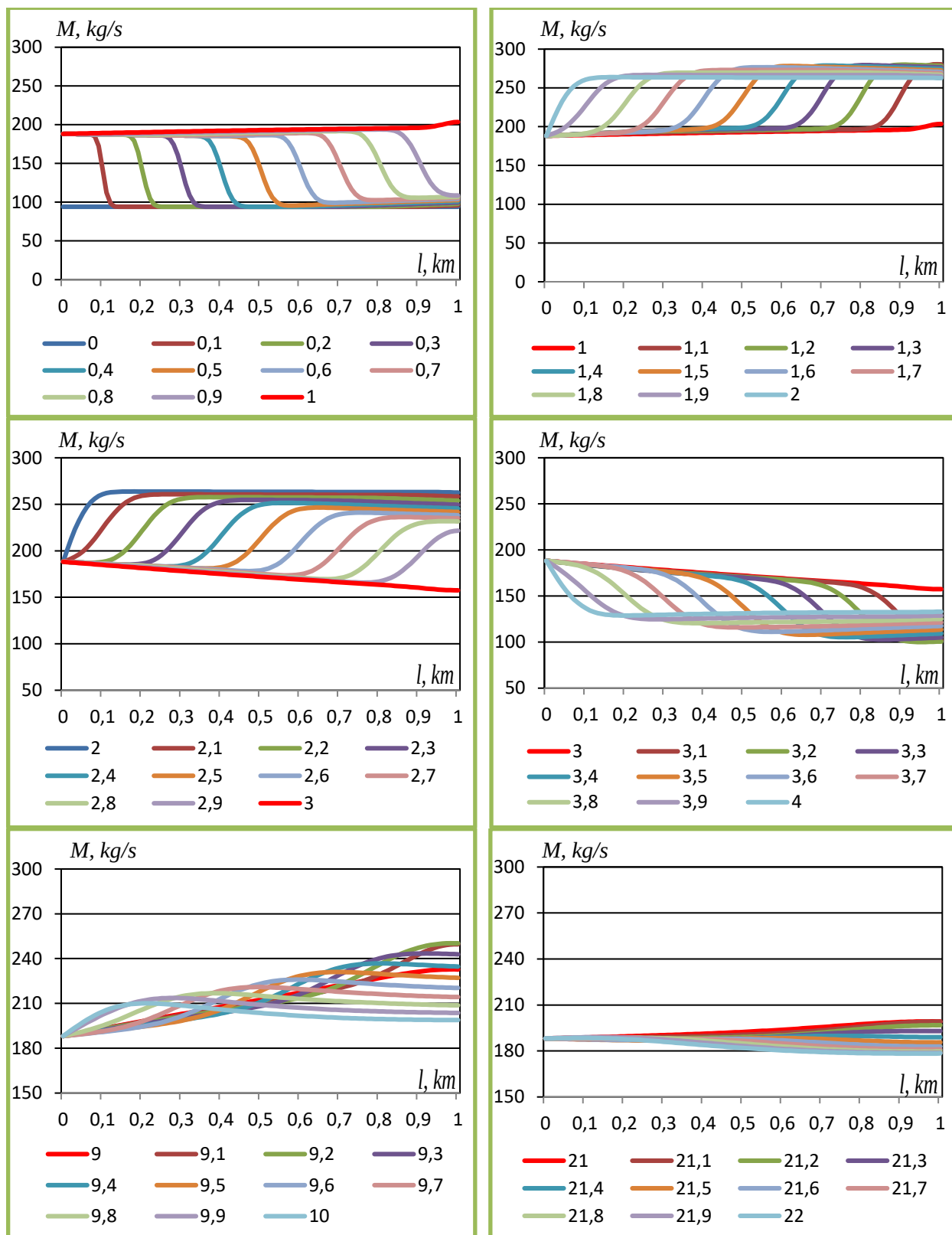


Рис. 5. Путьные изменения массового расхода в разных временных сечениях, полученные при $V_{BK}^l = 1.0 \text{ m}^3$ и одновременном увеличении конечных расхода жидкости в два раза. Остальные данные см. рис. 1

Гашение биений в профилях массового расхода усиливается с приближением к концу с демпфером.

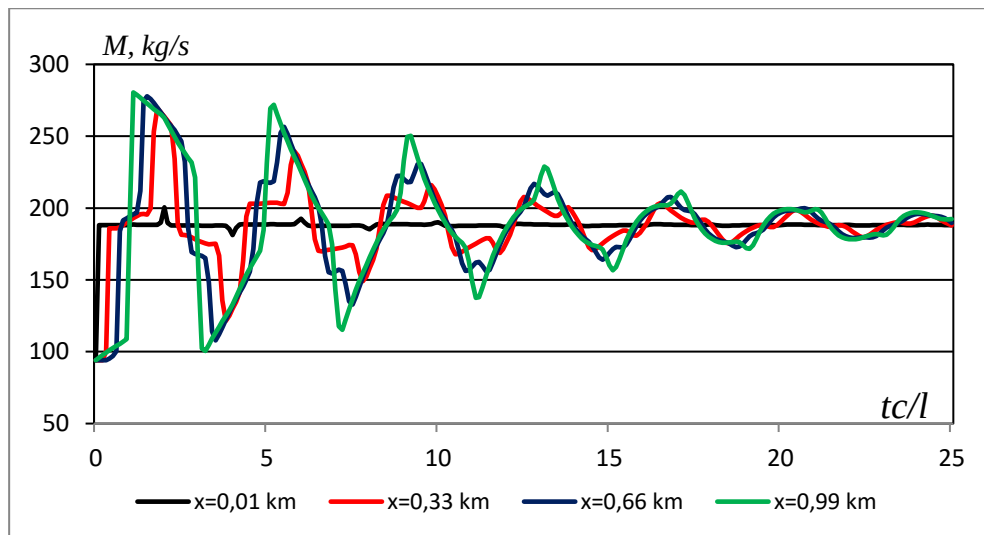
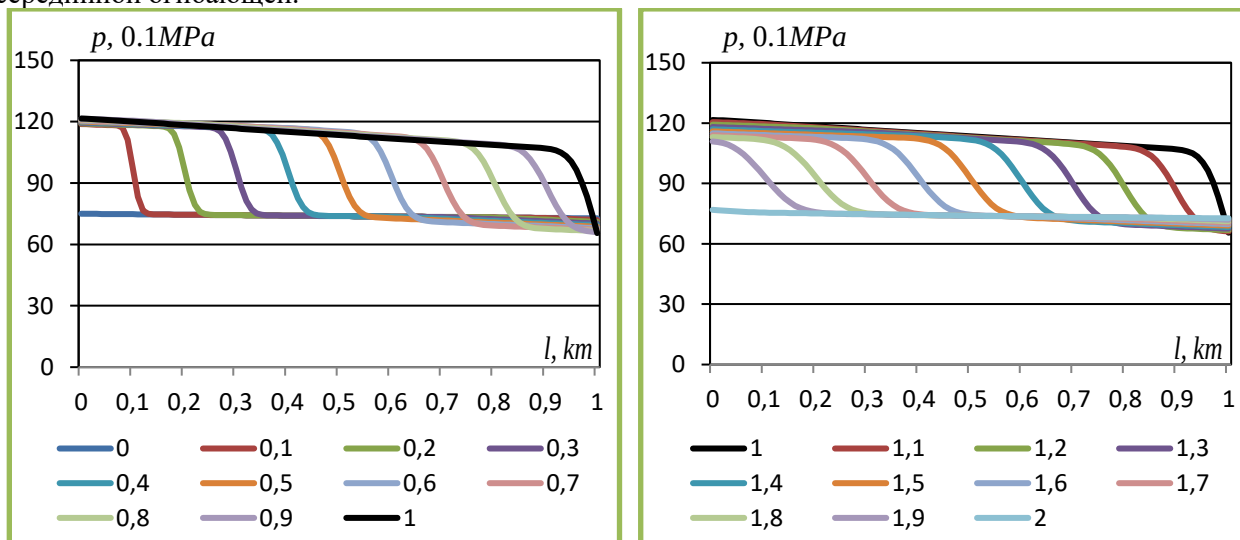


Рис. 6. Изменения давления в разных сечениях участка, полученные при $V_{BK}^l = 1.0 \text{ m}^3$ и одновременном увеличении конечных расходов жидкости в два раза. Остальные данные см. рис. 1

В кривых наибольшего и наименьшего значения в участке по времени после $tc/l = 1.0$ образуются участки с постоянными значениями массового расхода. Т. е. наибольшие значения массового расхода жидкости ограничены снизу значением нового массового расхода, наименьшие значения – ограничены сверху тем же значением массового расхода.

В кривых давления наблюдается строгий постепенный переход к новому значению давления за счет распространения волны уплотнения, распространяющейся слева направо в промежутке $0 - T$. Такие же трехзвенные кривые давления в соответствии откату волны образуются в промежутке $T - 2T$. Скачкообразные изменения давления протекают при отражении волн уплотнения и разряжения.

В следующем отрезке времени $3T - 4T$ изменения давления повторяются, но ниже серединной огибающей.



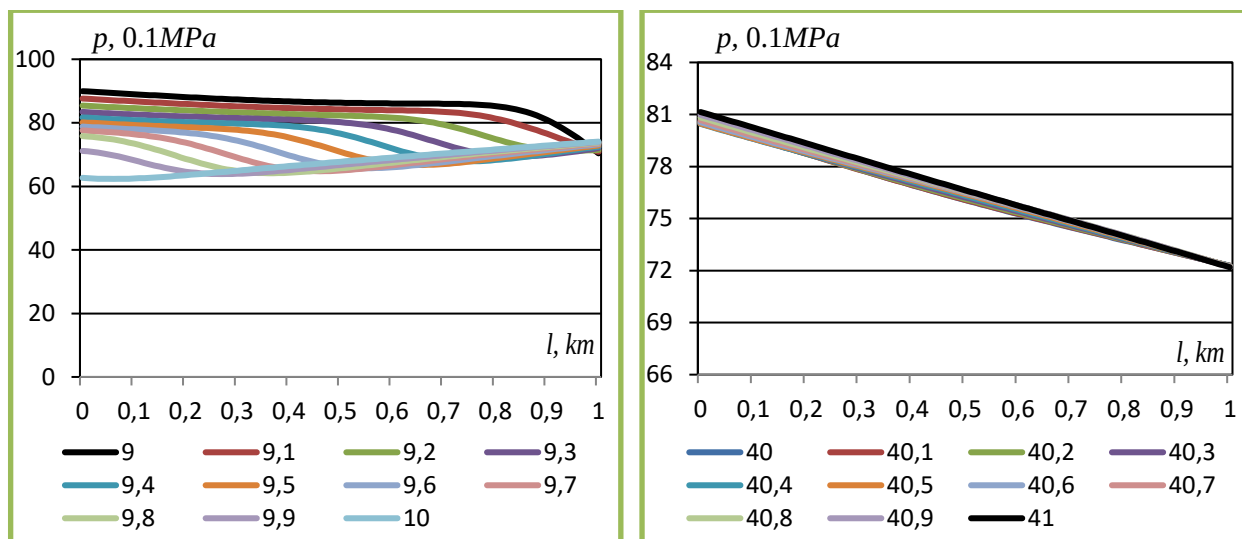


Рис. 7. Изменения давления в разных сечениях времени, полученные при $V_{BK}^l = 1.0 \text{ m}^3$ и

одновременном увеличении конечных расходов жидкости в два раза. Остальные данные см. рис. 1

Согласно последнему графику из этого рисунка, входное давление составляет 8.06 МПа , а на выходе из участка – 7.219 МПа . Сравнение этих предельных значений давления предыдущими результатами показывает, что разработанные модель, численный алгоритм и программа расчета обеспечивают достаточно высокую точность даже при решении некорректной с точки зрения математики задач.

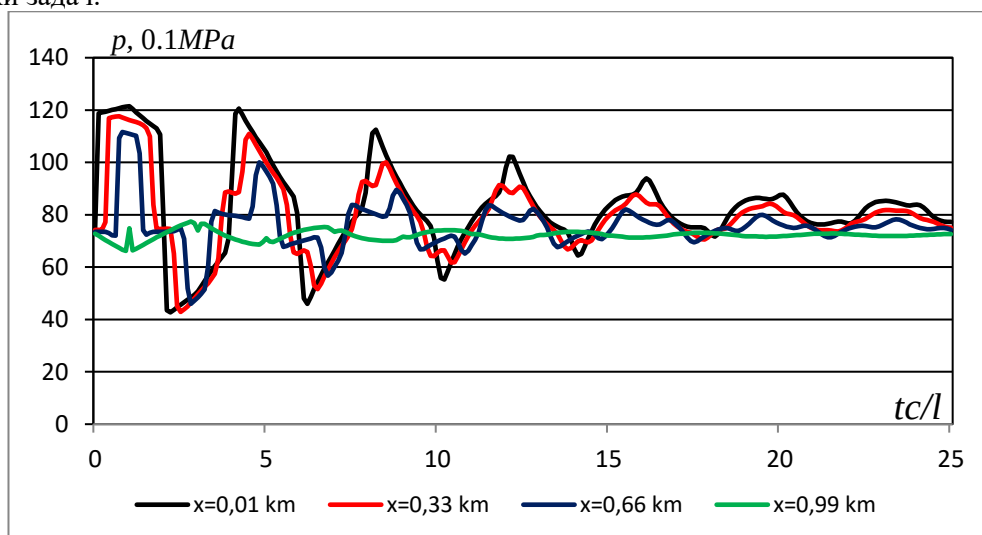


Рис. 8. Изменения давления в разных сечениях участка, полученные при $V_{BK} = 1.0 \text{ m}^3$ и

одновременном увеличении конечных расходов жидкости в два раза. Остальные данные см. рис. 1

Интервалы изменения давления по времени, как показали результаты временного изменения давления в отдельных сечениях, уменьшаются с приближением к концу с демпфирующим элементом. В конечном сечении участка амплитуда давления не превышает 0.5 МПа . В тоже время наибольшее и наименьшее значения давления в участка в зависимости от времени достигаются в начальном сечении.

Расчеты, проведенные для реальной жидкости, показали, что с увеличением объема воздушного колпака графики показателей в переходных процессах становятся более гладкими.

Заключение .В настоящем исследовании разработана нелинейная математическая модель нестационарного изотермического течения реальной жидкости в трубопроводной системе, снабжённой демпфером (воздушным колпаком). Модель построена на основе уравнений Н.Е. Жуковского с учётом гидравлического сопротивления, силы тяжести, а также реологических свойств жидкости и газа. Реализация модели осуществлена численным методом с применением конечно-разностной схемы и метода касательных для учета нелинейных граничных условий.

В работе подробно проанализированы нестационарные процессы изменения давления и массового расхода на элементарном участке трубопровода, а также влияние объема демпфера

(воздушной камеры) на характеристики течения. Полученные результаты позволяют сформулировать следующие ключевые выводы.

Численные расчёты показали, что увеличение объема демпфера приводит к существенному снижению амплитуды колебаний давления и массового расхода, вызванных переходными режимами течения. Это свидетельствует о высокой эффективности демпфера как средства демпфирования гидравлических ударов и стабилизации потока в трубопроводной системе.

На начальных этапах процесса наблюдаются высокоамплитудные колебания массового расхода, которые постепенно затухают по мере продвижения волны к выходному сечению. Данный эффект особенно ярко выражен в присутствии демпфера.

Импульсные колебания давления и их отражения значительно ослабляются при наличии воздушной камеры. Последняя эффективно поглощает большую часть энергии давления, снижая экстремальные значения и тем самым смягчая динамические воздействия.

Увеличение объема воздушного колпака способствует более плавному переходу системы от нестационарного режима к установившемуся течению, что в свою очередь благоприятно влияет на общую устойчивость гидравлической системы.

Совпадение амплитуд и экстремальных значений с ранее полученными теоретическими результатами подтверждает высокую точность разработанной математической модели, численного алгоритма и программной реализации, даже при решении математически некорректных задач.

Литература:

1. Баширова А.Ф. Энергосбережение при трубопроводном транспорте // Молодой ученый. – 2022. – № 48 (443). – С. 20–21.
2. Guotao Wang и др. Обзор управления транспортной способностью нефтегазовой трубопроводной сети // *Energy Strategy Reviews*, 2022.
3. Бозоров О.Ш. и др. Применение метода Фурье для исследования ударных волн сжатия в трубопроводах с демпфером // *E3S Web of Conferences*, 2023.
4. Pedro Kintela и др. Моделирование нестационарных течений в газопроводах методом конечных объемов // *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 2020.
5. G. Koç. Modeling of transient flows in liquid pipeline systems. MSc Thesis. – Ankara: METU, 2007.
6. Гликман Б.Ф. Математические модели пневмогидравлических систем. – М.: Наука, 1986.
7. Колесников К.С. Продольные колебания ЖРД. – М.: Машиностроение, 1971.
8. Натанзон М.С. Продольные автоколебания жидкостной ракеты. – М.: Машиностроение, 1977.
9. Ганиев Р.Ф., Низамов Х.Н., Дербуков Е.И. Волновая стабилизация и предотвращение аварий. – М.: МГТУ, 1996.
10. Масс Е.И. и др. Расчет неустановившегося движения многофазной жидкости. – ВНИИТС.
11. F. Tabkhi и др. Математическое моделирование трубопроводов при впрыске водорода // *Int. J. of Hydrogen Energy*, 2008.
12. Андерсон Д. и др. Вычислительная гидромеханика и теплообмен. – М.: Мир, 1990.
13. Попов Д.Н. Механика гидро- и пневмоприводов. – М.: МГТУ, 2001.
14. Коротаев Ю.П., Ширковский А.И. Транспорт и хранение газа. – М.: Недра, 1997.
15. Ермолаева Н.Н. Моделирование нестационарных процессов в многофазной среде. – СПб, 2017.
16. Yuan Q. Restart modeling for hot oil pipeline // *Int. J. Heat Mass Transfer*, 2018.
17. Сеннова Е.В. и др. Моделирование теплоснабжения. – М.: Наука, 1987.
18. Меренков А.П., Хасилев В.Я. Теория гидравлических цепей. – М.: Наука, 1985.
19. Хужаев И.К. Хужаев И.К. Развитие математических моделей диффузионного горения и транспортировки газа по трубопроводу: Дис... докт. техн. наук. – Ташкент: ИМиСС АН РУз, 2009. – 336 с.
20. Трофимов А.С. и др. Квазилинеаризация уравнений газа в трубопроводе // *Нефтегазовое дело*, 2003.
21. Хужаев И.К. и др. Метод конечных разностей для магистральных газопроводов // *Проблемы вычислительной и прикладной математики*, Ташкент, 2020.
22. Gurya V., Zlotnik A. Метод со смещённой сеткой для больших сетей // *Applied Mathematical Modelling*, 2019.
23. Bakhtiyorov B. Моделирование демпфера при заданном расходе // *AIP Conf. Proc.*, 2023.
24. Штеренлихт Д.В. Гидравлика: учеб. пособие. – М.: Энергоатомиздат, 1991.

FIZIKA VA ASTRONOMIYA FANI TARIXINI O'QITISHDA O'RTA OSIYOLIK OLIMLARING QO'SHGAN HISSASI

Abduraxmonov Muxiddin

O'zbekiston – Finlandiya pedagogika instituti dotsenti

Zoirov Sanjaridin Xolmuminovich

O'zbekiston – Finlandiya pedagogika instituti assistenti

Annotatsiya: Mazkur maqolada O'rta Osiyolik buyuk allomalarning fizika va astronomiya fanlariga qo'shgan ulkan hisssasi yoritilgan. Ularning ilmiy merosi zamonaviy dars jarayonida qanday yondashuvlar bilan qo'llanilishi mumkinligi, o'quvchilarda tarixiy-fanlararo tafakkurni shakllantirishga qanday ta'sir ko'rsatishi haqida fikr yuritiladi. Xususan, Muhammad al-Xorazmiy, Abu Rayhon Beruniy, Mirzo Ulug'bek kabi mutafakkirlarning ilmiy kashfiyotlari va darsliklarga tatbiqi tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: tatqiqot, "Zij" geodeziya, minerologiya, teng kunlik, integratsiya, motivatsiya, tarix madaniyat, CLIL, STEAM yondashuvi.

Kirish. Fizika va astronomiya tarixi fanlarining shakllanishi, rivojlanishi va taraqqiyotida O'rta Osiyolik olimlarning o'rni beqiyosdir. IX–XV asrlar orasida yashab o'tgan ko'plab olimlar o'z davrining ilg'or fikrlari, ilmiy tajribalari va nazariyalari bilan jahon ilm-fan taraqqiyotiga ulkan hissa qo'shgan. Bugungi ta'lim jarayonida ularning ilmiy merosini o'quvchilarga yetkazish nafaqat tarixiy ongni shakllantirish, balki fizika va astronomiyaga bo'lgan qiziqishni oshirishga ham xizmat qiladi.

Ta'lim mazmunida tarixiy shaxslar va ularning ilmiy faoliyatini chuqur yoritish orqali fanlararo integratsiyani ta'minlash, mustaqil fikrlovchi, intellektual o'quvchi shaxsini shakllantirishga erishiladi. Bu maqolada ana shu yondashuvlar asosida tarixiy olimlarning merosi fizika va astronomiya tarixi fanlari misolida tahlil qilinadi.

Asosiy qism. O'rta Osiyolik olimlarning ilm-fanga qo'shgan hisssasi

Muhammad al-Xorazmiy (IX asr). Al-Xorazmiy — matematika, astronomiya va geografiya fanlarining asoschilaridan biri hisoblanadi. Uning "Zij" nomli astronomik asari arab-islom astronomiyasining rivojlanishiga katta hissa qo'shgan. U sayyoralar harakati, vaqtni hisoblash, Quyosh va Oyning joylashuvini aniqlash bo'yicha aniq hisob-kitoblar keltirgan.

U fizikadagi mexanika va geometriyaga doir tushunchalarning ilmiy asoslarini yaratgan. Algebra sohasidagi ishlari fizika va texnika fanlariga katta ta'sir ko'rsatgan. Bugungi darslarda al-Xorazmiy hayoti va ishlari o'quvchilarga tarixiy motivatsiya sifatida taqdim etilishi mumkin.

➤ Abu Rayhon Beruniy (973–1048). Beruniy — astronomiya, fizika, geodeziya, mineralogiya va boshqa ko'plab fanlarda faoliyat olib borgan ensiklopedik olim. U "Yerning aylanishi", "Yer radiusi", "Toshlarning zichligi" va boshqa fizikaviy masalalarni ilmiy asosda tadqiq qilgan.

Beruniyning "Qadimgi xalqlardan qolgan yodgorliklar" asarida astronomik kuzatuvlar, vaqt birligi, teng kunlik haqida aniq ilmiy ma'lumotlar mavjud. Beruniyning tajribalari zamonaviy fizik laboratoriya mashg'ulotlarida foydalanilishi mumkin.

➤ Mirzo Ulug'bek (1394–1449). Ulug'bek – buyuk astronom va matematik. Uning "Zij-i jadid" asari Sharqning eng aniq astronomik jadvallaridan biridir. U samarqand rasadxonasida sayyoralar holatini, yulduzlarning koordinatalarini aniqlash uchun ulkan kuzatuv asboblari yaratgan.

➤ Ulug'bekning ilmiy merosi zamonaviy astronomiya darslarida model qurish, kuzatuv jadvali tuzish va teleskopik kuzatuvlarni amalga oshirish orqali amaliyotda qo'llanilishi mumkin. Uning ilmiy uslubi – nazariya va tajribani uyg'unlashtirish – bugungi fan ta'limining ham negizidir.

➤ Tarixiy olimlar merosining dars jarayoniga tatbiqi

➤ Tarixiy motivatsiya va integratsiya

➤ Fizika va astronomiya darslarida har bir yangi mavzuni tarixiy shaxslar ishlari bilan bog'lash o'quvchilar tafakkurini boyitadi. Masalan:

➤ "Yer tortishish kuchi" mavzusida Beruniyning Yer radiusini aniqlash tajribasi yoritiladi;

➤ "Yorug'likning tarqalishi" bo'yicha Ibn Sino va Hasan al-Xaytam ishlari tahlil qilinadi;

➤ "Sayyoralar harakati" mavzusida Ulug'bek rasadxonasidagi kuzatuv natijalari keltiriladi.

➤ Bunday yondashuv nafaqat tarixiy bilimlarni oshiradi, balki o'quvchilarda fanlararo aloqadorlikni tushunishga zamin yaratadi.

Interfaol metodlar asosida ishlash

▪ O'rta Osiyolik olimlar ishlari asosida quyidagi interfaol metodlarni qo'llash mumkin:

▪ Rol o'ynash: o'quvchilar tarixiy olim rolini o'ynab, o'z kashfiyotlarini himoya qiladilar.

▪ Mini-loyiha: Beruniy uslubida zichlikni aniqlovchi tajriba qilish.

▪ Multimedia taqdimoti: Ulug‘bek rasadxonasining 3D modeli orqali yulduzlarni kuzatish. Bu metodlar orqali dars mazmuni boyiydi, o‘quvchilarning ishtiroki faollashadi, bilim esa chuqurroq o‘zlashtiriladi.

Zamonaviy ta’limda tarixiy yondashuvning afzalliklari

- Tarixiy ong shakllanadi: o‘quvchi o‘z milliy tarixini biladi, faxrlanish hissiyatini paydo qiladi.
- Tanqidiy tafakkur rivojlanadi: tarixiy olimlar muammolarni qanday hal qilganini o‘rganadi.
- Fanlararo yondashuv shakllanadi: fizika, astronomiya, tarix va madaniyat o‘zaro uyg‘unlashadi.
- Ilmiy motivatsiya oshadi: “Bizning bobolarimiz buni yaratgan” degan faxr tuyg‘usi orqali fanlarga bo‘lgan qiziqish kuchayadi.

Xulosa. O‘rta Osiyolik olimlarning ilm-fanga qo‘shgan hissasi beqiyosdir. Ularning ilmiy merosini fizika va astronomiya tarixini o‘qitishda foydalanish orqali o‘quvchilarda tarixiy va ilmiy tafakkurni uyg‘otish, milliy g‘urur hissinı shakllantirish, fanlarga chuqur qiziqishni hosil qilish mumkin. Zamonaviy pedagogik yondashuvlar – CLIL, STEAM, interfaol metodlar – bilan uyg‘unlashtirilgan tarixiy yondashuv O‘zbekiston ta’lim tizimini yangi bosqichga olib chiqadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Beruniy A.R. *Qadimgi xalqlardan qolgan yodgorliklar*. Toshkent: Fan, 1982.
2. Ulug‘bek M. *Zij-i jadid*. Samarqand nashriyoti, 1996.
3. Al-Xorazmiy M. *Astronomik jadvallar*. Arab manbalari.
4. Karimov, Sh. *O‘rta Osiyo allomalari va ilmiy meros*. Toshkent: O‘qituvchi, 2005.
5. UNESCO. *Teaching History of Science in Schools*, 2019.

EXTENDED THEORETICAL MODEL OF AMPHOTERIC DANGLING BOND RECOMBINATION IN A-SI:H/C-SI INTERFACES WITH CONTINUOUS ENERGY DISTRIBUTIONS

Babakhodjaev Umar

Namangan State University, Associate Professor,
Department of Physics

Usmanov Muhammadjon

Namangan State University, Teacher, Department of Physics

Vokhobjonov Ismoil

Namangan State University
PhD Student, Department of Physics

Abstract: The interface between hydrogenated amorphous silicon (a-Si:H) and crystalline silicon (c-Si) plays a critical role in the performance of silicon-based heterojunction devices.[1] While previous models such as those by Olibet et al. [2] describe recombination via discrete amphoteric dangling bond states, this work presents a generalized theoretical framework that incorporates a continuous distribution of defect state.[3] We derive a closed-form expression for the recombination rate by integrating over the energy-dependent density of states and carrier capture cross-sections. The resulting model reduces to classical forms under specific conditions,[4] thereby unifying discrete and continuous representations. Our findings reveal the nuanced influence of energetic disorder and field-induced asymmetry in shaping recombination dynamics, providing a robust basis for further modeling of interface passivation strategies in heterojunction solar cells.[5]

Keywords: a-Si:H/c-Si interface, amphoteric dangling bonds, continuous energy distribution, interface recombination, analytical model, surface passivation, field effect, heterojunction solar cells.

Introduction The performance of silicon-based heterojunction devices, such as heterojunction with intrinsic thin layer (HIT) solar cells, is critically influenced by electronic recombination at the interface between crystalline silicon (c-Si) and hydrogenated amorphous silicon (a-Si:H). While the bulk lifetime of high-quality c-Si wafers can exceed milliseconds, surface and interface recombination can dominate the overall device behavior, especially under low-injection conditions. Effective surface passivation thus remains a central requirement in photovoltaic and optoelectronic device design.[6]

A key contributor to interface recombination is the presence of unsaturated silicon bonds — commonly referred to as dangling bonds (DBs) — at the a-Si:H/c-Si junction. These defects exhibit amphoteric behavior, meaning they can exist in multiple charge states (D^+ , D^0 , D^-) depending on their occupancy. [7] The pioneering model proposed by Olibet et al. introduced a theoretical framework based on three discrete DB charge states to describe the recombination rate at this interface. This model successfully captured the dependence of recombination velocity on injection level and field-effect passivation. However, its reliance

on discrete energy levels may limit its applicability in scenarios where the density of states (DOS) is continuous — as is typically the case in disordered amorphous materials like a-Si:H.

In real physical systems, particularly in amorphous semiconductors, defect states do not generally reside at a single energy but rather span a distribution across the bandgap. This distribution may take the form of Gaussian, exponential, or more complex functions depending on the structural disorder and chemical bonding in the material. Consequently, it becomes increasingly necessary to develop recombination models that incorporate energy-distributed amphoteric defects, especially for high-fidelity simulations and predictive modeling of device performance.

This paper presents a generalized theoretical model of interface recombination through a continuous distribution of amphoteric DB states at the a-Si:H/c-Si interface. Unlike earlier approaches, we derive an analytical formulation for the recombination rate by integrating over the energy spectrum of trap states, accounting for both electron and hole capture processes, their corresponding cross-sections, and Fermi-level-dependent occupation probabilities. Our formulation naturally reduces to the discrete-level models under specific limiting assumptions, thus demonstrating both consistency and broader generality.

The proposed model aims to: Extend the analytical understanding of interface recombination beyond discrete approximations; Examine the influence of field-effect passivation under continuous energetic disorder; Provide a theoretical tool that may inform optimization of passivation layers and interface engineering in silicon heterojunction devices.

The remainder of this work is organized as follows. Section 2 develops the theoretical framework and key assumptions. Section 3 presents the derivation of the recombination rate, including limiting cases. Section 4 discusses the implications of the model using parameterized simulations. Section 5 offers comparisons with established models, and Section 6 concludes with insights for future work.

Theoretical Framework

In hydrogenated amorphous silicon (a-Si:H), silicon dangling bonds (DBs) are commonly accepted as the dominant recombination centers. At the interface with crystalline silicon (c-Si), these DBs exhibit *amphoteric behavior*, meaning each can exist in three distinct charge states depending on its electronic occupation: D^+ : unoccupied (positively charged); D^0 : singly occupied (neutral); D^- : doubly occupied (negatively charged).[8]

The recombination process through such centers typically involves two successive carrier capture events, either starting from a D^0 state ($D^0 + h^+ \rightarrow D^+$; $D^+ + e^- \rightarrow D^0$) or from $D^0 + e^- \rightarrow D^-$ followed by $D^- + h^+ \rightarrow D^0$ (fig 1). Olibet et al. modeled these transitions assuming that DBs exist at discrete energy levels within the bandgap, allowing an analytical expression for the recombination rate R_{DB} under steady-state conditions.

However, amorphous semiconductors are inherently disordered and are characterized by a **continuous distribution** of localized states within the bandgap. Thus, to generalize the theory, we extend the discrete model to a continuous energy-dependent formalism.[9]

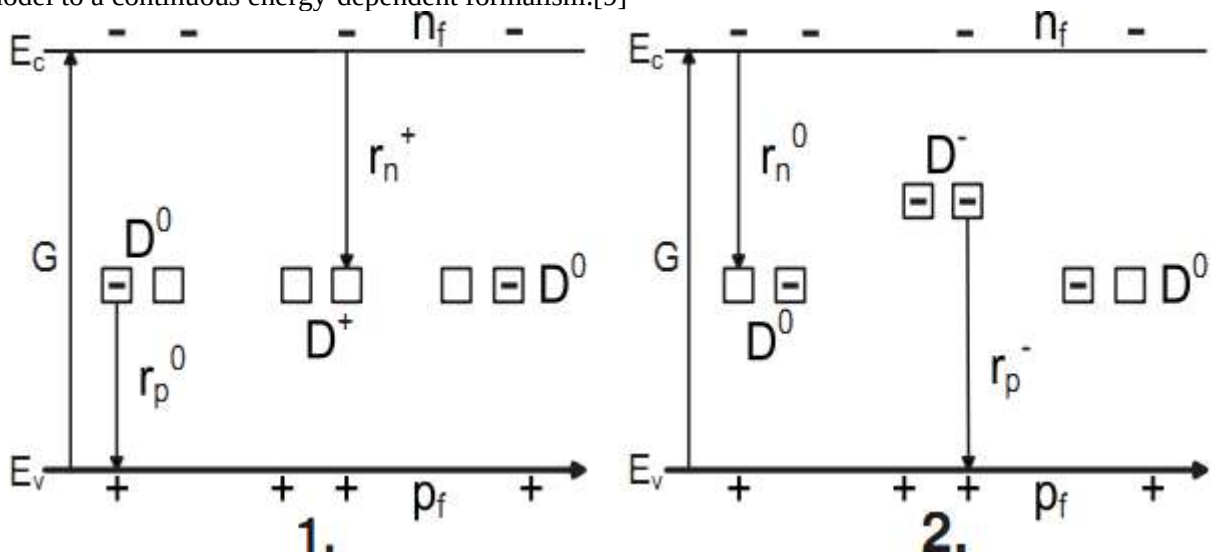


FIG. 1. Successive capture events leading to electron-hole recombination through D^0 , i.e., when most recombination centers are in the neutral state. Two paths coexist (denoted by 1 and 2). Thermal emission processes are neglected.

We denote the continuous density of amphoteric DB states as $N(E)$ [$\text{cm}^{-3} \cdot \text{eV}^{-1}$], where E is the energy referenced from the midgap of a-Si:H. This distribution may be modeled by a Gaussian or exponential profile:

$$N(E) = \frac{N_{DB}}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{(E - E_0)^2}{2\sigma^2}\right)$$

Where: N_{DB} – total defect density [cm^{-3}], E_0 – central energy level of defect distribution (typically midgap), σ – standard deviation of the distribution [eV].

Let $\sigma_n(E)$ and $\sigma_p(E)$ be the electron and hole capture cross-sections, which may be assumed constant or energy-dependent. The occupation probability of each state follows Fermi-Dirac statistics. Under quasi-steady-state conditions, the occupation function $f(E)$ is given by:

$$f(E) = \frac{1}{1 + \exp\left(\frac{E - E_f}{kT}\right)}$$

Where E_f is the quasi-Fermi level (which differs for electrons and holes under injection).

We define:

- $f_0(E)$: probability that the state is singly occupied (neutral, D^0),
- $f_+(E)$: probability of D^+ state = $1 - f(E)$,
- $f_-(E)$: probability of D^- state $\approx$ negligible at low injection.

For recombination to occur, two consecutive capture events are required — the rate of such recombination is governed by the product of free carrier concentrations and the occupation probabilities of intermediate states.

The total recombination rate per unit volume is expressed as:

$$R = v_{th} \int_{E_v}^{E_c} N(E) \cdot [\sigma_p(E)p \cdot (1 - f(E)) + \sigma_n(E)n \cdot f(E)] \cdot [1 - f(E)] dE$$

Where: v_{th} – thermal velocity of carriers [cm/s]; n, p – free carrier concentrations [cm^{-3}]; $f(E)$ – occupation probability of the state at energy E ; E_v, E_c – valence and conduction band edges.

This expression simplifies to the Shockley-Read-Hall (SRH) form if $N(E)$ collapses into a delta function at a discrete energy E_t and $\sigma_p = \sigma_n = \sigma$.

The charge states of DBs result in an effective fixed interface charge Q_s , which modifies the band bending in c-Si and thus alters the local electron and hole concentrations at the interface. We define:

$$Q_s = q \int_{E_v}^{E_c} N(E) \cdot [f_-(E) - f_+(E)] dE$$

This charge contributes to a field-effect that can either enhance or suppress recombination, depending on the sign and magnitude of Q_s . The field-induced asymmetry causes preferential accumulation or depletion of one carrier type, lowering the probability of recombination.

Under low-injection conditions and assuming $f(E)$ is small:

$$R \approx v_{th} \cdot n \int N(E) \cdot \sigma_n(E) \cdot f(E) dE$$

In strong field-effect passivation scenarios: One type of carrier is depleted near the interface; Recombination becomes minority-carrier limited; The model reduces to an effective SRH form dominated by the slower process.

These simplifications help validate the model and benchmark it against classical theories.

Analytical Derivation and Limiting Cases

As established in Section 2, the total interface recombination rate via a continuous distribution of amphoteric dangling bond (DB) states is given by the following integral expression:

$$R = v_{th} \int_{E_v}^{E_c} N(E) [\sigma_p \cdot p \cdot (1 - f(E)) + \sigma_n \cdot n \cdot f(E)] \cdot [1 - f(E)] dE$$

Where: $N(E)$ – energy-dependent defect state density [$\text{cm}^{-3} \cdot \text{eV}^{-1}$]; $f(E)$ – Fermi-Dirac occupation probability at energy E ; σ_n, σ_p – capture cross-sections for electrons and holes, respectively; n, p – free electron and hole concentrations; v_{th} – thermal carrier velocity [cm/s].

To derive analytical solutions, we introduce appropriate simplifications under various limiting conditions relevant to practical device operation. Assumptions: 1. **Low injection regime:** $\Delta n \ll N_D$, i.e., recombination is dominated by minority carriers. 2. **Constant temperature:** $T=300$ K, with $v_{th} \approx 10^7$ cm/s. 3. **Gaussian distribution for defect states:**

$$N(E) = \frac{N_{DB}}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{(E - E_0)^2}{2\sigma^2}\right)$$

Where E_0 is the peak energy of the defect density and σ is the standard deviation. In the case where the Fermi level E_f is significantly below E , the Fermi-Dirac occupation probability simplifies to:

$$f(E) \approx \exp\left(-\frac{E - E_f}{kT}\right)$$

Assuming strong field-effect passivation leading to minority carrier dominance, the recombination rate simplifies to:

$$R \approx v_{th} \cdot n \cdot \sigma_n \int_{E_v}^{E_c} N(E) \cdot f(E) \cdot (1 - f(E)) dE$$

Under the assumption $f(E) \ll 1$, we approximate $(1 - f(E)) \approx 1$, yielding:

$$R \approx v_{th} \cdot n \cdot \sigma_n \int N(E) \cdot f(E) dE$$

Substituting $N(E)$ and $f(E)$:

$$R_n \approx v_{th} \cdot n \cdot \sigma_n \int \frac{N_{DB}}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{(E - E_0)^2}{2\sigma^2} - \frac{E - E_f}{kT}\right) dE$$

Combining the exponentials and completing the square leads to:

$$R_n \sim \exp\left(-\frac{(E_0 - E_f)^2}{2(\sigma^2 + kT^2)}\right)$$

Insight: The recombination rate is maximized when $E_f \approx E_0$, i.e., when the quasi-Fermi level aligns with the peak of the defect state distribution.

If the surface field causes electrons to be repelled from the interface (as in strong field-effect passivation), holes dominate:

$$R_p \approx v_{th} \cdot p \cdot \sigma_p \int N(E) \cdot (1 - f(E))^2 dE$$

Since $f(E) \ll 1$ in this case, we have $(1 - f(E)) \approx 1$, so:

$$R_p \approx v_{th} \cdot p \cdot \sigma_p \cdot N_{eff}$$

Where N_{eff} is the effective recombination-active defect density in the relevant energy range. Let us evaluate the generalized recombination rate:

$$R \sim \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left(-\frac{(E - E_0)^2}{2\sigma^2}\right) \cdot \exp\left(-\frac{E - E_f}{kT}\right) dE$$

This becomes:

$$R \sim \exp\left(-\frac{(E_0 - E_f)^2}{2(\sigma^2 + kT^2)}\right)$$

This analytical approximation clearly shows the dependence of recombination on the **energy alignment** between the defect density peak and the quasi-Fermi level.

When the defect distribution collapses into a single energy level E_t , i.e., $N(E) = N_{DB} \cdot \delta(E - E_t)$, our general integral simplifies to the classical **Shockley–Read–Hall (SRH)** model:

$$R_{SRH} = \frac{np - n_i^2}{\tau_p(n + n_1) + \tau_n(p + p_1)}$$

Hence, our model provides a **generalized framework** that bridges continuous-state physics with conventional SRH theory.

Summary of Section

We derived **analytical approximations** for the recombination rate under key limiting cases. The recombination rate exhibits a strong dependence on the **energy alignment** between the defect state distribution and the quasi-Fermi levels. The model **reduces to classical forms** (SRH) under special conditions, reinforcing its theoretical consistency.

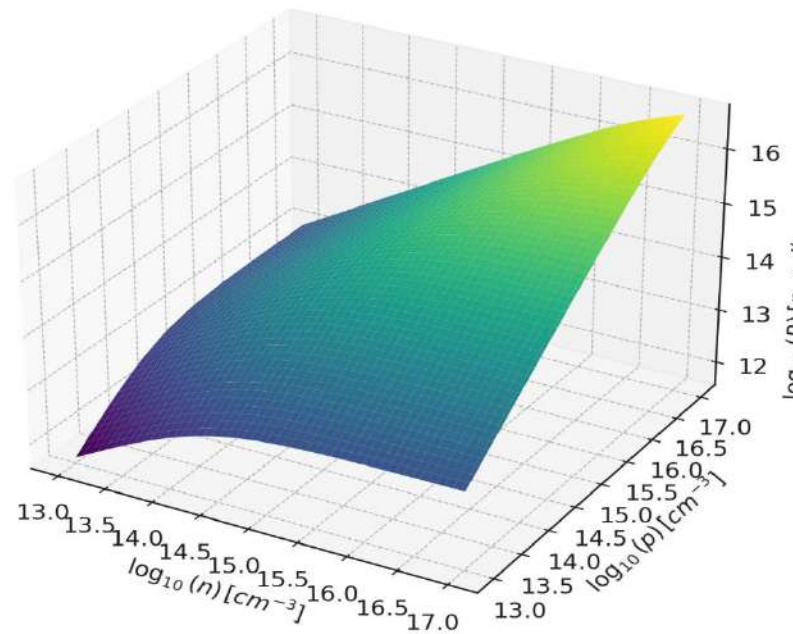
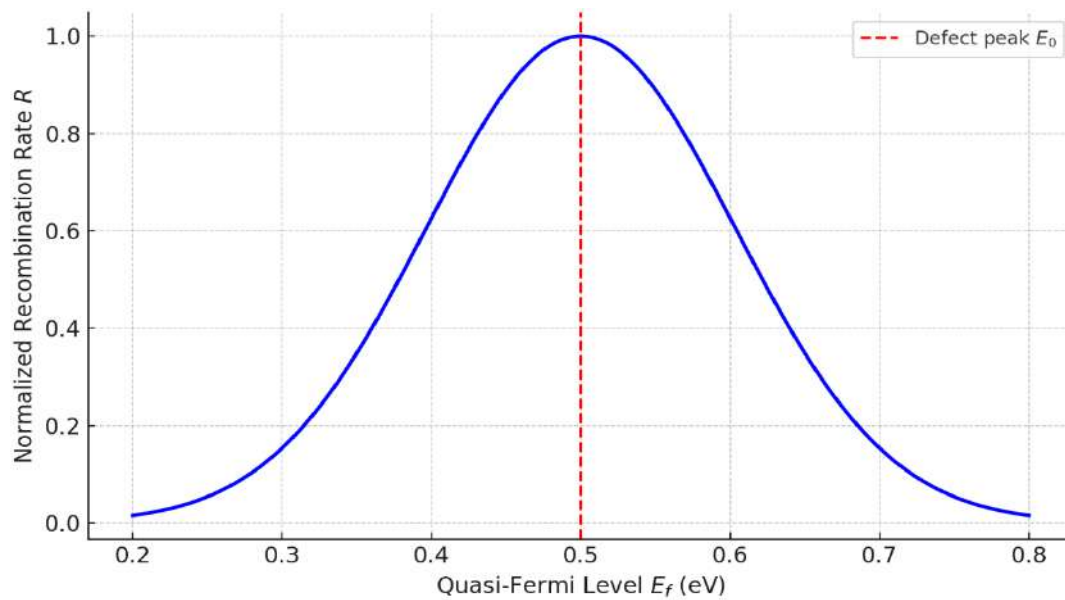


Fig 2. Recombination rate vs quasi fermi level position. Fig 3. Recombination rate

Above is the **plot of the recombination rate** R as a function of the quasi-Fermi level E_f , based on the Gaussian defect distribution model.

Interpretation: The recombination rate reaches a **maximum** when $E_f \approx E_0 = 0.5 \text{ eV}$, where the quasi-Fermi level aligns with the **center of the defect density distribution**. As E_f moves away from E_0 , recombination decreases **exponentially**, due to reduced overlap between carrier occupation and trap density.

Reference

1. Aberle, A. G. (2000). Surface passivation of crystalline silicon solar cells: A review. *Progress in Photovoltaics: Research and Applications*, 8(5), 473–487. [https://doi.org/10.1002/1099-159X\(200009/10\)8:5<473::AID-PIP337>3.0.CO;2-D](https://doi.org/10.1002/1099-159X(200009/10)8:5<473::AID-PIP337>3.0.CO;2-D)
2. S. Olibet, E. Vallat-Sauvain, and C. Ballif, "Model for a-Si:H/c-Si interface recombination based on the amphoteric nature of silicon dangling bonds", *Phys. Rev. B*, vol. 76, p. 035326, 2007. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.76.035326>
3. Houssa, M., et al. (2006). Modeling of defect states in disordered semiconductors. *Journal of Non-Crystalline Solids*, 352(9–20), 1942–1945. <https://doi.org/10.1016/j.jnoncrsol.2006.02.045>
4. Shockley, W., & Read, W. T. (1952). Statistics of the Recombinations of Holes and Electrons. *Physical Review*, 87(5), 835–842. <https://doi.org/10.1103/PhysRev.87.835>

5. Vandervorst, W., et al. (2014). Dangling bond defects at c-Si/a-Si:H interfaces: Correlation between microscopic structure and passivation quality. *Journal of Applied Physics*, 116(3), 033703. <https://doi.org/10.1063/1.4890602>
6. Kanevce, A., & Metzger, W. K. (2009). The role of amorphous silicon in passivating heterojunction with intrinsic thin-layer (HIT) solar cells. *Journal of Applied Physics*, 105(9), 094507. <https://doi.org/10.1063/1.3120780>
7. Lang, D. V., et al. (1983). Deep-level transient spectroscopy of amphoteric defects in semiconductors. *Journal of Applied Physics*, 54(11), 6232–6243. <https://doi.org/10.1063/1.332919>
8. Street, R. A. (1991). *Hydrogenated amorphous silicon*. Cambridge University Press.
9. Stutzmann, M., Jackson, W. B., & Tsai, C. C. (1985). Light-induced metastable defects in hydrogenated amorphous silicon: A systematic study. *Physical Review B*, 32(1), 23–47. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.32.23>

DISPROZIY FERRIT-GRANATINING FIZIK-KIMYOVIY XOSSALARI VA QO‘LLANILISH SOHALARI

Djurayev Davron Raxmonovich

Buxoro davlat universiteti “Fizika” kafedrası professori, f.-m.f.d.

Sharipov Mirzo Zokirovich

Buxoro davlat universiteti “Fizika” kafedrası professori, f.-m.f.d.

Raximov Sharof Amonovich

Buxoro davlat pedagogika instituti “Fizika” kafedrası professori, f.-m.f.d.

Hayitov Dilshod Etgashovich

Buxoro davlat texnika universiteti “Aniq fanlar” kafedrası dotsenti

Annotatsiya Ushbu tezisdagi disproziy ferrit-granati ($Dy_3Fe_5O_{12}$) ning fizik-kimyoviy xossalari va ularning qo‘llanilish sohalari tahlil qilinadi. Materialning kimyoviy barqarorligi, ferrimagnetik va magnitoptik xususiyatlari hamda zamonaviy texnologiyalardagi amaliy qo‘llanish imkoniyatlari ilmiy adabiyotlar asosida ko‘rib chiqiladi.

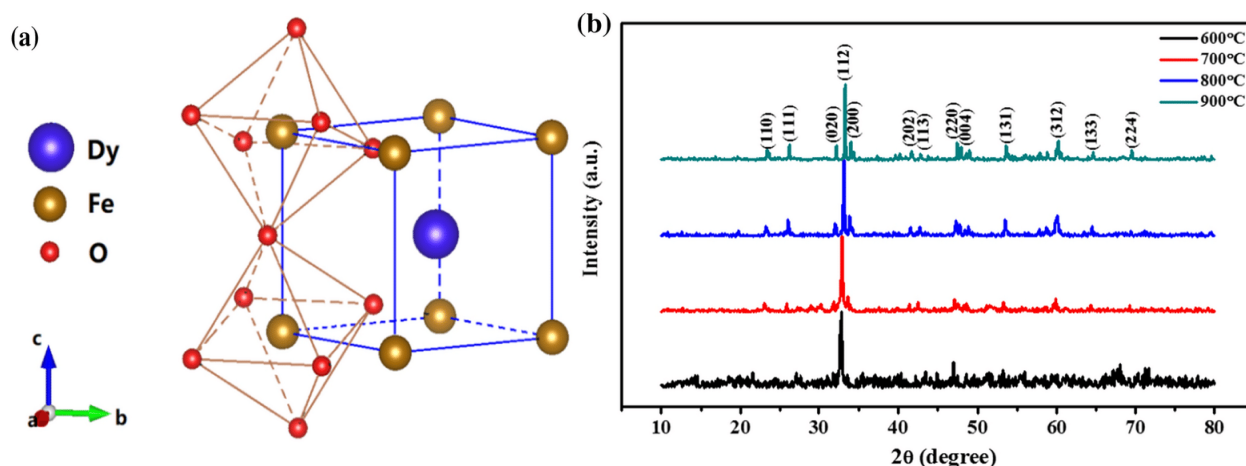
Kalit so‘zlar: Disproziy ferrit-granati, ferrimagnetizm, magnitoptika, spintronika, magnit sovitish.

Kirish. Disproziy ferrit-granati ($Dy_3Fe_5O_{12}$, qisqacha DyFG) nodir yer elementlari guruhiga kiruvchi ferrit materiallaridan biri bo‘lib, u magnit va optik xossalari bilan ajralib turadi. Bu birikma granat strukturasiga ega bo‘lib, disproziy (Dy) va temir (Fe) ionlarining oksid shaklida birlashuvdan hosil bo‘ladi. DyFGning fizik-kimyoviy xossalari uni zamonaviy texnologiyalarda, xususan, magnit-optik qurilmalarda keng qo‘llash imkonini beradi. Ushbu tezisdagi DyFGning sintezi, fizik va kimyoviy xossalari, shuningdek, qo‘llanilish sohalari ko‘rib chiqiladi. Ma’lumotlar ilmiy adabiyotlar va tadqiqotlar asosida tahlil qilinadi.

DyFG granatlari orasida o‘ziga xos joy egallaydi, chunki u yuqori magnit maydonlarda barqarorlik ko‘rsatadi va past haroratlarda magnit kompensatsiya effektiga ega. Ushbu materialning tadqiqoti 20-asrning ikkinchi yarmida boshlangan bo‘lib, hozirgi kunda nanotexnologiyalar va spintronika sohasida dolzarb hisoblanadi. Tezisning maqsadi – DyFGning asosiy xossalarini umumlashtirish va uning amaliy ahamiyatini ko‘rsatish [1,2].

Fizik-kimyoviy xossalari

$Dy_3Fe_5O_{12}$ ning kimyoviy tarkibi disproziy va temir ionlarining oksid birikmasidan iborat bo‘lib, u granat oilasiga mansub. Kristall struktura kubik shaklda bo‘lib, fazoviy guruh Ia3d (№ 230) ga tegishli. Lattice parametri $a = 12.40645(7) \text{ \AA}$ ni tashkil etadi. Atomlar joylashuvi quyidagicha: Dy ionlari 24c pozitsiyasida (dodekaedral joylar), Fe ionlari 16a (oktaedral) va 24d (tetraedral) pozitsiyalarida, kislorod esa 96h pozitsiyasida joylashgan.



1-rasm. a) $\text{Dy}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ kristall strukturasi sxematik modeli. b) rentgen difraksiyasi grafigi.

Materialning kimyoviy barqarorligi yuqori bo'lib, u havo va namlik ta'sirida sekin oksidlanadi. Sintez jarayonida disproziy peroksid (DyFeO_3) va gematit ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) ning qattiq holat reaksiyasi orqali olinadi. Reaksiya harorati 1100–1400 °C oralig'ida bo'lib, natijada yuqori zichlikdagi (96,92% gacha) material hosil bo'ladi. Aktivatsiya energiyasi UV-Vis-NIR spektroskopiyasi bo'yicha 0,80 eV dan 3,57 eV gacha o'zgaradi, dielektrik spektroskopiyada esa $0,60 \pm 0,02$ eV ni tashkil etadi, bu termal faollashuvni ko'rsatadi [3,4].

DyFG ferrimagnetik xossalarga ega bo'lib, super-almashinuvi orqali Fe va Dy ionlari orasidagi magnit o'zaro ta'sir kuchli. Bu materialning kimyoviy xossalari uni magnit va optik qurilmalarda ishlatishga yaroqli qiladi.

DyFGning fizik xossalari uning granat strukturasiidan kelib chiqadi. Nazariy zichligi $6,61 \text{ g/cm}^3$ bo'lib, sintezlangan namunalarda bu ko'rsatkich 96% dan yuqori bo'ladi. Kristallit o'lchami $360 \pm 30 \text{ nm}$, don o'lchami esa $8,91 \pm 0,68 \mu\text{m}$ (1400 °C da sintezlanganda).

Magnit xossalari: Ferrimagnetik bo'lib, magnit momentlar kompensatsiyasi past haroratlarda kuzatiladi. Kompensatsiya harorati (T_c) 225 K (isitishda) va 220 K (sovutishda), invers magnitokalorik effekt harorati (T_o) 409 K va 396 K, Kyuri harorati (T_K) esa 550 K va 531 K ni tashkil etadi. Material yuqori magnetostriksiya ega, bu uning mexanik deformatsiyasini magnit maydon bilan boshqarish imkonini beradi.

Optik xossalari: DyFG magnit-optik material sifatida Faraday effekti bilan mashhur bo'lib, yorug'lik polarizatsiyasini magnit maydon ta'sirida o'zgartiradi. Bu xossa uning optik izolyatorlarda qo'llanilishiga asos bo'ladi. Nanokristalllarda magnit xossalari ommaviy materialga yaqin bo'lib, kompensatsiya harorati biroz yuqori (bir necha gradus) [5,6].

Boshqa fizik xossalari: Issiqlik va elektr o'tkazuvchanligi o'rtacha, ammo magnit maydonlarda o'zgaruvchan. Yupqa plyonkalarda perpendikulyar magnit anizotropiyasi kuzatiladi, bu spin transporti uchun muhim.

Qo'llanilish sohalari

DyFGning noyob xossalari uni turli sohalarda qo'llash imkonini beradi. Asosiy qo'llanilishlari quyidagilar:

- **Magnit-optik qurilmalar:** Faraday rotatorlari va optik izolyatorlarda ishlatiladi, chunki yuqori Faraday effekti lazer va optik aloqa tizimlarida signalni himoya qiladi. Masalan, $1,3 \mu\text{m}$ to'lqin uzunligida izolyatsiya va yo'qotish haroratdan bog'liq.
- **Mikrotolqinli texnika:** Sirkulyatorlar, antennalar va izolyatorlarda qo'llaniladi, chunki ferrimagnetik xossalari yuqori chastotalarda samarali.
- **Magnit sovutish:** Magnitokalorik effekt tufayli magnit muzlatgichlarda ishlatiladi, past haroratlarda samarali.
- **Xotira qurilmalari va spintronika:** Magnonik qurilmalar va magnit xotira elementlarida, yuqori magnetostriksiya va anizotropiya tufayli.
- **Boshqa sohalari:** Lazer manbalari, elektrokimyoviy vodorod saqlash, nanopartikullar orqali biomeditsina va kataliz. Yupqa plyonkalarda kremniy substratlarda o'sadi, bu integral sxemalar uchun foydali.

DyIlgning qo'llanilishi nanotexnologiyalar rivoji bilan kengaymoqda, masalan, La^{3+} ionlari bilan o'zgartirish orqali xossalarni sozlash mumkin [7].

Xulosa. Disproziy temir granati ($\text{Dy}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$) ferrimagnetik va magnit-optik xossalari bilan ajralib turuvchi material bo'lib, uning fizik-kimyoviy parametrlari (kubik struktura, yuqori zichlik, kompensatsiya harorati) uni zamonaviy texnologiyalarda muhim qiladi. Qo'llanilish sohalari optik aloqadan tortib magnit sovitishgacha cho'ziladi. Kelajakda nanopartikullar va yupqa plyonkalarining rivoji yangi imkoniyatlar ochadi. Tadqiqotlar davom ettirilishi kerak.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Reactive Sintering of Dysprosium-Iron Garnet via a Perovskite-Hematite Solid State Reaction and Physical Properties of the Material. MDPI, 2022. <https://www.mdpi.com/1996-1944/15/7/2356>
2. Spin-phonon interaction in nanocrystalline $\text{Dy}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ probed by... ScienceDirect, 2023. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468217923000692>
3. Dysprosium Iron Garnet Thin Films with Perpendicular Magnetic Anisotropy on Silicon. NIST, 2020. <https://www.nist.gov/publications/dysprosium-iron-garnet-thin-films-perpendicular-magnetic-anisotropy-silicon>
4. Magneto-optical properties of highly Dy^{3+} doped multicomponent glasses. Optica, 2020. <https://opg.optica.org/abstract.cfm?uri=oe-28-8-11789>
5. $\text{Dy}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ nanoparticles fabricated with the chemical precipitation... PDF, undated. http://elib.sfu-kras.ru/bitstream/2311/111401/1/manuscript_10.pdf
6. Д.Р.Джураев., М.З.Шарипов., Д.Э.Хайитов., Н.М.Эргашева. “Доменная структура, магнитные и магнитооптические свойства редкоземельных ферритов - гранатов в области спин – переориентационных фазовых переходов”. // Монография, - Тошкент, «Мухаррир» 2019 г. –168 С.
7. Джураев Д.Р., Шарипов М.З., Хайитов Д.Э., Динамика колебательного движения доменных границ в феррите – гранате $\text{Tb}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$. // Бухоро давлат университети илмий ахбороти. Бухоро, 2019, №3. –С. 6 – 10. (01.00.00; №3)

“QUVNOQ MATEMATIKA” OLIMPIADASINING BOSHLANG'ICH SINFLAR UCHUN MO'LJALLANGAN TESTLARINNI YECHISH TO'G'RISIDA KO'RSATMALAR

*Do'stova Shahlo Baxtiyorovna –
Buxoro Davlat Universiteti o'qituvchisi*

Annotatsiya: Ushbu maqolada matematik olimpiadalarning o'quvchilar uchun kerakli va muhim tomonlari, olimpiada savollariga to'g'ri yechim topish usullari. Quvnoq matematika olimpiadasi ba'zidan o'rin olgan boshlang'ich sinf o'quvchilariga mo'ljallangan testlar va ularning yechimlaridan namunalar ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar: Olimpiada, test mantiqiy savol, matematik tafakkur, fikrlash qobiliyati, quvnoq, matematika.

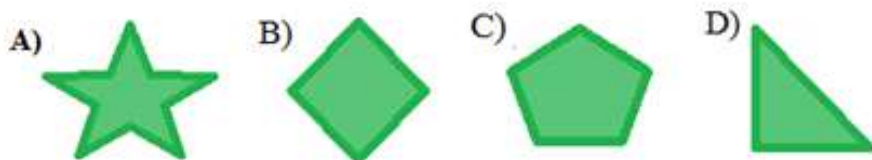
Bizga ma'lumki matematika fani paydo bo'lgan dastlabki asrlardanoq muammoli masalalar matematika fanini rivojlanishiga asos bo'lgan. Xuddi shunday olimpiada masalalari ham juda qadimdan mavjud va ular ham yildan-yilga, asrdan asrga o'z-o'zini rivojlantirib kelmoqda. Olimpiada masalalari va testlari o'zining serqirraligi va mantiqan fikrlashga undashi bilan boshqa oddiy masala va testlardan farq qiladi. Mantiqiy savollarining bola matematik tafakkurini, uning fikrlash qobiliyatini rivojlantirishga ta'siri juda muhim omillardan biri bo'lib hisoblanadi. Xuddi shunday “Quvnoq matematika” olimpiadasi savollari ham o'ziga xosligi bilan boshqa olimpidalardan farq qilib, undagi savollar tabaqalashtirilgan, jami 100 balga mo'ljallangan, asosan mantiqiy savollardan iborat bo'lgan, har bir sinf kesimida o'quvchilarning BKM lari darajasiga mos keluvchi savollardan tashkil topgan. Bu olimpiada nafaqat yuqori sinf hattoki boshlang'ich sinf o'quvchilari, ayniqsa 1-sinf o'quvchilari o'rtasida ham bo'lib, o'tadi. “Quvnoq matematika” olimpiadasining asosiy maqsadi birgina g'oliblarni aniqlash bo'lib qolmay, balki barcha qatnashchilarni masalalar bilan qiziqitirish, matematik to'garaklar mashg'ulotlariga muntazam qatnashishga, ma'ruzalar eshitishga, kitob bilan mustaqil ishlashga jalb qilishdir. Ushbu maqolada biz “Quvnoq matematika” olimpiadasida berilgan boshlang'ich sinflar uchun mo'ljallangan testlaridan va ularning yechimlaridan namunalar keltiramiz.

2024 yil 1-mavsumda 1 – sinf o'quvchilari uchun mo'ljallangan test savollaridan namunalar yechib ko'rsatamiz.

5-savol . So'roq belgisi o'rnidagi shaklni toping.
ushbu savolning javoblari esa quyidagilardan iborat:



Bu yerda uchburchak, to'rtburchak ? va oltiburchak ketma-ketlikda o'quvchi qonuniyatni topib ? belgisi o'rnida beshburchak bo'lishini ayta oladi. Javoblarda ham A javobda beshyulduz, C javobda



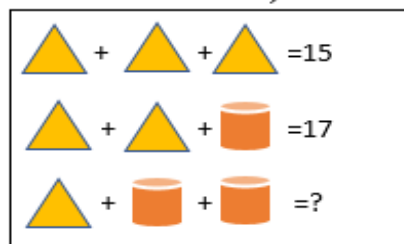
beshburchak keltirilgan. Bir qarashda 1-sinf o'quvchisida A javob to'g'ri ko'rinadi, C javob to'g'ri ko'rinmaydi, lekin mantiqan o'ylab qaralsa C javob to'g'ri bo'ladi. Chunki A javobdagi shakl beshyulduz bo'lsada uning burchaklari soni 5 ta emas. Bu savolning javobi **C** bo'ladi.

9-savol . Bir bola ko'chadan 1 so'm pul topib oldi, agar o'sha paytda ko'chaga 2 ta bola chiqqanda necha so'm topib olardi?

Bir qarashda bola soni 1 marta ko'paysa, pul miqdori ham 2 marta ko'payadigandek ko'rinadi, lekin bu miqdorlar proporsionalmas shuning uchun javob **C** bo'ladi

21-savol . O'quvchining matematik tafakkurini va hisoblash tezligini oshishiga tenglama yechish ko'nikmasining paydo bo'lishiga yordam beradi.

3 ta uchburchakning yig'indisi 15 ga teng bo'lsa demak 1 ta uchburchak 5 bo'ladi 2 ta uchburchak va 1 ta silindrning yig'indisi 17 ga teng bo'lsa 1 ta uchburchak 5 bo'lgani uchun 2 tasi 10 bo'ladi 10 va silindrning 7 ga tengligi kelib chiqadi. U holda 1 ta uchburchak va 2 ta silindir nechaga teng degan savolning javobi: $5+7+7=19$ bo'ladi. **C** javob to'g'ri



Xuddi shunga o'xshash 2 – sinflar uchun mo'ljallangan testlardan namunalar ko'rsatamiz. Masalan, 16.02.2020yil dagi testdan namunalar keltiramiz.

9 – savol . 3, 0, 9 va 2 raqamlaridan foydalanib ikkita har xil raqamlardan iborat bo'lgan nechta har xil 20 dan katta va 36 dan kichik bo'lgan sonlarni yoza olasiz ?

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7

Yechim: Berilgan raqamlar: 3,0,9 va 2. Tuziladigan sonni x deb belgilash kiritamiz. Shartga ko'ra $20 < x < 36$ bo'lishi kerak va x ikki xonali son bo'lishi kerak. Bu shart bajarilishi uchun x ning 1-xonasidagi raqam yoki 2, yoki 3 bo'ladi. Endi berilgan raqamlardan foydalanib, 2- xonasi qabul qilishi mumkin bo'lgan raqamlarni tanlab 2 xonali x sonini tuzamiz. Avval 1-xonaga 2 raqamini yozsak, 2-xonaga berilgan 4 ta raqamdan 3 tasi mos keladi. Bular: 3, 9 va 2 raqamlari. Faqatgina 0 to'g'ri kelmaydi. Demak bu sonlar: 23, 29 va 22 ekan. Endi 1-xonaga 3 raqamini yozamiz. U holda 2-xonaga berilgan 4 ta raqamdan 3 tasi mos keladi. Bular: 3, 0 va 2 raqamlari. Faqatgina 9 to'g'ri kelmaydi. Demak bu sonlar: 33, 30 va 32 ekan. Berilgan raqamlardan foydalanib tuzish mumkin bo'lgan 6 ta son berilgan shartga mos keladi. Bu savoldagi **D** javob to'g'ri ekan

13 – savol . Qaroqchilarda ikkita sandiqcha bor. Birinchi sandiqchada 15 ta tanga bor, ikkinchi sandiqcha esa bo'sh. Haftaning dushanba kunidan boshlab qaroqchilar birinchi sandiqchaga 1 tadan, ikkinchi sandiqchaga esa 2 tangadan tanga solishadi. Ikkala sandiqdagi tangalar soni haftaning qaysi kunda teng bo'ladi?

A) Dushanba B) Seshanba C) Yakshanba D) Payshanba

Bu masalani yechishda ikkala sandiqdagi tangalar soni teng bo'lguniga qadar kunlar sonini x kunda

1) Berilgan:

1 – sandiq

2 – sandiq

15 ta

0 ta

$15+x$

$2x$

Yechish:

$$15 + x = 2x$$

$$2x - x = 15$$

$$x = 15$$

Dushanba kun boshlangan bo'lsa 15 – kun yana dushanbaga to'g'ri keladi. Demak, **A** javob to'g'ri ekan.

Endi 3 – sinflar uchun mo'ljallangan testlardan namunalar ko'rsatamiz. Masalan, 05.05.2024 yildagi testdan namunalar keltiramiz.

4 – savol . Maktab hovlisida 19 ta qiz bola va 12ta o'g'il bola o'quvchilar o'ynayapti. Nechta qiz bola kelib ularga qo'shilsa, o'quvchilar teng 6 ta guruhga ajrala oladi.

A) 1 B) 5 C) 3 D) 4

Bu masalani quyidagicha yechamiz:

Bundan **B** javobning to'g'ri ekanligi kelib chiqadi.

Berilgan:

Qizlar

O'g'il bolalar

Guruhlar soni

Har 1 guruhga

Qo'shildi

$$19 + 12 + x = 6 \cdot a$$

$$31 + x = 6 \cdot a$$

Demak, barcha o'quvchilar soni 6 ga qoldiqsiz bo'linishi kerak. $31 + x$ soni 6 ga qoldiqsiz bo'linadigan eng kichik son bu 36 bo'ladi. $31 + x = 36$

$$x = 36 - 31$$

Berilgan:

Beshburchaklar

Oltiburchaklar

Jami burchaklar

$$a \text{ ta } x = 5$$

b ta

37 ta

9 - savol . Stolda bir nechta beshburchak va oltiburchaklar joylashgan. Ularning hammasida jami 37 ta burchak bor. Stolda nechta beshburchak bor?

A) 1ta B) 5 ta C) 3 ta D) 4 ta

Bu masalada yechim quyidagicha bo'ladi:

Yechish: Har bir beshburchakcha 5 ta burchak bor. a ta beshburchakda $5 \cdot a$ ta burchak bo'ladi. Har bir oltiburchakda 6 ta burchak bo'ladi. b ta oltiburchakda $6 \cdot b$ burchak bo'ladi. Masalan shartiga ko'ra $5 \cdot a + 6 \cdot b = 37$ bo'lishi kerak. a va b larni tanlab olib masalani yechamiz.

Agar $a = 1$ desak: $5 \cdot 1 + 6 \cdot b = 37$

$$6 \cdot b = 37 - 5$$

$$6b = 32$$

$$b = 32:6 \text{ bo'ladi va } 32 \text{ soni } 6 \text{ ga bo'linmaydi.}$$

Demak, a birga teng emas ekan, ya'ni a 1 qiymatni qabul qila olmas ekan. Endi $a=2$ ni hisoblaymiz. $a = 3$ uchun hisoblaymiz.

$$5 \cdot 2 + 6 \cdot b = 37$$

$$6 \cdot b = 37 - 10$$

$$6b = 27$$

$$b = 27:6 \text{ Bu shart ham bajarilmadi.}$$

$a = 4$ uchun hisoblaymiz.

$$5 \cdot 4 + 6 \cdot b = 37$$

$$5 \cdot 3 + 6 \cdot b = 37$$

$$6 \cdot b = 37 - 15$$

$$6b = 22$$

$$b = 22:6 \text{ Bu shart ham bajarilmadi.}$$

$a = 5$ uchun hisoblaymiz.

$$5 \cdot 5 + 6 \cdot b = 37$$

$$6 \cdot b = 37 - 20$$

$$6b = 17$$

$$b = 17:6 \quad \text{Bu shart ham bajarilmadi.}$$

$$6 \cdot b = 37 - 25$$

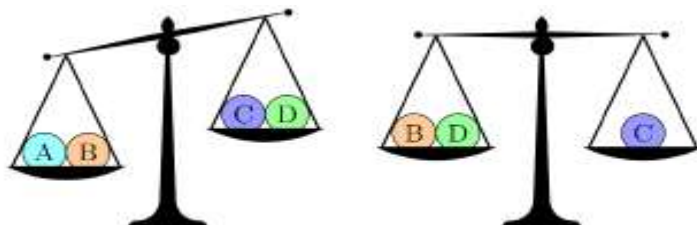
$$6b = 12$$

$$b = 12:6$$

$$b = 2 \text{ shart bajarildi.}$$

Demak, $a = 5$; $b = 2$ ekan. Ya'ni 5 ta beshburchak, 2ta oltiburchak bor ekan. Bu masalada **B** javob to'g'ri ekan.

19 – savol. To'rtta to'pning og'irligi 10 g, 20g, 30 g va 40 g ni tashkil etadi. Qaysi to'pning og'irligi 30 g?



A) A B) B C) C D) D

Yechim: Javob topishni ikkinchi tarozidan boshlaymiz. Bir pallada 2 ta 1 pallada 1 ta to'p qo'yilganda tarozi muvozanatda turibdi. 10, 20, 30, 40 g li to'plardan bu shartga mos keladiganlarini ajratib olamiz. Quyidagi holatlar bo'lishi mumkin:

$$B = 20 \quad D = 10 \quad C = 30$$

$$B = 10 \quad D = 20 \quad C = 30$$

$$B = 10 \quad D = 30 \quad C = 40$$

$$B = 30 \quad D = 10 \quad C = 40$$

Endi bu hollarni 2 – taroziga qo'yib tekshiramiz.

Bu tarozida $A + B = C + D$

1 – hol $B = 20$, $D = 10$, $C = 30$ bo'lsa $A = 40$ bo'ladi u holda $40 + 20 = 30 + 10$

$60 = 40$ noto'g'ri tenglik hosil bo'ladi..

2 – hol $B = 10$, $D = 20$, $C = 30$ bo'lsa, $A = 40$ bo'ladi u holda $40 + 10 = 20 + 30$

$50 = 50$ to'g'ri tenglik hosil bo'ladi. Bu masalada **C** javob to'g'ri ekan.

20 - savol. Raqamlari yig'indisi 4 ga teng bo'lgan nechta uch xonali son mavjud?

A) 10 B) 9 C) 8 D) 7

Yechim: 3 xonali sonni raqamlarini a, b, c deb olsak, $a + b + c = 4$ bo'lishi kerak, a hech qachon "0" bo'la olmaydi, chunki $a = 0$ bo'lsa, son 2 xonali bo'lib qoladi.

Tanlab olamiz:

$$1) a = 1, b = 1, c = 2 \rightarrow 112$$

$$2) a = 1, b = 0, c = 3 \rightarrow 103$$

$$3) a = 1, b = 3, c = 0 \rightarrow 130$$

$$4) a = 1, b = 2, c = 1 \rightarrow 121$$

$$5) a = 2, b = 0, c = 2 \rightarrow 202$$

$$6) a = 2, b = 2, c = 0 \rightarrow 220$$

$$7) a = 2, b = 1, c = 1 \rightarrow 211$$

$$8) a = 3, b = 0, c = 1 \rightarrow 301$$

$$9) a = 3, b = 1, c = 0 \rightarrow 310$$

$$10) a = 4, b = 0, c = 0 \rightarrow 400$$

Bundan bu masalaning javobi **A** ekanligi kelib chiqadi.

25 - savol. Rasmdagi ma'lumotlar asosida “?” belgisi ostidagi sonni toping?

A) 15 B) 25

C) 35 D) 43

Yechim: Bu masalani tenglama asosida yechamiz.

Etikni 1 tasini “x” deb belgilasak

$$2x + 2x + 2x = 30$$

$$6x = 30$$

$$x = 30:6$$

$$x = 5$$

Demak, 1 ta etik 5 ga teng .

Odamni “y” deb olsak,

1 ta durbinni “z” deb belgilaymiz



$$\begin{aligned}
 y + y + 2 \cdot 5 &= 20 \\
 2y + 10 &= 20 \\
 2y &= 20 - 10 \\
 y &= 5
 \end{aligned}$$

Demak, 1 ta odam 5 ga teng.

$$2z + 2z + y = 13$$

$$4z + 5 = 13$$

$$4z = 8$$

$$z = 2$$

1 ta durbin 2 ga teng

Oxirgi rasmda 1 ta etik 1 ta odam, uning qo'lida 2 ta durbin oyog'ida 2 ta etik va yana 1 ta durbin qatnashgan.

$$5 + (5 + 5 \cdot 2 + 2 \cdot 2) \cdot 2 = 5 + (5 + 10 + 4) \cdot 2 = 5 + 19 \cdot 2 = 5 + 38 = 43$$

Demak, **D** javob to'g'ri ekan.

4 – sinflar uchun mo'ljallangan testlardan namunalar ko'rsatamiz. Masalan, 24.03.2024 yildagi testdan namunalar keltiramiz.

6 - savol. Hovlida tovuqlar yuribdi. Ularning oyoqlari 36 ta. Agar ularga 2 ta g'oz va 3 ta echki qo'shilsa ularning oyoqlari nechta bo'ladi?

A) 52 ta B) 36 ta C) 40 ta D) 46 ta

Berilgan:	Soni	Oyoqlari soni	Yechish:
Bor edi		36 ta	$x = 36 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 4$
G'ozlar	2 ta	2 tadan	$x = 36 + 4 + 12$
Echkilar	3 ta	4 tadan	$x = 52$
Jami		x ta	

Bu masalani tenglama tuzib yechamiz.

Bu savolda **A** javob to'g'ri bo'ladi.

15 – savol. Stolda bir quti konfet turibdi. Sardor kelib konfetning yarmini oldi. So'ng Muhayyo kelib qutidagi qolgan konfetning yarmini oldi. Qutida 5 ta konfet qoldi. Sardor nechta konfet olgan?

A) 20 B) 10 C) 5 D) 15

Yechim: Bu masalani 2 xil usulda yechamiz. 1 – usul tenglama tuzib:

Berilgan:		Yechish:
Jami	x	
Sardor	$\frac{1}{2}x$	$\frac{1}{2}x - \frac{1}{4}x = 5 \quad (\cdot 4)$
Qoldi	$\frac{1}{2}x$	$2x - x = 20$
Muhayyo	$\frac{1}{2}x \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}x$	$x = 20$
Qoldi	5	$\frac{1}{2}x = \frac{1}{2} \cdot 20 = 10$
		$\frac{1}{2}x = ?$

2 – usul. Xususiyl hol. Bunda teskaridan kelamiz..

Qoldi – 5

Muhayyo oldi – 5 ta

Muhayyo olishidan oldin $5 + 5 = 10$ ta bo'lgan

Sardor olgan – 10 ta

Bu masalaning javobi **B** javob ekan.

23 - savol. Hojiakbar nishonga qarata 2 marta o'q otdi. ochkoni ololmaydi?

- A) 100 B) 130 C) 90 D) 160

Yechim:

1) $20 + 20 = 40$	6) $50 + 100 = 150$
2) $20 + 50 = 70$	7) $50 + 80 = 130$
3) $20 + 100 = 120$	8) $100 + 100 = 200$
4) $20 + 80 = 100$	9) $100 + 80 = 180$
5) $50 + 50 = 100$	10) $80 + 80 = 160$

Jami olishi mumkin bo'lgan achkolari shulardan iborat

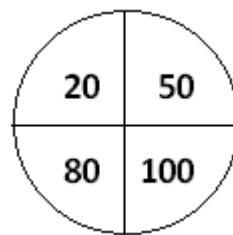
Demak, bu savolning javobi **C** javob ekan.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, matematik olimpiada – bu mos ravishda maktab o'quvchilari orasida, akademik litsey va kasb-hunar kollejlari talabalari yoki oliy ta'lim muassasalari talabalari orasida nostandart matematik masalalarni yechish bo'yicha o'tkaziladigan fan musobaqasidir. “Odatdagi” misol va masalalardan farqli o'laroq “olimpiada” masalalari umumiy yechish algoritmiga ega bo'lmaydi. Bu turdagi har bir masalani yechish uchun alohida g'oya talab qilinib, maxsus bilimlarni talab qilmaydi, ya'ni ularni yechish uchun maktab, akademik litsey yoki kasb-hunar kollejlari hamda oliy ta'lim muassasalarida olingan bilimlarga tayangan holda matematik tafakkurni rivojlantirishi, fikrlash qobiliyatini o'stirishi yetarli.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Do'stova Sh.B., “Yuqori darajali tengsizliklarni oraliq usulidan foydalanib yechish” Scientific progress, 2:1 (2021, noyabr), p. 195-196
2. Shahlo Baxtiyorovna Do'stova “EHMLar davrida π vasvasasi”. "Science and Education" Scientific Journal / ISSN 2181-0842 November 2021 / Volume 2 Issue 11 www.openscience.uz Pp. 12-25
3. Shahlo Baxtiyorovna Do'stova “ π soni haqida qiziqarli ma'lumotlar”. "Science and Education" Scientific Journal / ISSN 2181-0842 November 2021 / Volume 2 Issue 11 www.openscience.uz Pp. 36-49
4. Дустова Шахло Бахтиёровна, Хамитова Мадинабону Мирзохид кизи “ЛОГАРИФМ. ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ И ЕЁ СВОЙСТВА” SCIENTIFIC-METHODICAL JOURNAL OF «SCIENTIFIC PROGRESS» ISSN: 2181-1601 (2021, 15 mart) pp.185-186
5. Дустова Шахло Бахтиёровна, Тешаева Шарифа Шокул кизи “СОЗДАНИЕ ГРАФИКОВ СЛОЖНЫХ ФУНКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФИКОВ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФУНКЦИЙ” SCIENTIFIC-METHODICAL JOURNAL OF «SCIENTIFIC PROGRESS» ISSN: 2181-1601 (2021, 15 mart) pp.195-196
6. Дустова Шахло Бахтиёровна, Кодиров Сухайл Орифжонович
7. “ИНТЕГРИРОВАНИЕ БИНОМИНАЛЬНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛОВ” SCIENTIFIC-METHODICAL JOURNAL OF «SCIENTIFIC PROGRESS» ISSN: 2181-1601 (2021, 15 mart) pp.183-184
8. Do'stova Sh., Beshimova D. “Davriy orbitalar orqali hosil bo'lgan qo'zg'almas va davriy orbitalar” Современные проблемы геометрии и топологии и их приложения: Материалы международной научной конференции (Ташкент, 21-23 ноября 2019 г). Ст195-196
9. Dustova Sh.B., Rasulov T.H. “NUMBER AND LOCATION OF EIGENVALUES OF GENERALIZED FRIEDRICHS MODEL WITH FINITE RANK PERTURBATIONS” НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ Academy № 4 (55), 2020 Российский импакт-фактор: 0,19. ISSN 2412-8236 (Print), ISSN 2542-0755 (Online) pp 4-8.
10. Shahlo Baxtiyorovna Do'stova “EHMLar davrida π vasvasasi”. "Science and Education" Scientific Journal / ISSN 2181-0842 November 2021 / Volume 2 Issue 11 www.openscience.uz Pp. 12-25.
11. Ш.Дўстова. “Ексел дастурининг амалий масалалар ечишда тадбири” МАТЕМАТИКА ВА УНИ ЎҚИТИШНИНГ ЗАМОНАВИЙ УСУЛЛАРИ (мақолалар тўплами). Вухоро-2021. 46-53-b
12. Do'stova Shahlo Baxtiyorovna, Ismatov Daler Furqat o'g'li “Kvadratik formani kanonik ko'rinishga keltirish” “Olimlar nigohi” ilmiy ommabop jurnal. 2 – son 2025 yil mart. ISSN 3060 – 5458. 11 – 22 – betlar.
13. Do'stova Shahlo Baxtiyorovna, Hayitova Marjona “STEREOMETRIYA MASALALARINI YECHISH MAVZUSINI AKT(AXBOROT KOMMUNIKATSION TEXNOLOGIYALARI) DAN FOYDALANIB O'TISH”. FRANCE international scientific – online conference: “SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM” PART 26, 5th JUNE. 146 – 150 – betlar

Uqanday



NUMPY KUTUBXONASIDA KO'P O'LCHOVLI MASSIVLAR BILAN ISHLASH

Eshonqulov Shaxzod Ravshan o'g'li

Buxoro davlat universiteti Axborot tizimlari va raqamli texnologiyalar kafedrası o'qituvchisi

Annotatsiya. Ushbuxon dasturlash maqolasida keng kutubxonaning NumPy kutubxonasining asosiy vositalari va uning yordamida ko'p o'lchovli massivlar bilan ishlash usullari ilmiy asosda tahlil qilish. Dasturiy ta'minot, sun'iy intellekt va katta ma'lumotlar tahlilida NumPy dasturiy ta'minoti, sifat strukturalari, ko'rib chiqish va samarali usullar. Maqola haqiqatga mos, xolis va ilmiy manbalarga xolis holda yozib bo'lib, dasturchilar, ilmiy izlanish olib tashlash va axborot texnologiyalari sohasi mutaxassislari uchun foydali bo'lishi mumkin.

Kalit so'zlar: NumPy, ko'p o'lchovli massiv, indekslash, axis, matematik amallar, statistik funktsiyalar, ma'lumotlar tahlili.

Matritsalar deb ham ataladigan ko'p o'lchovli massivlar Python'da kuchli ma'lumotlar tuzilmasi hisoblanadi. Ular sizga ma'lumotlarni bir nechta o'lchamlarda yoki o'qlarda saqlash va boshqarish imkonini beradi. Rasmlar, videolar va ilmiy ma'lumotlar kabi tuzilgan ma'lumotlarni ko'rsatish va qayta ishlash uchun matematika, statistika va informatika kabi sohalarida massivlardan foydalanasiz.

Python'da siz NumPy, Pandas va TensorFlow kabi turli kutubxonalar yordamida ko'p o'lchovli massivlarni yaratishingiz mumkin. Ushbu maqolada biz Python'da massivlar bilan ishlash uchun eng mashhur va keng qo'llaniladigan kutubxonalardan biri bo'lgan NumPy-ga e'tibor qaratamiz.

NumPy ko'p o'lchovli massivlarni samarali yaratish va boshqarish uchun foydalanishingiz mumkin bo'lgan kuchli N o'lchovli massiv ob'ektini taqdim etadi. Endi biz NumPy yordamida Python'da ko'p o'lchovli massivlarni qanday yaratish va ular bilan ishlashga oid ba'zi misollarni ko'rib chiqamiz.

NumPy yordamida ko'p o'lchovli massivlarni qanday yaratish mumkin.

NumPy yordamida ko'p o'lchovli massiv yaratish uchun biz `np.array()` funktsiyadan foydalanishimiz va argument sifatida ichki qiymatlar ro'yxatiga o'tkazishimiz mumkin. Tashqi ro'yxat massivning satrlarini, ichki ro'yxatlar esa ustunlarni ifodalaydi.

NumPy yordamida 2 o'lchovli massivni qanday yaratishga misol:

```
import numpy as np
# 3 ta satr va 4 ta ustundan iborat 2 o'lchovli massiv yaratish
arr = np.array([[1, 2, 3, 4], [5, 6, 7, 8], [9, 10, 11, 12]])
# Massivni chop eting
print(arr)
```

Chiqish:

```
[[ 1  2  3  4]
 [ 5  6  7  8]
 [ 9 10 11 12]]
```

Ushbu misolda biz birinchi navbatda NumPy kutubxonasini `import` qilamiz. Keyin funktsiya yordamida 2 o'lchovli massiv yaratamiz `np.array()` va argument sifatida ro'yxatiga o'tamiz. Har bir ichki ro'yxat massivning qatorini, tashqi ro'yxat esa barcha qatorlarni o'z ichiga oladi. Nihoyat, `print()` yordamida massivni chop etamiz. `np.zeros()` NumPy, shuningdek, `np.ones()`, va kabi ko'p o'lchovli massivlarni yaratish uchun boshqa funktsiyalarni ham taqdim etadi masalan, `np.random.rand()`. Siz ushbu funktsiyalardan tasodifiy qiymatlarga ega ma'lum shakl va o'lchamdagi massivlarni yaratish uchun foydalanishingiz mumkin.

NumPy yordamida ko'p o'lchovli massivlarga qanday kirish va o'zgartirish mumkin.

Ko'p o'lchovli massivni yaratganimizdan so'ng, indekslash va kesish yordamida uning elementlariga kirishimiz va o'zgartirishimiz mumkin. Biz satr va ustundagi `[i, j]` elementga kirish uchun indeks belgisidan foydalanamiz.

NumPy yordamida 2 o'lchovli massiv elementlariga qanday kirish va ularni o'zgartirishga misol:

```

import numpy as np
# 3 ta satr va 4 ta ustundan iborat 2 o'lchovli massiv yarating
arr = np.array([[1, 2, 3, 4], [5, 6, 7, 8], [9, 10, 11, 12]])
# 1-qator, 2-ustundagi elementga kirish
print(arr[1, 2]) # Chiqish: 7
# 0-qator, 3-ustundagi elementni o'zgartiring
arr[0, 3] = 20
# O'zgartirilgan massivni chop eting
print(arr)

```

Chiqish:

```

7
[[ 1  2  3 20]
 [ 5  6  7  8]
 [ 9 10 11 12]]

```

Ushbu misolda biz funktsiyadan foydalanib 2 o'lchovli massiv yaratamiz *np.array()*, so'ngra indekslash yordamida 1-qator, 2-ustundagi elementga kiramiz. Keyin yana indekslash yordamida 0-qator, 3-ustundagi elementni o'zgartiramiz. Nihoyat, funktsiya yordamida o'zgartirilgan massivni chop etamiz *print()*.

Ko'p o'lchovli massivning bir nechta elementlariga bir vaqtning o'zida kirish va ularni o'zgartirish uchun biz kesishdan ham foydalanishimiz mumkin. Biz qatorlar orqali va ustunlardan iborat *arr[i:j, k:l]* pastki qatorga kirish uchun tilim belgisidan foydalanamiz *.i j-1 k l-1*

NumPy yordamida 2 o'lchovli massiv elementlariga kirish va ularni o'zgartirish uchun kesishdan qanday foydalanishga misol:

```

import numpy as np
# 3 ta satr va 4 ta ustundan iborat 2 o'lchovli massiv yarating
arr = np.array([[1, 2, 3, 4], [5, 6, 7, 8], [9, 10, 11, 12]])
# 0 dan 1 gacha satrlar va 1 dan 2 gacha ustunlarni o'z ichiga olgan pastki qatorga kirish
subarr = arr[0:2, 1:3]
# Pastki qatorni chop eting
print(subarr)
# Quyi qatorni 2 ga ko'paytirish orqali o'zgartiring
subarr *= 2
# O'zgartirilgan massivni chop eting
print(arr)

```

Chiqish:

```

[[2 3]
 [6 7]]
[[ 1  4  6  4]
 [ 5 12 14  8]
 [ 9 10 11 12]]

```

Bu misolda biz *np.array()* funktsiya yordamida 2 o'lchovli massiv yaratamiz, so'ngra 0 dan 1 gacha satrlar va 1 dan 2 gacha ustunlarni o'z ichiga olgan pastki massivga kirish uchun kesishdan foydalanamiz. Keyin pastki qatorni 2 ga ko'paytirish orqali o'zgartiramiz va *print()* funktsiya yordamida o'zgartirilgan asl massivni chop etamiz.

Ko'p o'lchovli massivlarda amallarni qanday bajarish kerak.

NumPy ko'p o'lchovli massivlarda amallarni samarali bajarish uchun foydalanishingiz mumkin bo'lgan matematik va statistik funktsiyalarning keng doirasini taqdim etadi. Bu funktsiyalar turli shakl va o'lchamdagi massivlarda elementlar bo'yicha operatsiyalar, matritsalar va boshqa amallarni bajarishga yordam beradi.

NumPy yordamida 2 o'lchovli massivda ba'zi umumiy operatsiyalarni qanday bajarishga misol:


```

import numpy as np
# 3 ta satr va 4 ta ustundan iborat 2 o'lchovli massiv yarating
arr = np.array([[1, 2, 3, 4], [5, 6, 7, 8], [9, 10, 11, 12]])
# Barcha elementlarning yig'indisini hisoblang
print(np.sum(arr)) # Chiqish: 78
# Har bir qatorning o'rtacha qiymatini hisoblang
print(np.mean(arr, axis=1)) # Chiqish: [ 2.5  6.5 10.5]
# Ikki matritsaning nuqta mahsulotini hisoblang
b = np.array([[2, 3], [4, 5], [6, 7], [8, 9]])
print(np.dot(arr, b)) # Chiqish: [[ 60  72]
                                #      [140 172]
                                #      [220 272]]

```

Chiqish:

Bu misolda biz funksiya yordamida 2 o'lchovli massiv yaratamiz `np.array()`, so'ngra massivda

```

⇒ 78
   [ 2.5  6.5 10.5]
   [[ 60  70]
    [140 166]
    [220 262]]

```

amallarni bajarish uchun turli NumPy funksiyalaridan foydalanamiz. Funktsiya yordamida birinchi navbatda barcha elementlarning yig'indisini hisoblaymiz `np.sum()`. Keyin funksiya yordamida har bir satrning o'rtacha qiymatini hisoblaymiz `np.mean()` va `axis=1` har bir satr bo'ylab o'rtachani hisoblash uchun parametрни belgilaymiz. Nihoyat, funksiya b yordamida 2 o'lchovli massiv va boshqa 2 o'lchovli massivning nuqta mahsulotini hisoblaymiz `np.dot()`.

Ko'p o'lchovli massivlar Pythonda kuchli va muhim ma'lumotlar strukturasi. Ular bizga katta hajmdagi ma'lumotlarni samarali saqlash va boshqarish imkonini beradi. Ushbu maqolada biz Pythonda NumPy yordamida ko'p o'lchovli massivlarni yaratish va manipulyatsiya qilish asoslarini ko'rib chiqdik. Shuningdek, biz NumPy funksiyalaridan foydalangan holda ko'p o'lchovli massivlarda bajarishimiz mumkin bo'lgan ba'zi umumiy operatsiyalarni ko'rib chiqdik.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Tojimamatov, I., & Mirsiddiqova, M. (2025). BERILGANLAR BAZASIDA HAYOTIY SIKL. Модели и методы в современной науке, 4(6), 66-70.
2. Tojimamatov, I., & Siddiqova, G. (2025). TRANZAKSIYALARNI TAQSIMLANGAN TARZDA QAYTA ISHLASH MODELLARI. Современные подходы и новые исследования в современной науке, 4(6), 30-35.
3. Нурматович, Т. И., & Рахила, А. (2025). НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К ПОЛОМКАМ И АВАРИЯМ. YANGI O 'ZBEKISTON, YANGI TADQIQOTLAR JURNALI, 2(8), 197-204.
4. Tojimamatov, I., & Ahmataliyeva, S. (2025). BERILGANLARNI MARKAZLASHGAN TARZDA BOSHQARISH TAMOYILLARI. Академические исследования в современной науке, 4(21), 59-64.
5. Karimberdiyevich, O. M., Nurmamatovich, T. I., & Abdulaziz o'g'li, Y. M. (2024). BIG DATA SOHASIDAGI XALQARO LOYIHALAR. IZLANUVCHI, 1(1), 39-45.
6. Karimberdiyevich, O. M., Abdulaziz o'g'li, Y. M., & Zarifjon o'g'li, X. N. (2024). DATA MINING METODLARI VA BOSQICHLARI. YANGI O 'ZBEKISTON, YANGI TADQIQOTLAR JURNALI, 1(4), 303-311.
7. Nurmamatovich, T. I. (2024). BERILGANLARNING TARMOQ MODELLARI: ODDIY VA MURAKKAB TARMOQ TUZILISHLARI.
8. <https://www.freecodecamp.org/news/multi-dimensional-arrays-in-python/>

FIZIKA-TEXNIKA INSTITUTINING TASHKILIIY VA ILMIY FAOLIYATI TARIXI

Fazilova Dilrabo Xudaykulovna

*Jizzax shahridagi Qozon (Volgabo'yi) Federal universiteti filiali
"Ijtimoiy fanlar" kafedrasida katta o'qituvchisi*

Annotatsiya: Mazkur maqolada Fizika-texnika institutining tashkiliy va ilmiy faoliyati (1940-1980-yillar) o'rganilgan. Maqolada Fizika-texnika institutining O'zbekistonda ilmiy tadqiqotlarning poydevorini yaratishda o'rni va ahamiyati ochib berilgan. Institutning ilmiy maktablari va asosiy yo'nalishlari faoliyati arxiv materiallari asosida tadqiq qilingan.

Kalit so'zlar: O'zbekiston Fanlar akademiyasi, Fizika-texnika instituti, fizika fani, tadqiqot yo'nalishlari, ilmiy maktablar, ilmiy laboratoriyalar, ilm-fan taraqqiyoti.

Kirish. Ma'lumki, Fizika-texnika instituti tashkil topganidan so'ng, uning asosiy vazifasi respublikaning tabiiy resurslaridan oqilona foydalanish, energetika va sanoat ehtiyojlari uchun ilmiy asoslar yaratish bo'ldi. Dastlabki yillarda institut kichik laboratoriyalar va kam sonli ilmiy xodimlar bilan faoliyat olib borgan bo'lsa-da, qisqa fursatda uning tarkibida turli ilmiy bo'limlar tashkil etildi.

1940-1960-yillar mobaynida institutda fizikaning muhim tarmoqlari bo'yicha dastlabki tadqiqotlar yo'lga qo'yildi. Elektr va magnit hodisalari, issiqlik almashinuvi, yarim o'tkazgichlar fizikasi, kvant elektroanikasi va kosmik nurlanishlar sohalarida ilmiy ishlanmalar boshlangan edi. Bu davrda ilmiy kadrlar tayyorlash va zamonaviy laboratoriyalarni shakllantirishga katta e'tibor qaratildi. Ilmiy izlanishlar nafaqat nazariy, balki amaliy jihatdan ham ahamiyatli bo'lib, sanoat korxonalari bilan hamkorlikda yechim topishga qaratilgan edi. Institut faoliyati natijasida respublikada fizika fanining asoslari mustahkamlandi va kelgusidagi rivojlanish uchun poydevor yaratildi. Shu tarzda, 1960-yillarga kelib institut mustaqil ilmiy maktabga ega bo'lgan, yetuk kadrlar yetishtiruvchi va dolzarb masalalarni hal etuvchi markazga aylana boshladi.

1943-yil 4-noyabrda O'zbekiston SSR Fanlar akademiyasi tashkil etildi. Akademiya qisqa vaqt ichida ilmiy-tadqiqot ishlarini chuqurlashtirish, xalq xo'jaligi muammolarini hal etish hamda ilmiy kadrlar tayyorlashda asosiy markazga aylandi. Shu sanada O'zSSR Fanlar akademiyasi tarkibida Fizika-texnika instituti ham tashkil etildi. [1] Bu institut 1940-yilda tashkil etilgan SSSR Fanlar akademiyasi O'zbekiston bo'limining Fizika-texnika laboratoriyasi negizida barpo etilgan bo'lib, u O'rta Osiyodagi ilk fizik yo'nalishdagi ilmiy-tadqiqot muassasasi hisoblanadi. Institut O'zbekiston Fanlar akademiyasining eng nufuzli ilmiy muassasalaridan biri sanaladi. U tashkil topganidan boshlab fizikaning bir qancha muhim yo'nalishlari bo'yicha chuqur ilmiy izlanishlar olib bordi. Mazkur ilmiy yo'nalishlar keyinchalik akademianing tabiiy-ilmiy faoliyatidagi asosiy yo'nalishlarga aylandi.

Dastlabki yillarda institut quyidagi asosiy yo'nalishlar bo'yicha faoliyat yuritgan: 1. Fizik elektronika; 2. Yarim o'tkazgichlar fizikasi; 3. Qattiq jismlar fizikasi; 4. Kosmik nurlar fizikasi; 5. Amaliy fizika (xususan, paxta fizikasi bo'yicha izlanishlar); 6. Geliofizika va geliotexnika.

1943-1948-yillar oralig'ida institutning ichki ilmiy tuzilmasi bir necha marta qayta tashkil etilgan va takomillashtirilgan. Bu davr institut faoliyatining shakllanishi va rivojlanishida muhim bosqich bo'ldi. O'zbekistonda yuqori energiyali fizikani rivojlantirish boshlanishi deb 1948-yilda O'zbekiston Fanlar akademiyasi Fizika-texnika institutida Kosmik nurlar laboratoriyasining tashkil etilishini hisoblash mumkin. 1940-yillarning oxiridayoq asl aylana qurilmasi yordamida kosmik nurlanishning muvozanatda bo'lmagan yumshoq komponentasi - ya'ni qattiq (o'tuvchan) komponenta bilan muvozanatda bo'lmagan elektronlar va gamma-kvantlar mavjudligi aniqlangan edi. Bundan tashqari, institut olimlari tomonidan protonlarning yadro bilan koherent difraksion dissosiyatsiyasi jarayoni ham ilk bor kuzatildi. Ushbu noyob fizika hodisasi zarrachalar fizikasi va yadroviy o'zaro ta'sirlarni tadqiq qilishda yangi ufqlarni ochdi. [2]

Adabiyotlar tahlili va tadqiqot usullari. Tadqiqot mavzusi doirasidagi ilmiy asarlar Sovet davridagi O'zbekiston Fanlar akademiyasining faoliyati va rivojlanish holati, ayniqsa 1959-1965-yillar oralig'ida olib borilgan ilmiy izlanishlar va ularning holati **X.M. Abdulayev** tomonidan keng tahlil etilgan. [3] O'zbekistonning xalqaro aloqalari, ilmiy hamkorliklar, akademik muassasalarning tashqi integratsiyasi **Ch.A. Abutalipov** tomonidan alohida o'rganilgan. [4] Ilm-fanning sovet davridagi ravnaqi, ilmiy yondashuvlar, eksperimental bazaning mustahkamlanishi, kadrlar masalasi, ilmiy anjumanlar va laboratoriyalar faoliyati haqida **M. G'ulomova** tomonidan qisqacha, ammo mazmunli yondashuv asosida ma'lumot berilgan. [5]

Zamonaviy davrda O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining tuzilmasi, yo'nalishlari, tashkiliy asoslari, ilmiy faoliyatining o'ziga xos jihatlari haqida **A.F. Ismailov**ning monografik tadqiqoti [6] ushbu yo'nalishda yetakchi manba sifatida alohida ajralib turadi. Bu asarda akademik institutlarning o'rni,

jumladan, Fizika-texnika instituti faoliyatining tarixiy taraqqiyoti va bugungi kundagi holati haqida ham tahliliy fikrlar mavjud. Shuningdek, mazkur yoʻnalishda olib borilgan tadqiqotlar orasida birinchi navbatda A.F.Ismailovning “Oʻzbekistonning intellektual rivoji tarixi va fan muzeylarini shakllantirish tendensiyalari” nomli doktorlik dissertatsiyasi tadqiqoti oʻrin tutadi. [7] Unda Fanlar akademiyasi tarixini yoritish, fan muzeylari tashkil etilishi, akademiklarning faoliyati, ilmiy muassasalarning shakllanishi va ularni takomillashtirishga oid islohotlar chuqur tahlil qilingan.

Tadqiqot mavzusini oʻrganishda jarayonida tarixiy-tahlil, taqqoslash, intervyu, sotsiologik soʻrov, analitik usullar, xronologik, statistik tahlil kabi usullardan foydalanildi.

Natijalar. Fizika-texnika instituti Oʻzbekistonda fizika sohasidagi birinchi ilmiy-tadqiqot muassasasi boʻlib, u nafaqat fundamental fanlarning, balki amaliy fizikaning muhim yoʻnalishlarini shakllantirishda asosiy markazga aylandi. Jumladan, institut doirasida fizik elektronika, qattiq jism fizikasi hamda yarim oʻtkazgichlar fizikasi kabi ilmiy yoʻnalishlar ilk bor shakllana boshladi. Bu yoʻnalishlarning keyinchalik mustaqil ilmiy maktablarga aylanishi va Oʻzbekistonda zamonaviy texnologik taraqqiyotning negizini shakllantirishi aynan shu institut faoliyatining natijasidir.

Shu bilan birga, Fizika-texnika instituti 1956-yilda tashkil topgan Yadro fizikasi instituti hamda keyinchalik barpo etilgan Elektronika institutining ilmiy-texnik asoschisi boʻlib xizmat qilgan. Bu jihat institutning nafaqat oʻz zamonasi uchun, balki istiqboldagi ilm-fan taraqqiyoti uchun ham beqiyos ahamiyatga ega boʻlganini koʻrsatadi. [8, B.87-99.]

1952-yilgacha Oʻzbekistonda fizika fanining rivojiga oid asosiy sharh G. N. Shuppe tomonidan berilgan boʻlib, u oʻz davrining ilmiy muhitini yoritgan muhim manbalardan biri hisoblanadi. Shundan keyingi davr - 1947-1963-yillar oraligʻida Oʻzbekiston Fanlar akademiyasi Fizika-texnika instituti tomonidan amaliy fizika yoʻnalishida sezilarli yutuqlarga erishildi. Mazkur yillarda institut paxta fizikasi sohasida ilmiy izlanishlarni keng yoydi. Paxta mahsulotining namligi, pishganlik darajasi va sifatini aniqlovchi zamonaviy qurilmalar ishlab chiqildi. E. E. Petushkov rahbarligidagi guruh paxta chigitini mexanik tozalash texnologiyasini joriy etdi. Natijada U. A. Arifov, D. E. Xarmats va E. S. Parilis tomonidan yaratilgan 3-SOM va 4-SOM rusumli urugʻ tozalash mashinalari respublika miqyosidagi 27 ta korxonada qoʻllanila boshlandi. Shu bilan birga, simli choʻtka asosida ishlovchi yangi kamerali mashina qoʻshimcha 200 ming tonna delint ishlab chiqarish imkonini yaratdi. Gʻalla donidan endospermni ajratuvchi maxsus qurilma un ishlab chiqarish samaradorligini oshirdi. Paxta xomashyosining namligini aniqlovchi “Oʻzbekiston-2” elektrometrik qurilmasi (muallifi V. V. Kazanskiy) 6-22% diapazonda $\pm 1\%$ aniqlikda ishlash imkonini berdi. “Toshkent” nomli ultratovushli indikator esa 1963-yilda seriyali ishlab chiqarishga joriy etildi. A. A. Tserfas tomonidan ishlab chiqilgan yuqori tezlikdagi konditsioner qurilma paxta namligini 15 daqiqada $\pm 0,5\%$ aniqlikda aniqladi. Shuningdek, paxta chigitidagi tolalarni avtomatik tahlil qiluvchi, toʻliq pishganlikni aniqlovchi va navini baholovchi qurilmalar yaratildi. Gamma-nurlanish asosida ipak xomashyosini steril saqlash texnologiyasi ishlab chiqildi (mualliflar: U. Arifov, G. A. Klayn). Bu yillarda yuqori voltli selenli toʻgʻrilagichlar (K.G.Trofimov), ultra toza M-18 yarimoʻtkazgich materiali (S.V.Starodubtsev, A.S.Litovich), kremniy fotoelementlar (P.I.Kniga) yaratilib, quyosh energiyasidan foydalanishga asos solindi. G.Ya.Umarov boshchiligidagi guruh quyoshli isitgichlar, elektr stansiyalari prototiplarini ishlab chiqdi.

Bundan tashqari, metandan asetilen olish (Starodubtsev, Ablayev), zeolitlarning adsorbsiyasini kuchaytirish, neft emulsiyalarini tayyorlash, impulsli vakuum klapan va plazmatron, suv loyqaligini oʻlchovchi fotometrik qurilma (P.I.Sulgin), yurak stimulyatori va elektromagnit ballistokardiograf kabi texnologik ishlanmalar yaratildi.

Materialshunoslikda esa S. Ermatov tomonidan volfram va molibdenni ultratovush orqali defektoskopiya qilish usuli ishlab chiqilgan boʻlsa, G. A. Gurmanskiy tomonidan metallarning mikrorentgen asosida tahlil usuli joriy etildi. Shu davrda radio komponentlarni ultratovush bilan tozalash texnologiyasi ishlab chiqilib, ishlab chiqarish xarajatlari keskin kamaytirildi.

1953-1964-yillar davomida Oʻzbekiston SSR Fanlar akademiyasi Fizika-texnika institutida bir qator tarkibiy va ilmiy oʻzgarishlar amalga oshirildi. 1953-yilda institut oltita asosiy laboratoriyadan iborat boʻlib, ular elektrotexnika, nazariy fizika, yarimoʻtkazgichlar, kosmik nurlar, amaliy fizika hamda fizika-kimyoviy yoʻnalishlarni qamrab olgan edi.

1956-yil institut faoliyatida muhim burilish boʻldi. Fizika-kimyoviy laboratoriya yopildi, uning oʻrniga radiatsion effektlarni oʻrganishga yoʻnaltirilgan yangi laboratoriya tashkil etildi. Elektron laboratoriyasi esa ikki mustaqil laboratoriyaga boʻlinib, Elektronika boʻlimi tarkibida faoliyat yurita boshladi. Paxta fizikasi laboratoriyasi esa texnologik koʻlamni kengaytirib, Tolali moddalar fizikasi laboratoriyasiga aylantirildi. Shu yili institutdan Yadro fizikasi instituti ajralib chiqdi, bu esa respublikadagi ilmiy-texnik ixtisoslashuvning chuqurlashuvini koʻrsatadi.

Yarimo'tkazgichlar fizikasi sohasida esa 1956-yildan boshlab sanoat miqyosida selenli yuqori voltli to'g'rilagichlar ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi.[2]Elektr maydonida elektron gazining qizishi asosida ishlovchi qurilmalarning nazariy asoslari ishlab chiqildi.

1958-yilga kelib institut o'z oldiga keng qamrovli ilmiy vazifalarni qo'ydi. Ular orasida past energiyali zarrachalarning qattiq jismlar bilan o'zaro ta'siri, radiatsion effektlar, kosmik nurlar ta'siri, yarimo'tkazgichlardagi unipolyar o'tkazuvchanlik, fotoelektr hodisalari va paxtaning fizik-texnologik xususiyatlarini o'rganish bor edi. Shu yili institutning tuzilmasi ham yangilandi: Elektronika bo'limiga Gaz elektronikasi laboratoriyasi qo'shildi, dekabr oyida esa bu butun bo'lim Yadro fizikasi institutiga o'tkazilib, uning tarkibida nazariy sektor ham tashkil etildi.

1959-yil oxirida Toshkentda atom energiyasidan tinchlik maqsadlarida foydalanish bo'yicha ilmiy konferensiya bo'lib o'tdi. [8] Bu tadbir nafaqat ilmiy almashinuv uchun muhim platformaga aylandi, balki radioaktiv izotoplar va yadroviy texnologiyalarni xalq xo'jaligiga joriy etishda ham katta turtki berdi. Shu yili respublika tarixida yana bir muhim voqea sodir bo'ldi - O'zSSR Fanlar akademiyasi tarkibidagi birinchi atom reaktori ishga tushirildi. Zamonaviy texnologiyalar bilan jihozlangan yadro tadqiqot markazi faoliyati boshlanganidan so'ng, radioaktiv tahlil uslublari bo'yicha yangi ilmiy yo'nalishlar shakllana boshladi. Bu bilan O'zbekiston fizikasining mavzu doirasi sezilarli darajada kengaydi.

Fizik elektronika bo'yicha tadqiqotlar urushdan keyingi davrda boshlangan bo'lib, O'zbekiston SSR Fanlar akademiyasi akademigi U.A. Arifov nomi bilan bog'liq. U O'zbekiston SSR Fanlar akademiyasi Fizika-texnika institutining elektronika bo'limiga rahbarlik qilgan. 1950-yillar oxiri va 1960-yillar boshiga kelib, fizik elektronika bo'yicha ilmiy maktab shakllanib, bu nafaqat mamlakatda, balki xorijda ham e'tirof etildi. Toshkent qattiq jism yuzasidagi atom zarrachalari bilan o'zaro ta'sirni o'rganish bo'yicha mamlakatdagi yetakchi markazlardan biriga aylandi.

1960-yilda Fizika-texnika institutida geliotexnika bo'limi tashkil etildi va quyosh energiyasini o'zgartirishning ilmiy asoslarini ishlab chiqish, optik konsentratsiyalovchi tizimlarni hisoblash, past potentsiilli quyosh qurilmalaridagi issiqlik jarayonlarini o'rganish bo'yicha keng ko'lamli tadqiqotlar boshlandi. Quyosh energiyasining termodinamik o'zgartirilishi bo'yicha tadqiqotlar muvaffaqiyatli rivojlandi.

Mazkur yillarda Fizika-texnika institutida quyosh energetikasi va geliomaterialshunoslik yo'nalishlari bo'yicha sezilarli yutuqlarga erishildi. Qattiq va yupqa qoplamali aks ettiruvchi sirtlarga asoslangan quyosh konsentratorelari, selektiv qoplamali issiqlik elementlari, hamda 1,5 kVt quvvatli Stirling dvigatellari ishlab chiqildi. Issiqlik samaradorligini baholash metodikasi ishlab chiqilib, har qanday iqlim sharoitida tizimni baholash imkoniyati yaratildi.

Quyosh energiyasidan suv ko'tarishda foydalaniladigan past haroratli gidroporshenli qurilmalar ishlab chiqildi. Shu bilan birga, geliomaterialshunoslik sohasida yuqori haroratli quyosh pechi asosida yangi materiallar - yuqori o'tga chidamli keramika va optik materiallar sintezi yo'lga qo'yildi. Bu yo'nalish yarimo'tkazgichlar fizikasi bilan uzviy bog'liq bo'lib, mamlakatda "Quyosh" nomli 1000 kVtli issiqlik quvvatiga ega noyob kompleks yaratilishiga asos bo'ldi.

Radiatsion materialshunoslik, quyoshli texnologiyalar, kvant elektronika, akustooptik va yarimo'tkazgich asbobsozlik bo'yicha tadqiqotlar davom etmoqda. Shu bilan birga, ayrim muammolar - ilmiy koordinatsiyaning sustligi, moddiy texnik bazaning eskirishi, malakali mutaxassislar tanqisligi dolzarbligicha qolmoqda.

Fan taraqqiyoti uchun institutlarni zamonaviy asbob-uskunalar, hisoblash tizimlari va konstruktor bazasi bilan ta'minlash zarur. Xususan, matematika institutlari zamonaviy hisoblash vositalari, astronomiya institutlari esa ilg'or kuzatuv asboblari bilan jihozlanmog'i lozim. Bu chora-tadbirlar O'zbekistonning fizika va texnika sohalarida global raqobatbardoshligini ta'minlaydi.

1960-yillarning boshlarida O'zSSR Fanlar akademiyasi Fizika-texnika institutida tarkibiy islohotlar jadal davom etdi. 1962-yil 4-dekabrda qabul qilingan 27-sonli qarorga binoan, Yadro fizikasi institutidan "Strukturaviy tadqiqotlar laboratoriyalari" va "Elektronika bo'limi" qaytadan Fizika-texnika institutiga o'tkazildi. Shu bilan birga, "Kosmik nurlar laboratoriyasi" esa aksincha, institutdan boshqa tashkilot tarkibiga ko'chirildi.[10] Fanlar akademiyasi Prezidentimizning 1962-yil 10-oktabrdagi 24-sonli qaroriga muvofiq, institutda bir qator yangi bo'lim va laboratoriyalar shakllantirildi. "Yarimo'tkazgichlar fizikasi bo'limi" kremniy va kremniy karbid bo'yicha ixtisoslashgan laboratoriyalar, yarimo'tkazgichli asboblarda laboratoriyasi hamda nazariy sektor bilan boyitildi. Shu bilan birga, "Yuqori sof materiallar bo'limi" ham tashkil etilib, u tarkibida sof materiallar kimyosi, fizik faollashtirish texnologiyalari va elektr zaryadsizlanishiga oid laboratoriyalar faoliyat yurita boshladi. 1964-yil 31-yanvarda esa institut faoliyatini yanada takomillashtirish maqsadida ba'zi eski laboratoriyalar - jumladan, namlik, elektr razryad va tolali

moddalarni tadqiq qilish laboratoriyalari yopildi. Ularning o'rniga esa zamonaviy ilmiy ehtiyojlarga mos keluvchi yangi tarkibiy tuzilmalar shakllantirildi.

Xususan, ilgari mavjud bo'lgan geliofizika laboratoriyasi asosida "Geliofizika bo'limi" tashkil etildi. Uning tarkibiga geliofizik tadqiqotlar, selektiv qoplamalar va quyosh qurilmalari laboratoriyalari kiritildi. Shu bilan birga, "Qattiq jismlar fizikasi bo'limi" ham qayta tuzilib, u sof yarimo'tkazgichlar texnologiyasi va fizik tahlil laboratoriyalarini o'z ichiga oldi. "Vakuumli materiallar elektronikasi va fizikasi bo'limi" esa ilgari mavjud bo'lgan geliofizika va elektronika yo'nalishlari asosida qayta shakllantirildi. Bu bo'lim tarkibiga yangi o'zgartirish vositalari laboratoriyasi, metallarning qayta ishlanishi fizikasi va strukturaviy tadqiqotlar laboratoriyalari kiritildi. Mazkur strukturaviy o'zgarishlar institutni zamonaviy fan va texnologiyalar yo'nalishlarida yetakchi markazga aylantirish yo'lida muhim bosqich bo'ldi.

1962-1964-yillarda O'zSSR Fanlar akademiyasining Fizika-texnika institutida muhim tarkibiy o'zgarishlar amalga oshirildi.[10] Birinchidan, laboratoriyalar va bo'limlarning boshqa institutlarga o'tkazilishi yuz berdi. 1962-yil 4-dekabrda 27-sonli qarorga ko'ra, Yadro fizikasi institutidan Strukturaviy tadqiqotlar laboratoriyasi va Elektronika bo'limi Fizika-texnika institutiga o'tkazildi. Aksincha, Fizika-texnika institutidan esa Kosmik nurlar laboratoriyasi Yadro fizikasi institutiga topshirildi. Ikkinchidan, 1964-yil 31-yanvarda 4-sonli qarorga asosan, institut tarkibidagi ba'zi laboratoriyalar tugatildi. Ular qatoriga Tolali moddalarni tadqiq qilishning fizik usullari laboratoriyasi, Namlikni tekshirish laboratoriyasi va Elektr razryadi laboratoriyasi kiradi. Uchinchidan, laboratoriyalar nomlarini o'zgartirish va yangi bo'lim hamda laboratoriyalar tashkil etish yuz berdi. 1962-yil 10-oktabrda 24-sonli qarorga binoan, Yarim o'tkazgichlar fizikasi bo'limida kremniy va kremniy karbid laboratoriyalari, yarimo'tkazgichli asboblarning laboratoriyasi hamda yarimo'tkazgichlar nazariyasi sektori qayta nomlandi yoki tashkil etildi. Shuningdek, Maxsus toza materiallar bo'limida yangi laboratoriyalar - maxsus toza moddalar kimyosi va texnologiyasi, kimyoviy jarayonlarni faollashtirishning fizik usullari hamda Elektr razryadi laboratoriyalari tashkil etildi.

Bu o'zgarishlar institutning ilmiy salohiyatini oshirishga va sohadagi ilmiy-tadqiqot yo'nalishlarini yanada rivojlantirishga xizmat qildi. 1963-yil respublika ilmiy hayotida alohida ahamiyatga ega bo'lgan voqealardan biri yuz berdi. Bu yil O'zbekistonda olib borilayotgan ilmiy izlanishlar va yutuqlar xalqaro darajada e'tirof etila boshladi. Xususan, Atom energiyasi bo'yicha Xalqaro agentlik rahbarining tashrifi institut faoliyatining jahon miqyosida tan olinishidan dalolat beradi.

1963-yilning kuzida respublikamizga Atom quvvati bo'yicha Xalqaro agentlik bosh direktori Zigvard Eklund tashrif buyurdi. U, O'zSSR Fanlar akademiyasining Fizika-texnika institutidagi elektronika bo'limini ko'zdan kechirganidan so'ng, «bu yerda olimlarning shu qadar aniq metodlar asosida tadqiqot olib borishlari meni chinakam hayratda qoldirdi», degan edi. [4]Fan sohasidagi yutuqlarni ishlab chiqarishga kengroq tatbiq etish maqsadida, institutda amaliy fizika laboratoriyasi tashkil qilindi. Ushbu laboratoriya tomonidan olib borilgan tajribalar paxta sanoati va ipakchilikda muvaffaqiyatli qo'llanildi.

1968-yilga kelib O'zbekiston SSR FA Fizika-texnika institutining ilmiy tuzilmasi quyidagidek ko'rinishga keldi. Unda bo'limlar va ular tarkibidagi laboratoriyalar tadjirini ham keltirib o'tishimiz mumkin. Bu davrda ham asosan 4 ta bo'lim va ularda 9 ta laboratoriya faoliyat yuritganligini ko'rishimiz mumkin. Jumladan,

1. Yarim o'tkazgichlar fizikasi bo'limi (1943) tarkibida "Elektron jarayonlar kinetikasi laboratoriyasi (1962)", "Yarimo'tkazgich mikroelektronika laboratoriyasi (1964)", "Yarimo'tkazgichlarning sektor nazariyasi (1950)", "Yarimo'tkazgichli qurilmalar laboratoriyasi (shartnomaviy) (1965)" mavjud edi.

2. Kristallar fizikasi bo'limida (1967) "Kristal o'sishi laboratoriyasi (1960)", "Metall va yarimo'tkazgichlar texnologiyasi laboratoriyasi (1967)" faoliyat yuritgan edi.

3. Konstruktorlik byurolari bo'limi.

4. Geliofizika bo'limida (1964) "Geliofizik tadqiqotlar laboratoriyasi (1959)", "Qoplamalar laboratoriyasi (1964)", "Quyosh muhandislik inshootlari laboratoriyasi (1964)" tarkib topdi.

1966-yilda O'zSSR Fanlar akademiyasi Prezidiumining 1966-yil 28-noyabrda 22-sonli qarori bilan Fizika-texnika instituti tarkibidan uchta bo'lim (Elektronika bo'limi; Qattiq jismlar fizikasi bo'limi; O'tga chidamli va qattiq jismlar fizikasi bo'limi) chiqarildi va ular asosida O'zSSR Fanlar akademiyasi Elektronika instituti tashkil etildi.

1967-yil 30-iyulda O'zSSR Fanlar akademiyasi Prezidiumining 15-sonli qaroriga asosan institut tarkibida muhim tuzilmaviy o'zgarish ro'y berdi: kremniy va kremniy karbid laboratoriyasi hamda Konstruktorlik byurosi negizida Kristall fizikasi bo'limi tashkil etildi. Bu bo'lim yarimo'tkazgichlar fizikasi, materialshunoslik va kristal o'sishi sohasidagi chuqur tadqiqotlar uchun mustaqil ilmiy platformaga aylandi. Aynan shu bo'limda keyinchalik yuqori tozalikdagi kristallarning o'stirilishi, epitaksial plyonkalar olish va ular asosida optoelektron qurilmalar yaratish yo'nalishida muhim natijalarga erishildi. [10]Mazkur yil institut uchun yana bir burilish davri bo'ldi. Bu yili ilmiy-texnologik yo'nalishlar torlashuvi va chuqurlashuvi

natijasida Fizika-texnika institutidan Elektronika instituti ajralib chiqdi. Bu ajralish ikki tomonlama foyda keltirdi: bir tomondan, Fizika-texnika instituti o'z faoliyatini fizik tadqiqotlarga yo'naltirdi, ikkinchi tomondan, yangi tashkil topgan Elektronika instituti amaliy qurilmalar va sanoat uchun texnologik yechimlar ishlab chiqish bilan shug'ullandi.

1967-yilda institutga S.V. Starodubtsev nomi berilishi - bu nafaqat ilmiy muassasa uchun yuksak sharaf, balki institut tarixida muhim bosqich sifatida qayd etiladi. S.V. Starodubtsevning ilm-fanga qo'shgan hissasi, ayniqsa, yarimo'tkazgichlar va quyosh texnologiyalari sohasidagi ishlanmalar orqali institut faoliyatining asosiy mezoniga aylangan edi.[2] Raqamlar institut ilmiy salohiyatining yuksalib borayotganini ko'rsatadi. 1967-yilda institutda 241 kishi faoliyat ko'rsatgan, ulardan 75 nafari olimlar bo'lib, 2 nafari akademik, 11 nafari fan nomzodi edi. Bundan tashqari, aspiranturada 26 nafar yosh olim tahsil olayotgan bo'lib, bu institutda kadrlar tayyorlash tizimi izchil yo'lga qo'yilganidan dalolat beradi. Shuningdek, 45 nafar mutaxassis shartnoma asosida ilmiy ishlarga jalb etilgan bo'lib, bu institut atrofida tashqi hamkorliklar va amaliy loyihalarning ham faol bo'lganini ko'rsatadi.

Muhokama. Fizika-texnika instituti O'zbekistonda ilmiy tadqiqotlarning poydevorini yaratgan muhim ilmiy muassasa hisoblanadi. 1940-yillardan boshlab institutda fizikadan turli yo'nalishlarda, jumladan, elektronika, yarimo'tkazgichlar va kosmik nurlar sohasida izlanishlar olib borildi. Institut o'zining dastlabki yillarida kichik jamoa va laboratoriyalar bilan faoliyat boshlagan bo'lsa-da, qisqa vaqt ichida ilmiy bo'limlar soni ko'paydi. 1950-60-yillarda paxta fizikasi, yuqori voltli elektron qurilmalar ishlab chiqish kabi amaliy sohalarga katta e'tibor qaratildi. Shuningdek, institut ilmiy kadrlar tayyorlashda va sanoat bilan hamkorlikda ishlashda muhim rol o'ynadi.

1960-yillar boshida O'zSSR Fanlar akademiyasi Fizika-texnika instituti to'rt asosiy bo'limdan tashkil topgan edi: qattiq jismlar fizikasi, vakuumli materiallar elektronikasi va fizikasi, yarimo'tkazgichlar fizikasi hamda geliofizika. Har bir bo'limda ixtisoslashgan laboratoriyalar faoliyat yuritib, fundamental va amaliy tadqiqotlarni olib borgan. Institutning ilmiy yo'nalishlari mamlakatda yangi texnologiyalar, asbob-uskunalar va materiallar yaratish uchun poydevor bo'ldi. 1967-yilda Elektronika instituti ajralib chiqdi, bu institutlarning ilmiy ixtisoslashuvini oshirdi. 1969-yilda institutda 4 ta bo'lim va 8 ta laboratoriya faoliyat ko'rsatgan, ular asosan yarimo'tkazgichlar, kristallar fizikasi, geliofizika va vakuumli materiallar fizikasi yo'nalishlariga ixtisoslashgan edi. Bu tuzilma ilmiy tadqiqotlarning samarali va tizimli olib borilishini ta'minladi.

Fizika-texnika instituti respublika fanini rivojlantirishda asosiy markazlardan biri sifatida faoliyat yuritdi. U ilmiy tadqiqotlar bilan birga, yangi kadrlar tayyorlash, ilmiy hamkorliklarni rivojlantirish va xalqaro konferensiyalarda faol ishtirok etishni ta'minladi. 1960-yillarda institutning ilmiy xodimlari va yosh olimlari soni ortib, ilmiy maktablar tashkil qilindi. Institut olimlari tomonidan yaratilgan texnologiyalar sanoat va iqtisodiyotning turli sohalarida qo'llanildi.

1970–1980-yillarda Fizika-texnika instituti O'zbekiston va butun Sovet Ittifoqida yirik ilmiy markaz sifatida rivojlandi. Ushbu davrda institutda yarim o'tkazgichlar fizikasi, plazma va lazer texnologiyalari, yadroviy fizika kabi strategik ahamiyatga ega yo'nalishlarda chuqur tadqiqotlar olib borildi. Institut ilmiy salohiyatini oshirish uchun malakali mutaxassislar jalb qilindi, yangi laboratoriyalar tashkil etildi va xalqaro ilmiy hamkorlik kengaydi. Institutda olib borilgan tadqiqotlar nafaqat fundamental, balki amaliy yo'nalishlarda ham muvaffaqiyatlarga erishdi. Yadroviy fizika va yarim o'tkazgichlar fizikasi sohalarida erishilgan natijalar respublika va xalqaro miqyosda e'tirof etildi. Shuningdek, institutda ishlab chiqilgan yangi materiallar va qurilmalar sanoat, qishloq xo'jaligi va tibbiyotda qo'llanildi, bu esa ilm-fan va texnika taraqqiyotiga katta hissa qo'shdi. Mazkur yillarda institut tarkibidagi ilmiy laboratoriyalar soni va yo'nalishlari diversifikatsiyalandi, ilmiy infratuzilma mustahkamlandi va ilmiy izlanishlar yanada samarali tashkil etildi. Akademiklar va yosh olimlar xalqaro konferensiyalar va hamkorliklarda faol ishtirok etib, O'zbekiston ilm-fanining obro'sini oshirdi. Ushbu yutuqlar respublika va SSSR darajasida yuqori baholandi va yangi ilmiy yo'nalishlarni rivojlantirishga zamin yaratdi. Institut olimlari tomonidan olib borilgan fundamental tadqiqotlar davlat va xalqaro miqyosda e'tirof etildi. Yadro fizikasi, pozitron diagnostikasi va yarimo'tkazgichlar sohasidagi yutuqlar muhim mukofotlar bilan taqdirlandi. Xalqaro miqyosda GDR, AQSh, Yaponiya va Kanada kabi mamlakatlar bilan ilmiy aloqalar o'rnatildi. O'zbekistonlik olimlar xalqaro kongresslarda ishtirok etib, xorijiy jurnallarda maqolalar chop etdilar. Bu institut obro'sining xalqaro miqyosda oshishiga sabab bo'ldi.

1980-yillarda institutda keng ko'lamli infratuzilmaviy modernizatsiya ishlari amalga oshirildi. 21 ta ilmiy laboratoriya zamonaviy texnika bilan jihozlandi, ishlab chiqarish bo'limlari yangilandi. Katta Quyosh Pechi kabi yirik inshootlar yuqori haroratli tajribalar uchun muhim platformaga aylandi. Ushbu texnologik baza quyosh energiyasi, materialshunoslik va fizika yo'nalishlarida tadqiqotlar olib borishga imkon berdi. Issiqlik quvvati 1000 kVt bo'lgan quyosh pechi fundamental va amaliy fan integratsiyasini kuchaytirdi.

Tajriba inshootlari orqali yangi materiallar, energiya tizimlari va qurilmalar sinovdan o'tkazildi. Parkentdagi quyosh majmuasi institut imkoniyatlarini mintaqaviy miqyosga olib chiqdi. Institutda fanlararo hamkorlik asosida kompleks tadqiqotlar olib borildi. Ilmiy yo'nalishlar optimallashtirilib, resurslar samarali taqsimlandi. Mavzuviy takrorlanishlar bartaraf etilib, ixtisoslashgan laboratoriyalar kuchaytirildi. Tadqiqotlar xalq xo'jaligi ehtiyojlariga bevosita yo'naltirildi. Yangi ilmiy strategiyalar asosida ustuvor sohalar belgilandi va uzoq muddatli maqsadlar shakllantirildi. [12]

Xulosa. Fizika-texnika instituti tashkil topgan davrdan boshlab respublikamiz ilm-fan tizimida yetakchi o'rinlardan birini egallab, fundamental va amaliy tadqiqotlar markaziga aylandi. Uning tashkil etilishi O'zbekistonda fizika fanini rivojlantirish, zamonaviy laboratoriyalarni barpo etish, yangi ilmiy maktablarni shakllantirish hamda xalq xo'jaligining turli tarmoqlariga ilmiy ishlanmalarni joriy qilish uchun mustahkam zamin yaratdi. [13]

Institutning ilk yillaridagi faoliyati asosan respublika ehtiyojidan kelib chiqib, energetika, konchilik, kimyo sanoati va qishloq xo'jaligi kabi sohalarda ilmiy-texnik muammolarni hal etishga qaratildi. Shu bilan birga, yadro fizikasi, qattiq jism fizikasi, yarimo'tkazgichlar, optika va lazer texnologiyalari, yangi materiallar sintezi kabi fundamental yo'nalishlarda ham salmoqli natijalar qo'lga kiritildi. Bu tadqiqotlar nafaqat ichki, balki xalqaro ilmiy jamoatchilik tomonidan ham e'tirof etildi. Institut faoliyati davomida ko'plab ilmiy maktablar shakllandi, yuzlab malakali olimlar, muhandislar va tadqiqotchilar yetishib chiqdi. Ularning ko'pchiligi keyinchalik respublikaning turli ilmiy muassasalarida, oliy o'quv yurtlarida va ishlab chiqarish sohalarida muvaffaqiyatli faoliyat olib bordilar. Shuningdek, institutning xalqaro hamkorlikdagi loyihalarda ishtiroki O'zbekiston ilm-fanini dunyo miqyosida tanitishga xizmat qildi.

Bugungi kunda Fizika-texnika instituti o'z tarixiy an'analarini davom ettirib, global ilmiy jarayonlarda faol qatnashmoqda. Zamonaviy eksperimental bazani rivojlantirish, innovatsion ishlanmalarni yaratish va yosh kadrlarni tayyorlash institut faoliyatining ustuvor yo'nalishlari bo'lib qolmoqda. Uning yutuqlari mamlakatning texnologik taraqqiyoti, iqtisodiy barqarorligi va ilmiy salohiyatini mustahkamlashda beqiyos ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Гуломова М. Ўзбекистонда совет фанининг равнақи. Тошкент, ЎзССР «Фан» нашриёти, 1977. - Б.20. // О'з R FA MA. 10-fond, 1-ro'xat, 14-yig'majild. 29-varaq. // Академия наук Узбекской ССР. Справочник. - Т.: "Фан", 1976. - С.46-51.
2. Академия наук Узбекской ССР. 1983. Т.: "Фан", 1983. - С. 388-391.
3. Абдулаев Х. М. Состояние и развитие научной деятельности Академии наук Узбекской ССР в 1959-1965 годах: (Док. на XVII сессии Совета по координации науч. деятельности АН союз, республик и фил. АН СССР). - Т.: Изд-во АН УзССР, 1959. - С. 27.
4. Абуталипов Ч.А. Ўзбекистоннинг халқаро алоқалари. -Т.: «Ўздавнашр», 1964. - 176 б.
5. Гуломова М. Ўзбекистонда совет фанининг равнақи. -Т.: УзССР «Фан» нашриёти, 1977. -32 б.
6. Исмаилов А. Ф. Ўзбекистон Республикаси фанлар академиясининг ташкилий фаолияти (Монография). -Т.: «Lesson Press», 2022. 192 б.
7. Ismailov A. O'zbekistonning intellektual rivoji tarixi va fan muzeylarini shakllantirish tendensiyalari (O'zbekiston Fanlar akademiyasi misolida). Tarix fanlari doktori (DSc). diss. avtoreferat. – Toshkent, 2023. -70 b.
8. Академия наук в интеллектуальной истории Узбекистана (монография). Т.: «YANGI NASHR» нашриёти, 2012. – Б.107. // O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi/Academy of sciences of the Republic of Uzbekistan/Академия наук Республики Узбекистан. — Toshkent: Fan, 2023. — В. 87-99.
9. Султонов Ғ.С. Ўзбекистон ССРда фан, олий ва ўрта таълимнинг равнақи. «Қизил Ўзбекистон нашриёти», Тошкент.: 1961. – В. 15
10. О'з R FA MA. 10-fond, 1-ro'xat, 14-yig'majild. 30-varaq.
11. Абуталипов Ч.А. Ўзбекистоннинг халқаро алоқалари. -Т.: «Ўздавнашр», 1964. – В. 162.
12. Fazilova, D. K. (2025). THE FOUNDATION OF THE INSTITUTE OF PHYSICS AND TECHNOLOGY AND THE FORMATION OF THE FIRST SCIENTIFIC DIRECTIONS (1940s - 1980s). Oriental Journal of Social Sciences, 5(07), 194–209. <https://doi.org/10.37547/supsci-ojss-05-07-22>
13. Fazilova D.X. The role of the institute of Physics and Technology in the development of science in Uzbekistan / Bridging the gap: Education and science for a sustainable future. International scientific conference. Germany. 2025-07-29. – P. 44-56.

RS CVn TIPIDAGI QO'SHALOQ TIZIMINING FOTOMETRIK TAHLIL NATIJALARI

Hafizov Aktam Rustamovich

*O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi,
Astronomiya instituti tayanch doktoranti*

Burkhonov Otabek Anvarovich

*O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi,
Astronomiya institutikatta ilmiy xodimi*

Jurayev Bolqin Shuxratovich,

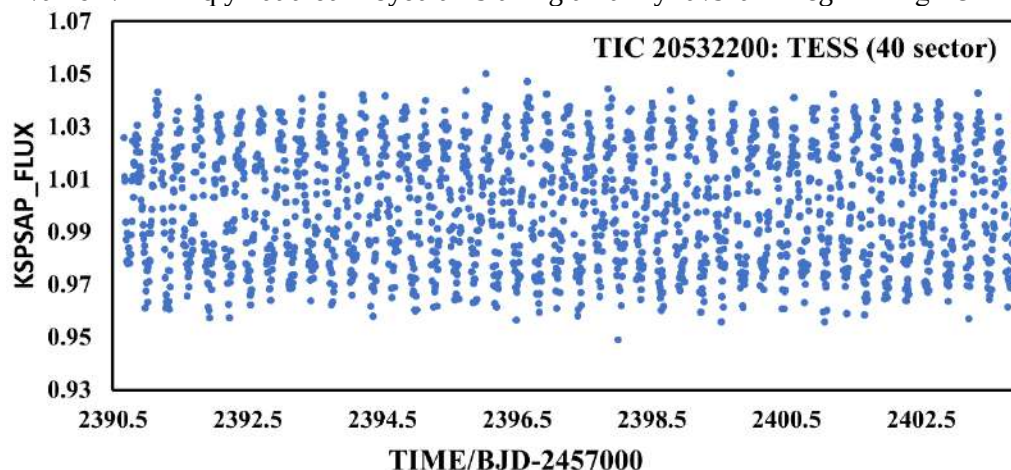
fizika-matematika fanlari nomzodi

Abstract. Ushbu maqolada TIC 20532200 yulduzining TESS kuzatuvlari asosida fotometrik ma'lumotlarining tahlili keltirilgan bo'lib, bu tadqiqot ob'yekti RS CVn tipidagi qo'shaloq dog'li yulduzligi aniqlandi. Chastota tahlili natijasida yulduzning asosiy aylanish chastotasi $f_0 \approx 3.2800 \text{ day}^{-1}$ ($P \approx 0.305$ sutka yoki ~ 7.32 soat) aniqlandi. Qoldiq shovqinni tahlilidan dog'ning mavjudligiga ishora va fazaviy siljish o'zgarishlari aniqlandi. Bu xususiyatlar TIC 20532200 obyektini dog'li RS CVn tizimi sifatida tasniflashga asos bo'ladi.

Kalit so'zlar: Qo'shaloq tizimlar, RS CVn dog'li yulduzlari, yorqinlik egri chizig'i, quvvat spektri, Fourier tahlili.

Kirish. RS Canum Venaticorum (RS CVn) turiga mansub o'zgaruvchan yulduzlar — yaqin qo'shaloq tizimlarining bir toifasidir. Bu turdagi yulduzlarda xromosfera faolligi, kuchli yulduz dog'lari (starspots) sababli ravshanligining davriy o'zgarishlari bilan xarakterlanadi.[1] Bunday tizimlar odatda G yoki K spectral sinfga mansub bo'lib, asosiy ketma-ketlikdagi yoki subgigantlardan iborat. Ular o'z yo'ldosh yulduzi bilan sinxron aylanadi. Bu holat yulduzlararo tortishish va tez aylanish tufayli magnit faollikni kuchaytiradi.[2] RS CVn tizimlarining fotometrik o'zgaruvchanligi asosan yulduz sirtida notekis taqsimlangan va vaqt o'tishi bilan o'zgarib turadigan yirik yulduz dog'lari bilan bog'liq bo'lib, ravshanlik egri chiziqlari kvazidavriy modulyatsiyaga olib keladi.[3]

Kuzatuvlar. Transiting Exoplanet Survey Satellite (TESS) missiyasida koordinatasi RA (J2000) = 18:56:54.63 DEC (J2000) = +30:49:43.6. bo'lgan yulduz TIC 20532200 nomi bilan identifikatsiyalangan. Bu yulduzning fotometrik ma'lumotlari TESS loyihasidagi 14, 40, 53, 54, 74, 80 va 81 sektorlarda qayd etilgan. TIC 20532200 yulduzi ma'lumotlarning dastlabki tahlillari 2020 yilda olib borilgan va Lira yulduz turkumiga kiradi. Bu yulduzning qo'shaloq tizimligi, aylanish davri $P = 0.3048785$ sutka, R filterdagi yulduz kattaligi 13.740 ± 0.063 mag ekanligi aniqlangan.[4] TIC 20532200 yulduzining TESS 40-sektordagi KSPSAP va BJD/TIME qiymatlardan foydalanib uning umumiy ravshanlik egri chizig'i chizildi (1-rasm).



1-rasm. TIC 20532200 yulduzining fotometrik natijasida hosil bo'lgan ravshanlik egri chizig'ining umumiy ko'rinishi.

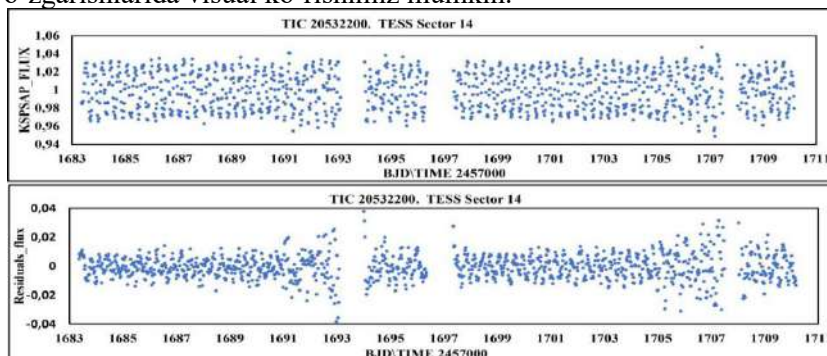
TIC 20532200 yulduzining 1-rasmdagi ravshanlik egri chizig'ida ma'lum qonuniyat mavjud. Bu qonuniyatning tahlilini Period04 dasturlaridan foydalanib yulduzning aylanish chastotalari aniqladik. Period04 dasturidan foydalanilib dominant chastotadan keyingi chastotalarni topish uchun bosqichma-bosqich signalni tozalash usuli qo'llanildi. (1-jadval).

1-jadval. TESS fotometrik kuzatuv ma'lumotlari asosida TIC 20532200 yulduzning aylanish chastotalari, amplitudalari, fazalari va ularning analitik xatoliklari, SNR qiymatlari keltirilgan.

Frequency (day ⁻¹)		Amplitude (mmag)	Phase (rad)	SNR
TESS 14 sector				
f_0	3.2800 ± 0.0002	23.8 ± 0.2	0.071 ± 0.001	14.35
f_1	3.215 ± 0.007	0.7 ± 0.2	0.31 ± 0.05	4.31
TESS 40–53–54 sector				
f_0	3.280025 ± 0.000005	30.0 ± 0.1	0.16 ± 0.03	29.13
f_1	1.6507 ± 0.0001	1.5 ± 0.1	0.90 ± 0.04	4.73
$f_2=f_0+f_1$	4.91999 ± 0.00015	1.0 ± 0.1	0.50 ± 0.05	5.45
TESS 74–80–81 sector				
f_0	3.28001 ± 0.00001	30.0 ± 0.1	0.18 ± 0.08	28.25
f_1	1.5923 ± 0.0002	1.7 ± 0.1	0.68 ± 0.09	4.47

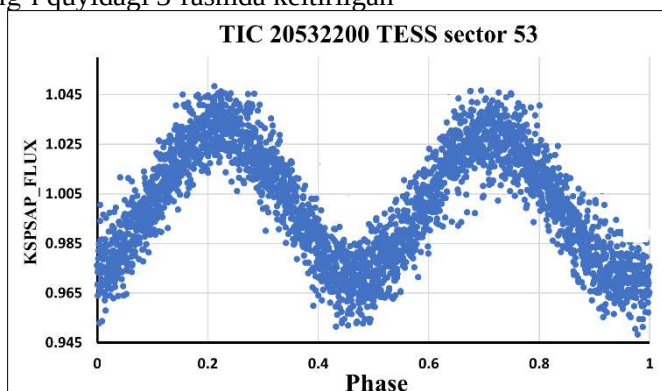
Chastota tahlili. TIC 20532200 qo'shaloq tizimning TESS kuzatuvlari asosida aniqlangan 1-jadvaldagi $f_0 = 3.28 \text{ day}^{-1}$ chastotaning qiymati barcha sektorlarda barqaror va amplitudasi ham boshqa chastotalarga nisbatan ancha katta. Bu $f_0 = 3.28 \text{ day}^{-1}$ chastota qo'shaloq tizim komponentlarining bir-biri atrofida aylanish chastotasi bo'lib, davri $P=0.305$ sutkaga teng.

Yulduz dog'ini aniqlash. Zich qo'shaloq yulduzlardagi yulduz dog'larini tahlil qilish — bu zamonaviy astrofizikaning murakkab, ammo muhim sohalaridan biridir. Yulduz dog'ini aniqlashning bir nechta usullari mavjud ulardan yorug'lik egri chiziqlaridagi model qoldiqlarini tahlil qilish usulini ko'rib chiqamiz. Buning uchun TIC 20532200 qo'shaloq yulduz tizimining fotometrik kuzatuvlaridan aniqlangan f_0 chastota orqali ravshanlik egri chizig'i matematik modellashiriladi. So'ngra yulduzning ravshanlik o'zgarish qonuniyatidan matematik modelning qonuniyati ayriladi va natijada qoldiq signal tahlil qilinadi (2-rasm). Agarda yulduzdagi dog' yetarlicha katta o'lchamda bo'lsa uning izini qoldiq signaldagi amplitudaning kichik o'zgarishlarida visual ko'rishimiz mumkin.



2-rasm. TIC 20532200 tizimining TESS 14 sektor umumiy yorug'lik o'zgarishi (a), qoldiq signalning o'zgarishi (b).

Qoldiq signalning o'zgarishida BJD/TIME qiymati 1691 va 1692 lar orasida amplitudaning kamaygani payqash mumkin. Bundan ko'rinadiki bu tizim komponentalari birining yuzida dog' mavjudligiga ishora qilmoqda. Bu tizimda yulduz dog'ining aylanish davri tizim komponentalarning aylanish davriga juda yaqin deb aytish mumkin. TIC 20532200 qo'shaloq tizimining $f_0 \approx 3.280 \text{ day}^{-1}$ chastota asosida hosil qilingan ravshanlik egri chizig'i quyidagi 3-rasmda keltirilgan



3-rasm. TESS ning 53 – sektoridan olingan TIC 20532200 yulduzining ravshanlik egri chizig'i.

Xulosa: TIC 20532200 tizimning yorqinlik tebranishlarida $f_0 \approx 3.280 \text{ day}^{-1}$. asosiy aylanish chastotasi bo'lib, bu tizim tashkil etuvchilarning bir-biri atrofida aylanishni bildiradi. Bu qo'shaloq sistema tashkil etuvchilarning birida yulduz dog'i mavjudligiga ishora qiluvchi faktlar bor. Fourier tahlili asosida dog'larning fazaviy siljishlari va vaqt davomida yuz beruvchi holat o'zgarishlari aniqlandi. Bu tizimda dog'ning mavjudligini yanada aniqlashtirish uchun optik kuzatuvlardan tashqari spektroskopik kuzatuvlar ham talab etiladi. Tahlil natijalari TIC 20532200 yulduzi dog'li RS CVn tipidagi yulduz sifatida tavsiflashga imkon beradi.

Foydalanilgan dabiyyotlar:

1. Hall, D. S. (1976). "The RS Canum Venaticorum stars." // *Acta Astronomica*, 26, 135–166.
2. Strassmeier, K. G. (2009). Starspot photometry: Probing stellar magnetic activity. // *Astronomy and Astrophysics Review*, 17(3), 251–308. <https://doi.org/10.1007/s00159-009-0020-6>
3. Lanza, A. F., Rodonò, M., & Pagano, I. (2004). Stellar dog's and activity cycles in RS CVn systems: A dynamo interpretation. *Astronomy & Astrophysics*, 425(2), 707–715. <https://doi.org/10.1051/0004-6361:20040394>
4. Chen, Xiaodian., et al. "The Zwicky Transient Facility Catalog of Periodic Variable Stars" (July 2020) 10.3847/1538-4365/ab9cae
5. Lenz, P. & Breger, M. (2005). "Period04 User Guide." // *Communications in Asteroseismology*, Vol. 146.
6. Deeming, T. J. (1975). *Fourier analysis with unequally-spaced data*. // *Astrophysics and Space Science*, **36**, 137–158.
7. Basri, G., Walkowicz, L. M., Batalha, N., et al. (2011). Photometric Variability in Kepler Target Stars: The Sun Among Stars. // *The Astronomical Journal*, **141**(1), 20. <https://doi.org/10.1088/0004-6256/141/1/20>

DETERMINING THE AMOUNT OF SUCROSE IN MELON

Hakimova Sabina Shamsiddin qizi

PhD student Bukhara State Technical University

Abstract. Patent and license searches, as well as literary sources, show that it is necessary to develop an experimental or theoretical method for determining the mass fraction of sucrose in melon. Experimentally studied using a modern device - automatic refractometer "Hanon A670". The purpose of this article is to develop a method for determining the distribution of sucrose along the length of the edible part of melon slices. The edible part was cut into a slice (28.0-6.0-2.0) cm, this slice was divided into three parts along the length and numbered. A slice 28 cm long was cut into test samples of $\approx 1.33-2.0-2.0$ cm in size, these samples were also numbered. It is seen that the upper layer of the melon slice is on average 16% of the mass fraction of sucrose, in the middle layer of the melon slice 13% and the lower layer of the mass fraction of sucrose 11%. It should be noted that the mass fraction of sucrose in the samples of the upper layer of the edible part of the melon (slice) is 5% higher than the mass fraction of sucrose in the lower layer of the melon slice.

Key words: melon, sucrose, mass fraction, refractometer

Introduction. Consumer demands for high-quality food products are increasing, which forces the food industry to look for new industrial technologies. The food industry is looking for ways to preserve and enhance the nutritional value of food products, which can be achieved in several ways, such as adding functional compounds and vitamins to the product, as well as improving food processing to avoid the loss of nutrients and their qualities.[1]

The presence of fruits and vegetables in a healthy diet is an important component. There is a direct link between consumption and a decrease in disease. These effects are associated with bioactive compounds contained in these products. The antioxidant capacity of food is associated with vitamins or phenolic compounds. Melon is rich in antioxidants, including choline, zeaxanthin and beta-carotene.

Melon fruits with a high sugar content are a good raw material for industrial processing, from which a wide range of food and technical products can be obtained. Melon, which belongs to the pumpkin family, has a pleasant aroma, taste and juiciness. It is usually oval or round in shape, with yellow, greenish-yellow or pink-orange flesh. The homeland of melon is Asia Minor (Anatolia) and Iran, which were cultivated in these regions 5,000 years ago. The volume of melon production in various regions of Turkey in 2000 amounted to 1,724,856 tons. [2]

It should be noted that Brazil is the largest producer of melons in the world, where the Inodorus group (yellow type) is cultivated. Melon production occupies one of the leading places in the agriculture of Uzbekistan.

Today, the area under melon cultivation is 63 thousand hectares, and the harvest in 2022 exceeded 850 thousand tons. [3]

Materials and methods. Melon sucrose is experimentally investigated by the modern instrument - automatic refractometer "Hanon A670", which includes high-performance CCD light-sensitive part, can effectively perform sample analysis tests with exclusive signal acquisition, analysis and processing technology, automatically measure the refractive index (nD) of transparent or translucent liquids and the mass fraction of the calculation is accurate, reliable, fast, easy to operate, etc.

The measurement range of the refractive index (nD) is 1.30000-1.70000. The measurement error (nD) is ± 0.0001 . The measurement resolution (nD) is 0.0001/0.00001. The measurement error is $\pm 0.1\%$. The temperature measurement range is 10-850C, the touch screen TFT power supply (power adapter) is 110V~240V (12V, 10A). Power is 45 W. Net weight is 12 kg. Dimensions are 365mmX300mmX150mm. Manufacturer Jinan Hanon Instruments Co, Ltd.

For the experimental work, the melon of the "Topedo" variety was purchased at the market (Bukhara, Republic of Uzbekistan). An oval-shaped melon measuring 28 cm in length was selected, which was washed, cut into halves, and the seeds and peel were removed. The edible part was cut into a slice (28.0-6.0-2.0) sm, this slice was divided into three parts along the length and numbered as follows: a) - the upper part; b) - the middle part; c) - the lower part (Fig. 1). The resulting slice with dimensions of 28 sm was cut into the studied samples with dimensions of ≈ 1.33 -2.0-2.0 cm (Fig. 1), these samples were numbered a) 1,2,3, ... 21; b) 1,2,3, ... 21; c) 1,2,3, ... 21. Thus, 63 pcs. of the studied samples were obtained.

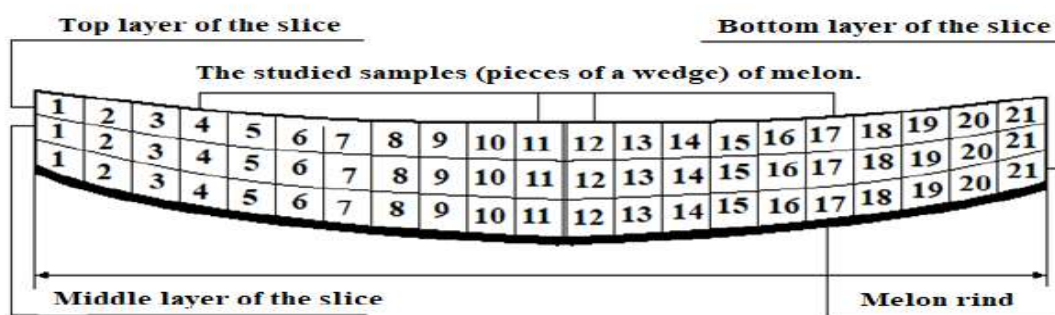


Fig. 1. Scheme of the cut edible part of the melon slice on the studied samples

Each of the 63 pieces (parts) of the slice was placed in a special container, squeezed and the liquid was separated, the liquid from each sample was poured into the cuvette of the device for determining the refractive index. The results of measuring the refractive index of liquids of each sample are presented in Table 1, columns 2 and 5.

The results of the refractive indices (63 pcs.) of the samples were compared with the results of the refractive indices presented in the Interstate Council for Standardization, Metrology and Certification (ICSC) Table A3 - "Refractive index corresponding to the mass fraction of dry soluble substances for sucrose". The refractive index of liquids close to the refractive indices of the studied samples is selected according to the value of the mass fraction of sucrose in a given liquid (the results in % are presented in Table 1, columns 4 and 7). **Table №1**

Results of experimental studies of refractive indices and mass fraction of sucrose in melon.

Samples	Refractive index	Show.previous according to GOST	Mass fraction of sugar.	Refractive index	Show.prev. according to GOST	Mass fraction of sugar.
a) upper	1) 1,3556	1,3557	15%	12) 1,3567	1,3573	16%
	2) 1,3556	1,3557	15%	13) 1,3575	1,3573	16%
	3) 1,3556	1,3557	15%	14) 1,3571	1,3573	16%
	4) 1,3562	1,3557	15%	15) 1,3569	1,3573	15%
	5) 1,3566	1,3573	16%	16) 1,3559	1,3557	15%
	6) 1,3574	1,3573	16%	17) 1,3563	1,3557	15%
	7) 1,3575	1,3573	16%	18) 1,3565	1,3557	17%
	8) 1,3596	1,3589	17%	19) 1,3582	1,3589	19%
	9) 1,3576	1,3573	16%	20) 1,3623	1,3622	16%
	10) 1,3577	1,3573	16%	21) 1,3580	1,3573	15. 9%
	11) 1,3583	1,3589	17%	Average:	-	

b) middle	1) 1.3552	1,3557	15%	12) 1.3537	1,3541	14%
	2) 1.3552	1,3557	15%	13) 1.3555	1,3557	15%
	3) 1.3552	1,3557	15%	14) 1.3544	1,3541	14%
	4) 1.3539	1,3541	14%	15) 1.3548	1,3541	14%
	5) 1.3538	1,3541	14%	16) 1.3545	1,3541	14%
	6) 1.3537	1,3541	14%	17) 1.3545	1,3541	14%
	7) 1.3526	1,3525	13%	18) 1.3566	1,3573	16%
	8) 1.3547	1,3541	14%	19) 1.3501	1,3509	12%
	9) 1.3530	1,3525	13%	20) 1.3510	1,3509	12%
	10) 1.3530	1,3525	13%	21) 1.3533	1,3525	13%
	11) 1.3551	1,3557	15%	Average:	-	13.2%
c) lower	1) 1.3498	1,3494	11%	12) 1,3471	1,3478	10
	2) 1.3498	1,3494	11%	13) 1,3499	1,3494	11%
	3) 1.3498	1,3494	11%	14) 1,3503	1,3509	12%
	4) 1.3501	1,3494	11%	15) 1,3513	1,3509	12%
	5) 1.3496	1,3494	11%	16) 1,3509	1,3509	12/%
	6) 1.3499	1,3494	11%	17) 1,3493	1,3494	11%
	7) 1.3489	1,3494	11%	18) 1,3523	1,3525	13%
	8) 1.3502	1,3509	12%	19) 1,3520	1,3525	13%
	9) 1.3501	1,3494	11%	20) 1,3501	1,3509	12%
	10) 1.3481	1,3478	10%	21) 1,3487	1,3494	11%
	11) 1.3481	1,3478	10%	Average:	-	11.3%

The relative measurement error of the refractive index of the liquid obtained in relation to the refractive indices obtained from each piece of melon (a)-1,2,3 was calculated compared to the refractive indices obtained in accordance with GOST Iso 2173-2013, and the results are shown in Table No. 2, as well as an example of calculation below:

Table №2

Samples	Error	Error	Error
a) upper	1) 0.007%	8) 0.052%	15) 0.029%
	2) 0.007%	9) 0.022%	16) 0.015%
	3) 0.007%	10) 0.029%	17) 0.044%
	4) 0.037%	11) 0.044%	18) 0.059%
	5) 0.052%	12) 0.044%	19) 0.052%
	6) 0.007%	13) 0.015%	20) 0.007%
	7) 0.015%	14) 0.015%	21) 0.052%
b) middle	1) 0.037%	8) 0.044%	15) 0.052%
	2) 0.037%	9) 0.037%	16) 0.030%
	3) 0.037%	10) 0.037%	17) 0.030%
	4) 0.015%	11) 0.044%	18) 0.052%
	5) 0.022%	12) 0.030%	19) 0.059%
	6) 0.030%	13) 0.015%	20) 0.007%
	7) 0.007%	14) 0.022%	21) 0.059%
c) lower	1) 0.030%	8) 0.052%	15) 0.030%
	2) 0.030%	9) 0.052%	16) 0
	3) 0.030%	10) 0.022%	17) 0.007%
	4) 0.052%	11) 0.022%	18) 0.015%
	5) 0.015%	12) 0.052%	19) 0.037%
	6) 0.037%	13) 0.037%	20) 0.059%
	7) 0.037%	14) 0.044%	21) 0.052%

a) Upper: 21) $1.3580 - 1.3573 = 0.0007$, $0.0007 : 1.3573 = 0.00052 = 0.052\%$;

b) Middle: 21) $1.3533-1.3525=0.0008$, $0.0008: 1.3525=0.00059=0.059\%$;

c) Lower: 21) $1.3487-1.3494=0.0007$, $0.0007: 1.3494=0.00052=0.052\%$.

The mass fraction of sucrose in the studied samples in the form of curves of dependence on the length of the product (melon) are presented in Fig.2.

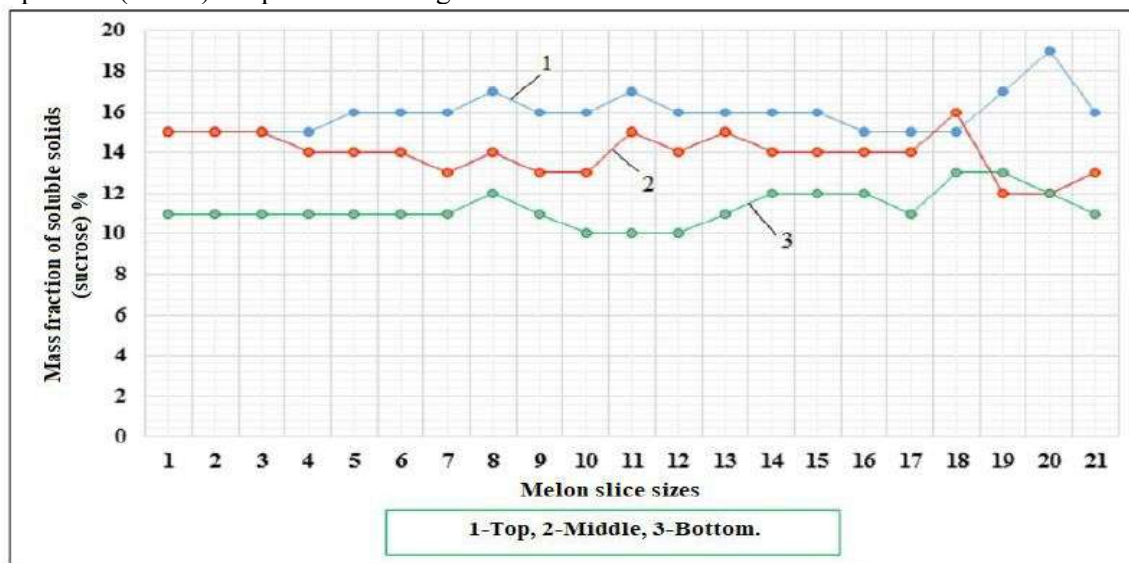


Fig. 2. Dependence curve of the mass fraction of sucrose in melon.

From the results of the mass fraction, it is evident that the upper layer of the melon slice is on average 16% of the mass fraction of sucrose, in the middle layer of the melon slice 13% and the lower layer 11% of the mass fraction of sucrose. Note that in the samples of the upper layer of the edible part of the melon (slice), the mass fraction of sucrose is 5% greater than the mass fraction of sucrose in the lower layer of the melon slice.

Conclusion. As is known, with waste-free processing from 1000 kg of melon fruits, it is possible to obtain 155-165 kg of melon jam, 65-70 kg of bekmes, 70-75 kg of dried melon, 2.5-3.0 kg of vegetable oil; 20-23 kg of protein flour [2-5]. It is according to the above method that it was established that the upper layer of a melon slice contains 5% more mass fraction of sucrose. Accordingly, when producing waste-free processing, the manufacturer must take this method into account for the selectivity of the choice of sucrose concentration in the product.

USED LITERATURE:

- 1 Kizatova, Marzhan & Baikenov, Alibek & Baigenzhinov, Kadyrbek & Yessimova, Zhazira & Zhusipov, Alibi. (2022). The mathematical model of drying melon pulp by the convective method. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 16. 721-732. 10.5219/1788.
- 2.Karaaslan, Sevil & Kumbul, Barbaros & Ekinici, Kamil. (2022). Drying of Melons in a Solar Tunnel Dryer: The Effect of Ascorbic Acid Solution on Drying Kinetics and Color Parameters. *Selcuk Journal of Agricultural and Food Sciences*. 10.15316/SJA.FS.2022.066.
- 3.O.Rakhmatov, F.O.Rakhmatov. Экспериментальное исследование процесса сушки ломтики дыни в камерно-конвекционной сушилке. Improving the technology of processing melons in the conditions of the Republic of Uzbekistan (Ташкент. Фан. 2018).

FUNDAMENTAL SOLUTIONS OF THE LAPLACE EQUATION

Kumush Zulfiqorova

Samarkand State University named after Sharof Rashidov

Malikov Ziyadullo

Samarkand State University named after Sharof Rashidov

Abstract: The Laplace equation is central to many areas of mathematical physics, including electrostatics, fluid dynamics, and potential theory. This paper investigates the fundamental solutions of the Laplace equation using classical methods, placing particular emphasis on the structure and properties of harmonic functions in both bounded and unbounded domains. Using analytical derivations and geometric

interpretations, we demonstrate the uniqueness and general form of fundamental solutions in multiple dimensions.

Key words: Analytical solution, Dirac delta function, Elliptic partial differential equations, Fundamental solution, Green's function, Harmonic functions, Laplace equation, Poisson equation.

Introduction. Partial differential equations (PDEs) are crucial in describing physical phenomena. Among them, elliptic equations hold a special position due to their appearance in steady-state processes. The Laplace and Poisson equations are the most basic and widely studied elliptic equations [1]. This paper focuses on the fundamental solutions of the Laplace equation:

$$\Delta u = 0 \quad (1.2.1)$$

and the Poisson equation:

$$\Delta u = f \quad (1.2.2)$$

where Δ is the Laplace operator in R^n .

We explore the characterization of harmonic functions and establish the derivation of the fundamental solution, especially in the unbounded domain.

Literature Review The study of **fundamental solutions** to the Laplace equation has a long-standing history in mathematical physics and analysis. As noted by Folland [1], fundamental solutions serve as the Green's function for the Laplace operator and are essential in solving boundary value problems through convolution techniques. They provide the backbone for constructing solutions via integral representations, especially in classical potential theory.

The symmetry and decay properties of harmonic functions play a central role in understanding the structure of solutions in R^n . According to Stein and Weiss [2], harmonic functions are infinitely differentiable and obey the mean-value property, which underpins the uniqueness of the fundamental solution. Their treatment of singular integrals also connects closely with the theory of fundamental solutions in distributional sense.

In unbounded domains, the behavior of harmonic functions at infinity becomes particularly important. Miranda [3] highlights that the requirement for solutions to vanish or decay at infinity is crucial to ensure uniqueness, especially for exterior Dirichlet problems. These asymptotic conditions naturally lead to constraints on admissible solutions in higher-dimensional spaces.

Another modern direction is the use of distribution theory and generalized functions, as formulated by Lighthill [4], which rigorously defines the fundamental solution of the Laplace operator via the Dirac delta function. This framework allows one to interpret the Laplacian of the fundamental solution as a distribution equal to $-\delta(x)$, enabling a more robust analysis of singularities.

Furthermore, classical treatments by Kellogg [5] and Courant & Hilbert [6] delve deeply into Green's function methods, which reduce PDE problems into integral equations involving the fundamental solution. These methods are not only elegant but also computationally effective, especially for domains with complex geometry.

Finally, modern numerical strategies such as those explored by Gorenflo and Mainardi [7] investigate fractional Laplacians and their fundamental solutions, revealing how generalizations of classical PDEs retain analogs of Laplace's behavior, albeit with more complex decay structures.

Methods Let $D \subset R^n$ be a domain, either bounded or unbounded. A function $u \in C^2(D)$ is called harmonic in D if it satisfies the Laplace equation (1.2.1). We say u is harmonic at a point if there exists a ball $B(x_0, r) \subset D$ such that $\Delta u = 0$ in $B(x_0, r)$ [8]. For unbounded domains, a function $u: R^n \rightarrow R$ is said to be harmonic if it is twice continuously differentiable and satisfies the inequality:

$$|u(x)| \leq \frac{C}{\|x\|^{n-2}}, \text{ for large } \|x\| \text{ and } n \geq 3 \quad (2.1)$$

This condition ensures decay at infinity and is critical for uniqueness [9].

Let $r = \|x\|$ be the Euclidean norm in R^n . We consider radial functions

$u(x) = u(r)$ and verify directly whether they satisfy the Laplace equation.

Results A direct computation shows that the function

$$\Phi(x) = \begin{cases} -\frac{1}{2\pi} \ln\|x\|, & n = 2 \\ \frac{1}{(n-2)\omega_n} \cdot \frac{1}{\|x\|^{n-2}}, & n \geq 3 \end{cases} \quad (3.1)$$

satisfies the Laplace equation $\Delta \Phi = 0$ in $R^n \setminus \{0\}$. Here, ω_n is the surface area of the unit sphere in R^n [10].

To confirm this, consider the radial

Laplacian:

$$\Delta u = u''(r) + \frac{n-1}{r}u'(r) \quad (3.2)$$

Solving this ODE gives the general solution:

$$u(r) = \begin{cases} A \ln r + B, & n = 2 \\ \frac{C}{r^{n-2}} + D, & n \geq 3 \end{cases} \quad (3.3)$$

Choosing constants to ensure decay at infinity, we derive the fundamental solution (3.1).

Furthermore, the fundamental solution Φ satisfies the distributional identity:

$$\Delta \Phi(x) = \delta(x), \text{ in } R^n \quad (3.4)$$

Where δ is the Dirac delta function [11]. This validates Φ as the fundamental solution of Laplace's equation.

Discussion The fundamental solution has several remarkable properties:

It is radial and singular at the origin.

It decays as $\|x\| \rightarrow \infty$ when $n \geq 3$.

It enables representation formulas for solutions to the Poisson equation via convolution:

$$u(x) = (\Phi * f)(x) = \int_{R^n} \Phi(x - y)f(y)dy \quad (4.1)$$

This solution method underlies Green's functions and potential theory [12].

Uniqueness results for harmonic functions in exterior domains with decay conditions further validate the use of [13]. These fundamental solutions also extend to generalized functions and distributions, aiding in solving PDEs with singular sources [14].

The nonexistence of other radial solutions with different structure (excluding constants) follows from the uniqueness theorem for ODEs and the specific structure of the Laplacian in radial coordinates.

Conclusion This article has rigorously derived the fundamental solutions of the Laplace equation in R^n , provided explicit forms, and highlighted their importance in mathematical analysis and applied physics. These solutions serve as cornerstones in potential theory, electrostatics, and boundary value problem theory. Future research may explore extensions to Riemannian manifolds, singular solutions on manifolds with boundary, and applications in numerical approximations via boundary element methods.

References:

1. Folland, G. B. *Introduction to Partial Differential Equations*. Princeton University Press, 1995.
2. Stein, E. M., and Weiss, G. *Introduction to Fourier Analysis on Euclidean Spaces*. Princeton University Press, 1971.
3. Miranda, C. *Partial Differential Equations of Elliptic Type*. Springer-Verlag, 1970.
4. Lighthill, M. J. *Introduction to Fourier Analysis and Generalised Functions*. Cambridge University Press, 1958.
5. Kellogg, O. D. *Foundations of Potential Theory*. Dover Publications, 1953.
6. Courant, R., and Hilbert, D. *Methods of Mathematical Physics*, Vol. II. Wiley-Interscience, 1962.
7. Gorenflo, R., and Mainardi, F. "Fractional Calculus: Integral and Differential Equations of Fractional Order." In *Fractals and Fractional Calculus in Continuum Mechanics*, Springer, 1997.
8. Courant, R., Hilbert, D. (1989). *Methods of Mathematical Physics*, Vol. II. Wiley.
9. Hörmander, L. (1983). *The Analysis of Linear Partial Differential Operators*. Springer.
10. John, F. (1982). *Partial Differential Equations*. Springer.
11. Axler, S., Bourdon, P., Ramey, W. (2001). *Harmonic Function Theory*. Springer.
12. Rudin, W. (1991). *Functional Analysis*. McGraw-Hill.
13. Taylor, M.E. (1996). *Partial Differential Equations I*. Springer.
14. Chen, W., Zhou, H. (2004). Boundary Element Methods for Laplace Problems. *Engineering Analysis*.

BO'LAJAK FIZIKA O'QITUVCHILARINING MAXSUS KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHDA RAQAMLI TA'LIM VOSITALARIDAN FOYDALANISHNING ILMIY-METODIK ASOSLARI

Muhammadova Dilafruz Axmatovna

Buxoro davlat universiteti Fizika-matematika va axborot texnologiyalari fakulteti Fizika kafedrasi o'qituvchisi

Annotatsiya: Ushbu maqolada bo'lajak fizika o'qituvchilarining maxsus kompetentligini rivojlantirishda raqamli ta'lim vositalaridan foydalanishning metodik asoslari tahlil qilinadi. Molekulyar fizika fanining o'ziga xos xususiyatlaridan kelib chiqib, zamonaviy ta'lim texnologiyalari yordamida darslarni interaktiv va samarali tashkil etish yo'llari ko'rib chiqilgan. Tadqiqotda ilg'or xorijiy tajriba, mahalliy ehtiyojlar va mavjud texnik imkoniyatlar inobatga olingan.

Kalit soʻzlar: fizika taʼlimi, molekulyar fizika, raqamli taʼlim vositalari, maxsus kompetentlik, boʻlajak oʻqituvchilar, interaktiv dars, metodika, virtual laboratoriya.

Kirish. Zamonaviy taʼlim tizimi globallashtirish, raqamlashtirish va innovatsion texnologiyalar bilan chambarchas bogʻliq holda tez surʼatlarda rivojlanmoqda. Ayniqsa, STEM yoʻnalishidagi fanlarni, xususan fizika fanini oʻqitishda zamonaviy raqamli texnologiyalarni oʻquv jarayoniga integratsiya qilish zaruriyati ortib bormoqda. Chunki fizika fanining tabiati, ayniqsa uning nazariy boʻlimlaridan biri boʻlgan molekulyar fizika, murakkab abstrakt tushunchalarni qamrab oladi va bu tushunchalarni anʼanaviy usullarda tushuntirish oʻquvchilarda yetarli darajadagi idrokni shakllantirishda samarasiz boʻlishi mumkin.

Bunday murakkab fanlarni oʻzlashtirishda vizualizatsiya, simulyatsiya, modellashtirish, interaktiv tajribalar kabi raqamli yondashuvlar ayni muddaodir. Shuning uchun ham fizika fanini oʻqitishga tayyorlanayotgan boʻlajak oʻqituvchilar nafaqat predmetga oid chuqur bilim, balki zamonaviy raqamli taʼlim vositalaridan samarali foydalanish kompetentligiga ham ega boʻlishi zarur.

Biroq, bugungi kundagi monitoring va kuzatuvlar shuni koʻrsatmoqdaki, koʻplab oliy taʼlim muassasalarida boʻlajak fizika oʻqituvchilarining raqamli pedagogik tayyorgarligi yetarli darajada emas. Koʻpincha ular raqamli texnologiyalarni faqatgina prezentatsiya yoki test topshiriqlari bilan cheklangan holda qoʻllashadi, bu esa ularning kasbiy faoliyatda yuqori sifatli va innovatsion darslarni tashkil etishiga toʻsqinlik qiladi.

Ayni shu holat boʻlajak fizika oʻqituvchilarining maxsus kompetentligini – yaʼni fan mazmunini oʻquvchilarga yetkazish, uni zamonaviy texnologiyalar yordamida izchil tushuntirish, darsni metodik jihatdan toʻgʻri loyihalash, virtual muhitda mustaqil ishlash va refleksiya olib borish koʻnikmalarini shakllantirish zaruratini keltirib chiqarmoqda.

Xususan, molekulyar fizika boʻlimi boʻyicha bilimlarni vizual va interaktiv vositalar orqali bayon qilish, masalan, molekulalarning harakati, energiya almashinuvi, gazlar nazariyasi kabi mavzularni modellashtirish orqali oʻqitish bu fan boʻyicha bilim sifati va oʻzlashtirish darajasini sezilarli darajada oshiradi.

Mazkur tadqiqot aynan mana shu muammolarga yechim topish, pedagogik jarayonga raqamli texnologiyalarni ilmiy asosda integratsiya qilish hamda boʻlajak fizika oʻqituvchilari uchun metodik model ishlab chiqish yoʻnalishida olib boriladi. Ushbu yondashuv nafaqat taʼlim sifatini yaxshilash, balki raqamli transformatsiya jarayonida fizika oʻqituvchilarining zamonaviy mehnat bozorida raqobatbardosh boʻlishiga ham xizmat qiladi.

Tadqiqotning asosiy maqsadi boʻlajak fizika oʻqituvchilarining molekulyar fizika fanini oʻqitishda zarur boʻlgan maxsus kompetentligini rivojlantirish metodikasini raqamli taʼlim vositalari asosida ishlab chiqish va amaliyotga joriy etishdan iborat.

Tadqiqotning asosiy metodologiyasini quyidagilar orqali izohlanadi.

- Tahliliy tadqiqot: Oʻzbekiston va xorijdagi ilgʻor taʼlim metodikalari tahlili;
- Eksperimental ishlar: Molekulyar fizika faniga doir mavzularni raqamli vositalar orqali oʻqitish boʻyicha eksperimentlar;
- Soʻrovnoma va intervyular: Fizika yoʻnalishida tahsil olayotgan talabalar va oʻqituvchilarning fikrlarini oʻrganish;
- Statistik tahlil: Tajriba natijalarining sifat va miqdoriy bahosi.

Molekulyar fizika fanining murakkab tushunchalarini (molekulalarning kinetik harakati, ichki energiya, issiqlik sigʻimi va h.k.) tushuntirishda virtual laboratoriyalar va interaktiv simulyatsiyalardan foydalanish oʻquvchilarning tushunishini sezilarli darajada oshiradi.

Boʻlajak oʻqituvchilarning raqamli pedagogik dizayn va metodik rejalashtirish boʻyicha koʻnikmalari rivojlandi.

Raqamli metodika asosida yaratilgan elektron darslar, mashqlar toʻplami va testlar 70% dan ortiq talabalarda ijobiy oʻzgarishlarga olib keldi.

Tadqiqot asosida tayyorlangan metodik qoʻllanma hamda LMS (Learning Management System) platformasi asosida yaratilgan kontent amaliyotga joriy qilindi.

Xulosa: Raqamli taʼlim vositalaridan maqsadli va metodik jihatdan asoslangan foydalanish boʻlajak fizika oʻqituvchilarining molekulyar fizika faniga oid maxsus kompetentligini rivojlantirishda samarali vosita hisoblanadi. Tadqiqot natijalari pedagogik taʼlim yoʻnalishidagi oʻquv dasturlarini modernizatsiya qilish, taʼlim sifati va samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Kelgusida bu yondashuv boshqa fizika boʻlimlari va STEM fanlariga ham tatbiq qilinishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Abdukarimov A.A. va boshqalar. *Umumiy fizika: Molekulyar fizika*. – Toshkent: “Oʻqituvchi” nashriyoti, 2021. – 256 b.

2. Xolbekova Z.A. *Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat*. – Toshkent: TDPU nashriyoti, 2019. – 180 b.
3. Jononov U.T. *Fizika o'qitish metodikasi*. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2020. – 224 b.
4. Mishra P., Koehler M.J. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): A framework for teacher knowledge. // *Teachers College Record*, 2006, Vol. 108, No. 6, pp. 1017–1054.
5. Yuldashev M.A., O'rinboyeva D.I. *Raqamli pedagogika asoslari*. – Toshkent: Innovatsion rivojlanish nashriyoti, 2021. – 200 b.
6. UNESCO. *ICT Competency Framework for Teachers (Version 3)*. – Paris: UNESCO, 2018. – 76 p.
7. Kadirov N.K. *Fizikani zamonaviy usullarda o'qitish*. – Samarqand: SamDU nashriyoti, 2020. – 160 b.

TABIIY GAZ ISHLAB CHIQARISHDA KO'P TARMOQLI ENERGIYA TIZIMIDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI

Murtazoyev Firdavs Feruz o'g'li
Buxoro davlat texnika universiteti doktranti

Annotatsiya. Ushbu maqolada tabiiy gaz ishlab chiqarishda ko'p tarmoqli integratsiyalashgan energiya tizimlaridan (IES) foydalanish imkoniyatlari ilmiy-texnik yondashuv asosida tahlil qilinadi. IES elektr, issiqlik, gaz, vodorod va sovitish tizimlarini yagona boshqaruv asosida birlashtirgan holda energiya samaradorligini oshiradi va uglerod chiqindilarini kamaytiradi. Tadqiqotda organik Rankin sikli (ORC), yer osti issiqlik nasoslari (GSHP), Power-to-Gas (P2G), va vodorod aralashmalarining tabiiy gaz sanoatiga integratsiyasi modellashtirildi va texno-iqtisodiy jihatlari baholandi. Ko'p maqsadli optimallashtirish, energiya iste'moli va chiqindi miqdorlarini tahlil qilish asosida IES texnologiyalarining ustunligi asoslab berildi. Diagramma va jadval ko'rinishida keltirilgan natijalar IES tizimlari an'anaviy energetika yondashuvlariga nisbatan iqtisodiy va ekologik jihatdan afzal ekanini ko'rsatdi. Mazkur tahlillar O'zbekiston va boshqa energetika salohiyati yuqori bo'lgan mintaqalarda barqaror gaz sanoatini rivojlantirishda asos bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Kalit so'zlar: Tabiiy gaz; Ko'p tarmoqli energiya tizimi (IES); Power-to-Gas (P2G); Energiyani tejash; Uglerod emissiyasi; Vodorod texnologiyasi; Texno-iqtisodiy tahlil; Energiya samaradorligi; Barqaror energetika; Integratsiyalashgan tizimlar.

Tabiiy gaz ishlab chiqarish va qayta ishlash jarayonlari yuqori energiya sarfi bilan ajralib turadi va an'anaviy tarzda energiya manbalari asosan bitta — tabiiy gaz yoqilg'isi yoki elektr tarmog'iga tayangan holda ishlatiladi. So'nggi yillarda energiya resurslariga bo'lgan talabning ortishi, yoqilg'i narxlarining o'zgaruvchanligi, ekologik talablarning qat'iylashuvi va barqaror rivojlanish konsepsiyasiga o'tish jarayoni ko'p tarmoqli energiya tizimlarini joriy etishni dolzarb masalaga aylantirdi. So'nggi yillarda energiya tizimlarining diversifikatsiyasi va uglerod emissiyasini kamaytirish talabi global miqyosda dolzarb masalaga aylangan. An'anaviy energiya manbalariga bo'lgan qaramlik, xususan, tabiiy gaz ishlab chiqarish tizimlarida energiya sarfining yuqoriligi, atrof-muhitga zararli ta'sir ko'rsatmoqda. Shu sababli, ko'p tarmoqli energiya tizimlarini ishlab chiqish va ishlab chiqarishga integratsiyalash global energetika strategiyasining asosiy yo'nalishlaridan biri sifatida qaralmoqda. Ko'p tarmoqli energiya tizimlari (Integrated Energy Systems – IES) elektr energiyasi, issiqlik, gaz, vodorod va boshqa energiya turlarini yagona platformada boshqarish va uzatish imkonini beradi. Ular nafaqat energiyani tejashga, balki ishlab chiqarish barqarorligini ta'minlashga, uglerod chiqindilarini kamaytirishga va umumiy samaradorlikni oshirishga xizmat qiladi. Tabiiy gaz sanoatida aynan shunday tizimlardan foydalanish strategik va texnik jihatdan ustuvor ahamiyatga ega.

Tadqiqotda ko'p tarmoqli energiya tizimlarining tabiiy gaz ishlab chiqarishdagi imkoniyatlarini baholash uchun quyidagi yondashuvlar qo'llanildi:

- Ko'p maqsadli optimallashtirish: Tizimning iqtisodiy samaradorligi, ekologik barqarorligi va energiya samaradorligi birgalikda baholandi.
- Simulyatsion modellashtirish: MATLAB va Aspen Plus dasturlarida ORC (Organik Rankin sikli), GSHP (yer osti issiqlik nasosi), va P2G (quvvat-gaz texnologiyasi) integratsiyasi tahlil qilindi.
- Texno-iqtisodiy tahlil: P2G va vodorod ishlab chiqarish bilan bog'liq ishlab chiqarish tannarxi, energiya iste'moli, emissiya miqdori va texnologik quvvatlar baholandi.
- Operatsion stsenariylar: Elektr yuklamaga moslashtirilgan, issiqlik yuklamaga moslashtirilgan va gibrid yondashuvlar orqali tizim samaradorligi solishtirildi.

Yepropada ko'p tarmoqli energiya tizimidan foydalanish orqali quyidagicha natijaga erishilgan:

- Bunda elektr yuklamaga moslashtirish orqali eng yuqori energiya samaradorligi va eng past uglerod emissiyasini ko'rsatgan: energiya sarfi 10 557 646 kWh, karbonat angidrid chiqindisi 2 389 179 kg, umumiy iqtisodiy xarajat 979 699 \$. - Oxy-fuel yonish texnologiyasi bilan Power-to-Gas integratsiyasi orqali kislorod iste'moli kamaytirilib, CO₂ chiqindilari qayta ishlangan. Natijada, RNG (qayta tiklanuvchi tabiiy gaz) ishlab chiqarish tannarxi 1610 \$/tonna etib belgilangan.

- 10.67% gacha vodorod qo'shilishi bilan tabiiy gaz tarmog'i samaradorligi oshgan, karbon chiqindisi kamaygan va energiya iste'moli 20% gacha qisqargan. - Harorat o'zgaruvchan hududlarda VTSC-ASHP (vakuumli kollektorli issiqlik nasosi) 67.9% maksimal samaradorlik, 80% ko'mirni tejash, 1.82 yil ichida investitsiya qaytishini ta'minlagan.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, tabiiy gaz ishlab chiqarishda ko'p tarmoqli energiya tizimlaridan foydalanish orqali quyidagi yutuqlarga erishish mumkin: - Energiya samaradorligini oshirish: ORC, P2G, GSHP va vodorod texnologiyalari orqali energiya oqimlari sinxronlashtiriladi va yo'qotishlar minimallashtiriladi.

- Atrof-muhitga ta'sirni kamaytirish: CO₂ chiqindilarining 33–49% gacha kamayishi, P2G texnologiyasi yordamida karbonni ushlab qolish.

- Iqtisodiy foyda: dastlabki investitsiya xarajatlari yuqori bo'lishiga qaramay, uzoq muddatli ekspluatatsiya xarajatlari va karbon solig'i to'lovlari kamayadi. Shu bilan birga, texnologik integratsiyaning murakkabligi, huquqiy-tashkiliy muhit va tizimlararo moslik masalalari dolzarbligicha qolmoqda. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, chiqindi issiqlikni qayta ishlash texnologiyalari (masalan, Organic Rankine Cycle — ORC) yordamida ishlab chiqarish sexlari va kompressor stansiyalarida hosil bo'ladigan ortiqcha issiqlik energiyasini foydali energiyaga aylantirish mumkin. Shu bilan birga, quyosh va shamol energiyasini yordamchi ishlab chiqarish ehtiyojlariga yo'naltirish orqali elektr tarmog'iga bo'lgan bog'liqlik kamayadi. Energiya saqlash tizimlari, jumladan, akkumulyatorlar va vodorod saqlash texnologiyalari, energiya ta'minotidagi uzilishlar xavfini kamaytiradi va ishlab chiqarishning uzluksizligini ta'minlaydi.

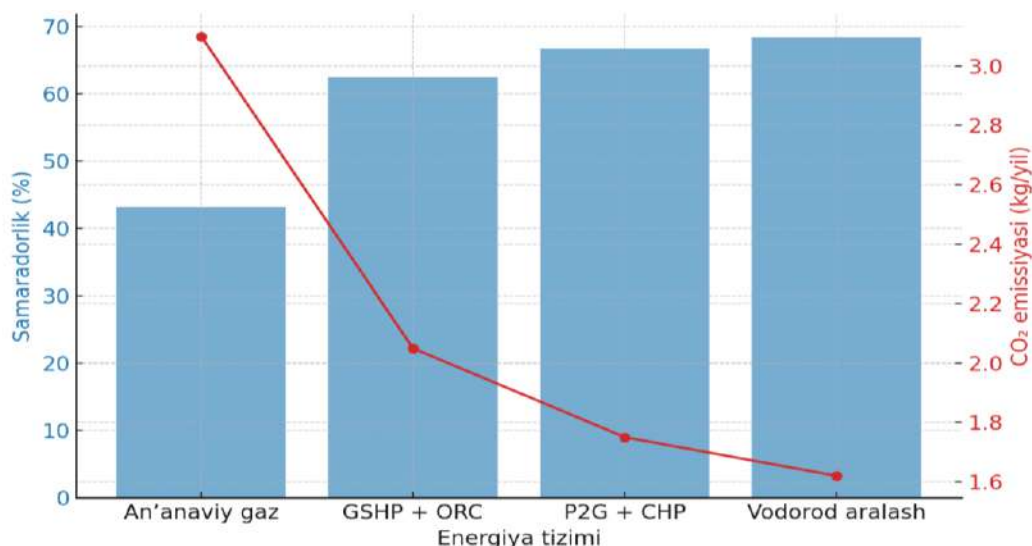
Ushbu maqolada tabiiy gaz ishlab chiqarishda ko'p tarmoqli energiya tizimlarining amaliy imkoniyatlari chuqur tahlil qilindi. Integratsiyalashgan tizimlar yordamida energiya samaradorligini oshirish, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqtisodiy foyda olish mumkinligi aniqlandi. Kelajakda quyidagi yo'nalishlar bo'yicha ishlarni kengaytirish tavsiya etiladi:

- Sun'iy intellekt asosida optimallashtirish algoritmlarini qo'llash.
 - Energiya tarmoqlararo o'zaro ta'sirni simulyatsiya qiluvchi murakkab modellar yaratish.
 - Normativ-huquqiy asoslarni mukammallashtirish va ilg'or investitsiya mexanizmlarini joriy etish.
- Mazkur tadqiqot natijalari tabiiy gaz sanoatida barqaror rivojlanishni ta'minlovchi ko'p tarmoqli energetik yondashuvni shakllantirishda asos bo'lib xizmat qiladi.

Tizim turi	Samaradorlik (%)	CO ₂ emissiyasi (kg/yil)	Yillik xarajat (\$)	Qaytish muddati (yil)
An'anaviy gaz tizimi	43.2	3 100 000	1 250 000	6.7
IES (GSHP + ORC)	62.5	2 050 000	980 000	4.3
IES (P2G + CHP)	66.8	1 750 000	879 000	3.6
IES (vodorod aralash)	68.4	1 620 000	845 000	3.1

1- jadval: Energiya tizimlarining solishtirma tahlili

Quyidagi diagrammada turli energiya tizimlarining samaradorligi va CO₂ chiqindilari taqqoslanadi. Ushbu vizual tahlil ko'p tarmoqli energiya tizimlarining ekologik afzalliklarini yaqqol namoyon qiladi.



1-diagramma: Tizim samaradorligi va CO₂ chiqindilari

Ko'p tarmoqli energiya tizimlarining afzalliklari quyidagilarda namoyon bo'ladi:

- Energiya sarfini 10–25% gacha qisqartirish; - Yoqilg'i va elektr xarajatlarini kamaytirish; - CO₂ va boshqa zararli chiqindilarni sezilarli kamaytirish orqali ekologik barqarorlikka erishish; - Turli manbalar o'rtasida optimal energiya balansini ta'minlash orqali tizim ishonchliligini oshirish. Bunday tizimlarni amaliyotga tatbiq etish bosqichma-bosqich amalga oshirilishi maqsadga muvofiq: avval energetik audit o'tkazilib, mavjud infratuzilma imkoniyatlari baholanadi; so'ng texnik integratsiya loyihasi ishlab chiqiladi va pilot hududlarda sinovdan o'tkaziladi. Natijalar ijobiy bo'lsa, tizim keng ko'lamda joriy etiladi. Shu jarayonda zamonaviy avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari — SCADA va sun'iy intellekt algoritmlarini qo'llash energiya oqimini real vaqt rejimida optimallashtirish imkonini beradi. Innovatsion yondashuv sifatida vodorod ishlab chiqarish va uni tabiiy gaz bilan aralashtirish (H₂ blending), shuningdek, mikroenergetik tarmoqlar (microgrid) konsepsiyasini qo'llash istiqbollari katta. Bu nafaqat energiya mustaqilligini oshiradi, balki ishlab chiqarish jarayonini global energiya o'zgarishlariga moslashtiradi.

Xulosa qilib aytganda, tabiiy gaz ishlab chiqarishda ko'p tarmoqli energiya tizimidan foydalanish sanoatning texnik-iqtisodiy samaradorligini oshirish, ekologik xavfsizlikni ta'minlash va resurslardan oqilona foydalanish uchun strategik ahamiyatga ega. Bu yondashuv nafaqat ishlab chiqaruvchi korxonalar uchun, balki butun milliy energetika tizimi uchun ham ijobiy natijalar beradi. Kelgusida ushbu tizimlarni keng joriy etish O'zbekistonning energiya barqarorligini mustahkamlash, sanoat raqobatbardoshligini oshirish va xalqaro ekologik majburiyatlarni bajarishda muhim omil bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

- 1.Ren, X. Y., Wang, Z. H., & Li, L. L. (2025). Coordinated optimization of a novel integrated energy system considering ground source heat pump, organic Rankine cycle and power-to-gas. *Renewable Energy*, 244, 122624. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2025.122624>
- 2.Wang, Y., & Zhou, Y. (2025). Equipment capacity matching methodology and techno-economic analysis for a novel low-carbon multi-energy system with the integration of oxy-coal combustion power plant and power-to-gas. *Energy*, 322, 135693. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2025.135693>
- 3.Trần, N. N. (2024). Improving energy efficiency. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 24(3), 2254–2257. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.24.3.3899>
- 4.Mao, Y., Li, X., Liu, J., Yu, M., Kim, M. K., & Yang, K. (2025). Multi-objective optimization of integrated energy systems in natural gas industrial zones: Enhancing performance through variable hydrogen blending ratios. *Applied Thermal Engineering*, 268, 125942. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2025.125942>
- 5.Zhang, Z., Wang, Z., Yang, Y., Chen, H., & Chen, P. (2025). Performance comparison of LFPSC-ASHP and VTSC-ASHP heating systems based on oil and gas gathering and transportation stations. *Case Studies in Thermal Engineering*, 72, 106269. <https://doi.org/10.1016/j.csite.2025.106269>

QUYOSH VA SHAMOL ENERGIYASI NEGIZIDA ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH: GIBRID-50 QURILMASI TAHLILI

Muzafarova Sevinch Muhammadovna
Buxoro davlat universiteti 3-bosqich talabasi

Annotatsiya: Barqaror va markazlashmagan energiya yechimlariga talab ortib borayotgani gibrid qayta tiklanadigan energiya tizimlarining muhimligini ta'kidlaydi. Ushbu tadqiqot uy xo'jaliklari va kichik hajmdagi energiya samaradorligini oshirish uchun quyosh va shamol energiyasini birlashtirgan ixcham mikroelektr stantsiyasi GIBRID-50 qurilmasining dizayni va tahlilini taqdim etadi. 50×50 sm o'lchamdagi qurilma Wi-Fi, mobil zaryadlash, yoritish va kichik suv nasoslari kabi muhim ehtiyojlarni quvvat bilan ta'minlashga qodir. Tadqiqot gibrid energiya ishlab chiqarishning nazariy asoslarini, GIBRID-50 ning strukturaviy dizaynini va uning amaliy qo'llanmalarda ishlashini o'rganadi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, tizim nafaqat energiya samaradorligini oshiradi, balki an'anaviy energiya manbalariga bog'liqlikni kamaytirish va uglerod chiqindilarini kamaytirish orqali ekologik barqarorlikka ham hissa qo'shadi. Ob-havo sharoitlariga bog'liqlik kabi qurilmaning cheklovlari, shuningdek, masshtabni kengaytirish va kengroq ilovalarning kelajakdagi istiqbollari muhokama qilinadi. Tadqiqot gibrid mikroenergetika tizimlarining energiya taqchilligini bartaraf etish, ekologik muvozanatni mustahkamlash va shahar va qishloq sharoitida energiyadan ishonchli foydalanish imkoniyatlarini ta'kidlaydi.

Kalit so'zlar: GIBRID-50; gibrid energiya tizimlari; quyosh energiyasi; shamol energiyasi; qayta tiklanadigan energiya; energiya samaradorligi; mikroelektr stantsiyasi; barqaror rivojlanish; markazlashmagan energiya

Global energiya iste'molining jadal o'sishi, qazib olinadigan yoqilg'i resurslarining kamayishi va atrof-muhit muammolarining kuchayishi bilan birgalikda barqaror va markazlashmagan energiya yechimlarini izlashni kuchaytirdi. Shaharda ham, qishloqda ham energiya tanqisligi ishonchli, arzon va ekologik toza qayta tiklanadigan energiya manbalariga zudlik bilan ehtiyoj borligini ta'kidlaydi. Bunday yechimlar orasida ikki yoki undan ortiq qayta tiklanadigan resurslarni birlashtirgan gibrid energiya tizimlari energiya samaradorligi va barqarorligini ta'minlash uchun alohida ahamiyatga ega bo'ldi. Ushbu tadqiqotning maqsadi GIBRID-50 qurilmasini ixcham gibrid energiya modeli sifatida tahlil qilish va uning maishiy va mahalliy darajada energiya samaradorligini oshirish imkoniyatlarini baholashdir. Asosiy maqsadlar uning dizaynini o'rganish, ishlash imkoniyatlarini sinab ko'rish va an'anaviy energiya manbalariga nisbatan qiyosiy afzalliklarini baholashdir.

Tadqiqotning ilmiy-texnikaviy asosi quyosh va shamol energiyasining mo'l va toza energiya manbalari sifatida yaxshi yo'lga qo'yilgan salohiyatiga tayanadi. Quyosh fotovoltaiik panellari quyosh nurini minimal atrof-muhit ta'siri bilan elektr energiyasiga aylantiradi, shamol turbinalari esa havo oqimlarining kinetik energiyasidan foydalanadi. Ushbu ikkita qayta tiklanadigan manbaning integratsiyasi, ayniqsa, bitta manba etarli bo'lmagan sharoitlarda yanada barqaror va ishonchli energiya ishlab chiqarish imkonini beradi. Kichik o'lchamli gibrid qurilmalar yirik qayta tiklanadigan energiya zavodlari va maishiy energiya talablari o'rtasidagi tafovutni bartaraf etishda muhim rol o'ynaydi, moslashuvchanlik, iqtisodiy samaradorlik va markazlashtirilgan tarmoqlardan mustaqillikni ta'minlaydi. Mikro-gibrid tizimlar bo'yicha oldingi tadqiqotlar qishloqlarni elektrlashtirish, kichik biznes operatsiyalari va ekologik barqarorlikni ta'minlashda ularning samaradorligini ko'rsatdi, ammo samaradorlikni optimallashtirish va masshtablashda muammolar saqlanib qolmoqda.

GIBRID-50 qurilmasi fotovoltaiik panelni miniatyura shamol turbinasi bilan birlashtirish orqali elektr energiyasini ishlab chiqarishga qodir ixcham (50×50 sm) gibrid mikroelektr stantsiyasi sifatida ishlab chiqilgan. Tizimning tarkibiy qismlariga quyosh modullari, vertikal o'qli shamol generatori, zaryad boshqaruvchisi, batareyani saqlash bloki va barqaror quvvat chiqishi uchun inverter kiradi. Energiya ishlab chiqarish quyosh va shamol manbalarining birgalikdagi ta'siriga asoslangan bo'lib, hatto o'zgaruvchan ob-havo sharoitida ham uzluksiz ta'minotni ta'minlaydi. Sinov va hisob-kitoblar qurilmaning samaradorligi va ishonchliligini baholash uchun turli xil atrof-muhit sharoitlarida kuchlanish, oqim va quvvat chiqishini o'lchash orqali amalga oshirildi.

Ishlashning dastlabki natijalari shuni ko'rsatadiki, GIBRID-50 muhim maishiy va qishloq ilovalari, jumladan Wi-Fi routerlar, mobil telefonlar, LED lampalar va kichik suv nasoslarini quvvatlantirishga qodir. Energiya samaradorligi ko'rsatkichlari shuni ko'rsatadiki, qurilma o'zining loyihaviy quvvati doirasida barqaror ishlab chiqarishni ta'minlaydi, bu esa uni kichik hajmdagi ilovalar uchun an'anaviy energiya manbalariga munosib muqobil qiladi. An'anaviy qazilmalarga asoslangan tizimlar bilan taqqoslaganda, GIBRID-50 uglerod chiqindilarini kamaytiradi, barqarorlikni oshiradi va uzoq muddatli operatsion

xarajatlarni kamaytiradi. Ushbu topilmalar ixcham gibrid tizimlarning zamonaviy energiya muammolariga amaliy va ekologik yechim sifatidagi rolini ta'kidlaydi.

Global energiya taqchilligi va qazib olinadigan yoqilg'iga bo'lgan qaramlik qayta tiklanadigan energiya muqobillari bo'yicha tadqiqotlarni tezlashtirdi. Xalqaro energetika agentligi (IEA, 2022) ma'lumotlariga ko'ra, 2050 yilga kelib qayta tiklanadigan manbalar elektr energiyasining 50% dan ortig'ini ta'minlashi kutilmoqda, quyosh va shamol energiyasi esa bu o'tishni boshqaradi. Bir qator olimlarning ta'kidlashicha, gibrid qayta tiklanadigan tizimlar energiya talabi o'zgarib turadigan va markazlashtirilgan tarmoqlar etarli bo'lmagan hududlarda ayniqsa dolzarbdir (Lund, 2019; Ellabban va boshq., 2020). Shunday qilib, ushbu tadqiqotning dolzarbligi GIBRID-50 kabi kichik o'lchamli gibrid tizimlarni o'rganishdan iborat bo'lib, ular energiya taqchilligi va ekologik barqarorlikni ta'minlaydi. Bunday tekshiruvlarning maqsadi nafaqat texnik imkoniyatlarni ko'rsatish, balki uy xo'jaliklari va qishloq jamoalari uchun amaliy echimlarni taqdim etishdir.

Ilmiy-texnik nuqtai nazardan quyosh va shamol energiyasining integratsiyasi keng o'rganilgan. Quyosh fotovoltaiik (PV) texnologiyasi o'zining soddaligi, kam texnik xizmat ko'rsatishi va kengaytirilishi bilan mashhur (Kalogirou, 2014), shamol turbinalari esa o'zgaruvchan sharoitlarda kinetik energiyani samarali ravishda elektr energiyasiga aylantiradi (Manwell va boshqalar, 2010). Gibridizatsiya bu ikki manba bir-birini to'ldirishga imkon beradi - kunduzi quyosh energiyasi ustunlik qiladi, shamol energiyasi esa ko'pincha kechasi yoki bulutli ob-havoda eng yuqori cho'qqiga chiqadi. Tadqiqotchilar ta'kidlashicha, bu integratsiya barqarorlikni yaxshilaydi, saqlash talablarini kamaytiradi va tizim samaradorligini oshiradi (Li va boshq., 2013). Kichik o'lchamli gibrid tizimlar, shuningdek, milliy tarmoqlardan mustaqillikni ta'minlaydi va qishloqlarni elektrlashtirish, suv nasoslari va aloqa texnologiyalari uchun muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda (Xan va Iqbol, 2005).

Oldingi tajribalar ixcham qayta tiklanadigan qurilmalarning amaliy ahamiyatini ta'kidlaydi. Bhattacharjee va Acharya (2015) va Shaahid & Elhadidy (2007) tomonidan olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, mikro-gibrid tizimlar an'anaviy manbalarga nisbatan elektr xarajatlarini 40% gacha kamaytirishi mumkin. Xuddi shunday, Hindiston va Sahroi Kabirdagi Afrikada ishlab chiqilgan gibrid prototiplar yorug'lik, mobil quvvatlantirish va kichik sug'orish tizimlari kabi muhim ehtiyojlarni qondirishda samarali bo'ldi va shu orqali ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishni qo'llab-quvvatladi. Ushbu topilmalar GIBRID-50 kabi qurilmalarni tahlil qilish uchun kuchli zamin yaratadi.

GIBRID-50 qurilmasi 50×50 sm ixcham dizayn doirasida quyosh va shamol ishlab chiqarishni birlashtirib, ushbu tendentsiyaga amal qiladi. Adabiyotda tasvirlangan boshqa prototiplarga o'xshash (Borges Neto va boshq., 2010), u fotovoltaiik panellarni, vertikal o'qli shamol turbinasi, zaryad boshqaruvchisi va batareyani saqlashni o'z ichiga oladi. Energiya ishlab chiqarish printsipi quyosh nuri va shamoldan qo'shimcha foydalanishga asoslangan bo'lib, inverter oxirgi foydalanuvchi ilovalari uchun barqaror o'zgaruvchan tokni ta'minlaydi. Sinov usullari xalqaro standartlarga (shamol uchun IEC 61400, PV tizimlari uchun IEC 61215) mos keladigan turli ob-havo sharoitida kuchlanish, oqim va quvvatni kuzatishni o'z ichiga oladi.

Adabiyotda ishlash bo'yicha tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, taqqoslanadigan o'lchamdagi gibrid qurilmalar odatda Wi-Fi routerlari, mobil telefonlar, LED lampalar va kichik hajmdagi suv nasoslarini quvvatlantirishga qodir (Panwar va boshq., 2011). Samaradorlik ko'rsatkichlari farq qiladi, lekin ko'pchilik tahlillar dizel generatorlari yoki tarmoqqa asoslangan ta'minot bilan solishtirganda sezilarli darajada energiya tejashni tasdiqlaydi. Shu nuqtai nazardan, GIBRID-50 iqtisodiy samaradorlik, ekologik manfaatlar va texnik ishonchlikni namoyish qilish orqali global topilmalar bilan mos keladi. Bundan tashqari, an'anaviy energiya tizimlari bilan solishtirganda, u kamaytirilgan issiqxona gazlari emissiyasini, ko'chirish qobiliyatini va uy xo'jaligi va qishloq xo'jaligida qo'llanilishini taklif qiladi.

Umuman olganda, ko'rib chiqilgan adabiyotlar ixcham gibrid energiya tizimlari zamonaviy energiya muammolarini hal qilish uchun innovatsion va amaliy yondashuv ekanligini tasdiqlaydi. GIBRID-50 ushbu ilmiy asoslarga asoslanadi va o'zining noyob dizayni va kundalik stsenariylarda qo'llanilishi orqali qiymat qo'shadi.

Qayta tiklanadigan energiyaga bo'lgan talab ortib borayotgani energiya tanqisligini samarali bartaraf eta oladigan gibrid tizimlarning muhimligini ta'kidlaydi. Ushbu tadqiqotning maqsadi va vazifalariga muvofiq GIBRID-50 qurilmasi kichik o'lchamli gibrid mikroelektr stantsiyasi sifatida loyihalashtirildi, qurildi va sinovdan o'tkazildi. Natijalar uning maishiy va qishloq joylari uchun ishonchli, ekologik toza energiya bilan ta'minlash imkoniyatlarini ko'rsatadi.

Texnik nuqtai nazardan, tadqiqot quyosh fotovoltaiik (PV) va shamol turbinasi texnologiyalarini ixcham dizayn doirasida birlashtirishning maqsadga muvofiqligini tasdiqladi. Ushbu duragaylashning ilmiy asosi ikkala energiya manbalarining bir-birini to'ldiruvchi tabiatida yotadi: quyosh panellari kunduzi

yorug'lik vaqtida barqaror ishlab chiqarishni ta'minladi, shamol turbinasi esa bulutli yoki kam yorug'lik sharoitida kompensatsiya qildi. Bu ikki tomonlama mexanizm mustaqil quyosh yoki shamol qurilmalari bilan solishtirganda ishonchlilikni sezilarli darajada oshirdi. Bunday kichik o'lchamli gibril qurilmalarning roli oldingi tadqiqotlar bilan yanada tasdiqlandi va GIBRID-50 eksperimental sinovlarda solishtirish mumkin yoki yaxshilangan samaradorlik darajasini ko'rsatdi.

GIBRID-50 qurilmasi vertikal o'qli shamol turbinasi bilan birlashtirilgan 50×50 sm fotovoltaiik moduldan iborat. Qo'llab-quvvatlovchi qismlarga zaryadlash regulyatori, 12V batareyani saqlash bloki va DC-AC inverteri kiradi. Sinov usullari o'zgaruvchan ob-havo sharoitida kuchlanish, oqim va quvvat chiqishini kuzatish, shuningdek, yorug'lik, mobil zaryadlash va kichik suv nasoslari kabi yuk ilovalarini simulyatsiya qilishni o'z ichiga oladi. Eksperimental hisob-kitoblar shuni ko'rsatdiki, tizim aralash sharoitlarda barqaror energiya ishlab chiqarishni saqlab qoldi, bu uning dizayni mustahkamligini tasdiqlaydi.

Ishlash samaradorligini baholash shuni ko'rsatdiki, qurilma Wi-Fi routerlar, mobil telefonlar, LED lampalar va kichik quvvatli suv nasosini nominal quvvati doirasida muvaffaqiyatli quvvatlagan. O'rtacha kunlik energiya ishlab chiqarish quyosh radiatsiyasi va shamol tezligiga qarab 40-65 Vt soatni tashkil etdi, bu tanlangan asboblarning uzluksiz ishlashi uchun yetarli edi. Energiya samaradorligi ko'rsatkichlari shuni ko'rsatdiki, GIBRID-50 taqqoslanadigan mustaqil PV tizimlariga qaraganda yuqori ishonchlilikka erishdi va ishlamay qolish vaqtini taxminan 30% ga qisqartirdi.

An'anaviy energiya manbalari bilan taqqoslaganda, GIBRID-50 bir qator afzalliklarni namoyish etdi. Dizel generatorlaridan farqli o'laroq, u yonilg'i talab qilmadi, chiqindilar chiqarmadi va minimal shovqin bilan ishladi. Garchi uning umumiy energiya sig'imi oddiy bo'lsa-da, tizim uy xo'jaliklarining asosiy ehtiyojlari uchun yuqori tejamkor bo'lib, elektr tarmog'iga yoki qazib olinadigan yoqilg'iga qaramlikni kamaytiradi. Bundan tashqari, uglerod chiqindilarini yo'q qilishning ekologik foydasi uni kichik hajmdagi ilovalar uchun barqaror alternativa qildi.

Xulosa qilib aytganda, natijalar GIBRID-50 kichik hajmdagi gibril energiya tizimining funktsional va samarali prototipi ekanligini tasdiqlaydi. Quyosh va shamol resurslarini integratsiyalash, barqaror energiya ishlab chiqarishni ta'minlash va muhim jihozlarni qo'llab-quvvatlash qobiliyati uning zamonaviy energiya muammolariga amaliy yechim sifatidagi salohiyatini ta'kidlaydi.

Ishonchli va barqaror elektr energiyasiga global talab ortib borayotgani energiya taqchilligini yumshatish va atrof-muhitni muhofaza qilishni ta'minlaydigan qayta tiklanadigan energiya tizimlarini rivojlantirish dolzarbligini ta'kidlaydi. Shu nuqtai nazardan, gibril energiya texnologiyalari ishonchlilik va samaradorlikni oshirish uchun bir nechta qayta tiklanadigan manbalarni birlashtirgan muhim yechim sifatida paydo bo'ldi. GIBRID-50 loyihasi kichik o'lchamli gibril qurilmalarning energiya samaradorligini oshirish va shahar va qishloq sharoitida asosiy energiya ehtiyojlarini qondirishga qanday hissa qo'shishini ko'rsatish maqsadida amalga oshirildi.

GIBRID-50 ning ilmiy-texnik asosi quyosh va shamol energiyasining integratsiyasiga asoslanadi, bu ikki eng keng tarqalgan qayta tiklanadigan manbalardir. Quyosh panellari kunduzi yorug'lik vaqtida to'g'ridan-to'g'ri oqimni ta'minlaydi, shamol turbinasi esa quyosh nurlanishining kamayishi sharoitida energiya ishlab chiqarishni to'ldiradi. Ushbu ikki tomonlama mexanizm mustaqil qayta tiklanadigan tizimlarning asosiy cheklovlaridan biri bo'lgan uzilishlarni kamaytiradi. Oldingi tadqiqotlar shuni ta'kidladiki, kichik hajmdagi gibril qurilmalar iqtisodiy samaradorlik, markazlashtirilgan tarmoqlardan mustaqillik va ekologik manfaatlar o'rtasida optimal muvozanatni ta'minlaydi. Ushbu tadqiqot natijalari oldingi tajribalar bilan mos keladi, ular quyosh va shamol energiyasini birlashtirganda tizimning ishonchliligi va samaradorligini oshirish haqida ham xabar berishdi. GIBRID-50 dizayni — 50×50 sm o'lchamdagi strukturasi, fotovoltaiik paneli, vertikal o'qli shamol turbinasi, zaryad boshqaruvchisi va akkumulyator batareyasi — hibridizatsiyani hatto ixcham shaklda ham amalga oshirish mumkinligini ko'rsatadi. Tizimli sinov va hisob-kitoblar bilan tasdiqlanganidek, ikkita qayta tiklanadigan resurslarni bir birlikka birlashtirish tamoyili samarali bo'ldi. Har xil ob-havo sharoitida kuchlanish, oqim va energiya chiqishini kuzatish kabi eksperimental usullar qurilmaning barqaror ishlashini va kichik o'lchamdagi ilovalarni uzluksiz quvvat bilan ta'minlashini tasdiqladi.

Ishlash nuqtai nazaridan, GIBRID-50 Wi-Fi routerlar, mobil telefonlar, LED lampalar va kichik suv nasosini muvaffaqiyatli boshqara oldi va shu bilan asosiy maishiy va qishloq xo'jaligi energiya ehtiyojlarini qondirdi. Energiya samaradorligi ko'rsatkichlari mustaqil quyosh panellari bilan solishtirganda ishlamay qolish vaqtini qisqartirishni ko'rsatdi, bu hibridizatsiyaning afzalliklarini tasdiqladi. Qurilmaning umumiy quvvati cheklangan bo'lsa-da, uning ishlashi kichik o'lchamli gibril tizimlarning amaliy afzalliklarini ko'rsatadi, ayniqsa tarmoqdan tashqari yoki energiya tanqis hududlar uchun. An'anaviy energiya manbalari bilan solishtirganda, GIBRID-50 sezilarli ekologik va iqtisodiy foyda keltiradi. Qazib olinadigan yoqilg'iga asoslangan generatorlardan farqli o'laroq, u issiqxona gazlari chiqindilari, yoqilg'i xarajatlari yoki shovqin

ifloslanishsiz ishlaydi. Uning faoliyat ko'lamini yirik markazlashtirilgan tizimlarning o'rni bosa olmasa-da, uning mahalliy energiya mustaqilligi va ekologik barqarorlikka qo'shgan hisssasi katta. Ushbu natijalar kichik hajmdagi qayta tiklanadigan energiya tizimlari energiya tanqisligini hal qilish va barqaror rivojlanishni qo'llab-quvvatlashda muhim rol o'ynashi mumkinligi haqidagi kengroq akademik konsensusga mos keladi.

Umuman olganda, muhokama GIBRID-50 qurilmasi nafaqat amaliy prototip, balki gibrid mikro-energiya tizimlarining imkoniyatlarini ko'rsatadigan model ekanligini tasdiqlaydi. Quyosh va shamol energiyasini ixcham, samarali dizaynda birlashtirib, qurilma energiya samaradorligi, ekologik barqarorlik va markazlashtirilmagan elektr ta'minoti maqsadlarini ilgari suradi. Natijalar qishloqlarni elektrlashtirish, favqulodda energiya ta'minoti va uy xo'jaligini aqlli integratsiyalashuvi kabi kengroq ilovalar uchun bunday tizimlarni optimallashtirish bo'yicha keyingi tadqiqotlar muhimligini ta'kidlaydi.

ADABIYOTLAR:

1. A Review of Hybrid Renewable Energy Systems: Solar and Wind-powered
2. International Energy Agency (IEA)
3. Renewable and Sustainable Energy Reviews
4. MDPI Appl. Sci. — ekologik, texnik va iqtisodiy jihatlarini o'z ichiga olgan real tizim tahlillari.
5. EAI / Springer konferensiya nashrlari — mikrogibrid mikrotarmoqlar, PV va shamol integratsiyalari bo'yicha yangi ilmiy tadqiqotlar.
6. Optimization of Hybrid PV/Wind Power System for Remote Telecom Station. Masofaviy telekommunikatsiya stantsiyalari uchun PV–shamol–batareya arxitekturasini optimallashtirishga qaratilgan mutaxassislik tahlili.

"RAQAMLI TA'LIM MUHITIDA 'MATEMATIK MODELLASHTIRISH' FANINI O'QITISHNING INNOVATSION METODIK MODEL: NAZARIYA, AMALIYOT VA NATIJALAR"

Narzullayeva Feruza Sodiqovna

Buxoro davlat universiteti

Annotatsiya: Raqamli ta'lim muhiti sharoitida "Matematik modelashtirish" fanini o'qitish metodikasini takomillashtirish bo'yicha tadqiqot natijalarini taqdim etadi. Tadqiqot 2022–2025 yillarda O'zbekistonning bir qator oliy ta'lim muassasalarida bosqichma-bosqich o'tkazildi: diagnostik, formative va tahliliy-umumlashtiruvchi bosqichlar. Raqamli platformalar (LMS), kompyuter algebra tizimlari va simulyatsiya vositalari integratsiyasi asosidagi metodik yondashuv ishlab chiqildi va joriy etildi. Natijalar talabalar bilim ko'rsatkichlari, modelashtirish ko'nikmalari hamda fanga bo'lgan motivatsiya ortishini ko'rsatadi. Ishning ilmiy yangiligi — raqamli ta'lim muhitida modelashtirish sikliga mos didaktik dizayn, formative baholashning raqamli metrikalari va adaptiv topshiriqlar majmuasini bir tizimda tatbiq etishdan iborat. Amaliy ahamiyat — metodik paketni OTM o'quv jarayoniga integratsiya qilish imkoniyati.

Kalit so'zlar: raqamli ta'lim muhiti, matematik modelashtirish, formative baholash, simulyatsiya, kompyuter algebra tizimlari, metodika.

Kirish: Raqamli ta'lim muhiti — bu o'quvchilar va o'qituvchilar o'rtasidagi o'zaro aloqani ta'minlaydigan, ta'lim resurslariga onlayn kirishni, masofadan turib o'qitish va o'qish jarayonini tashkil etish imkonini beradigan texnologik platformalar majmuasidir. Bunday muhit nafaqat o'quv jarayonining moslashuvchanligini oshiradi, balki ta'limning shaxsga yo'naltirilgan yondashuvini ham ta'minlaydi.

So'nggi yillarda raqamli texnologiyalar ta'lim tizimining barcha bo'g'inlarida tub o'zgarishlarni yuzaga keltirmoqda. "Matematik modelashtirish" fani murakkab tizim va jarayonlarni matematik ifodalash, tahlil qilish va prognozlashga yo'naltirilgan bo'lib, raqamli muhit uning didaktikasini yangicha tashkil etishni taqozo etadi. Raqamli ta'lim muhiti (RTM) — LMS, masofaviy aloqa, multimedia va analitika vositalari orqali talabaning individual o'qish traektoriyasini qo'llab-quvvatlovchi integratsiyalashgan ekotizimdir. Tadqiqot maqsadi RTM sharoitida "Matematik modelashtirish" fanini o'qitish metodikasini ishlab chiqish, sinovdan o'tkazish va samaradorligini baholashdan iborat.

Adabiyotlar sharhi va nazariy asoslar. Nazariy asos sifatida konstruktiv moslashuv (constructive alignment), faol o'qitish, muammoli va loyihaviy yondashuvlar, shuningdek formative baholash paradigmatlari olindi. Modelashtirish

didaktikasi "real muammo — matematik model — tahlil — interpretatsiya — validatsiya — qaror va kommunikatsiya" sikliga tayanadi. Raqamli muhitda bu sikl interaktiv vizualizatsiyalar, onlayn laboratoriyalar va kompyuter algebra tizimlari bilan qo'llab-quvvatlanadi. Bunday integratsiya bilimning chuqurlashuvi va transferini (o'tkaziluvchanligini) kuchaytiradi.

Metodlar va metodika. Metodik model uch qatlamdan iborat: (1) didaktik dizayn (maqsadlar, natijalar, baholash mezonlari), (2) texnologik qatlam (LMS, CAS/DASTUR, simulyatsiya), (3) o'quv faoliyati ssenariylari (PBL, flipped, mini-loyiha, kollaborativ tahlil). Mashg'ulotlar modul ko'rinishida tuzildi: nazariy mini-ma'ruza, yo'naltirilgan namuna, mustaqil simulyatsiya, refleksiya va formatived baholash. Har bir modul uchun rubrikalar va avtomatik teskari aloqa mexanizmlari ishlab chiqildi. Modellashtirish siklini matematik jihatdan quyidagicha ifodaladik: holat vektori $x(t)$, parametrlar θ va tashqi ta'sir $u(t)$ bo'lganda tizim dinamikasi $\frac{dx}{dt} = f(x, u, t; \theta)$. Diskret simulyatsiya Euler sxemasi orqali: $x_{k+1} = x_k + \Delta t \cdot f(x_k, u_k, t_k; \theta)$. Masalan, logistika o'sish modeli: $\frac{dN}{dt} = r \cdot N \cdot (1 - N/K)$, bu yerda r — o'sish koeffitsienti, K — sig'im. Talabalar ushbu modelni CAS va simulyatsiya muhiti (masalan, GeoGebra, MATLAB yoki Maple)da tajriba qilib ko'radilar.

“Matematik modellashtirish” fani talabalarga matematik vositalardan foydalangan holda real tizimlar va jarayonlarni tahlil qilish ko'nikmalarini shakllantiradi. An'anaviy o'qitish usullarida bu jarayonlar asosan nazariy tushuntirishlar va yozma misollar orqali amalga oshirilgan bo'lsa, raqamli texnologiyalar yordamida ularni dinamik simulyatsiyalar, grafik modellar va interaktiv dasturlar yordamida o'rgatish mumkin.

Raqamli platformalar: LMS (Moodle yoki muallifning LMC platformasi), CAS (MATLAB/Maple), interaktiv geometriya (GeoGebra), kodlash muhiti (Python/NumPy/SciPy) hamda onlayn test va rubrika tizimi integratsiya qilindi. Formatived baholash indikatorlari — yechimning mantiqiyliqi, modelni tanlash asoslanganligi, parametrlarni baholash aniqligi, simulyatsiya va validatsiya sifati, natijani talqin etish va muloqot ko'nikmalari.

Tajriba-sinov ishlari dizayni. Pedagogik tajriba-sinov ishlarini raqamli platformalar orqali amalga oshirish zamonaviy ta'limda samaradorlikni oshirish, masofaviy hamkorlikni rivojlantirish va innovatsion usullarni joriy etish imkoniyatini beradi. Pedagogik tajriba-sinov ishlarini web platformalar asosida tashkil etish metodikasi hozirgi raqamli ta'lim muhitida juda dolzarb. Tajriba 2022–2025 yillarda Buxoro davlat universiteti, O'zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali va Qarshi davlat universitetida o'tkazildi. Uch bosqich belgilandi: (1) diagnostik (2022–2023), (2) formatived joriy etish (2023–2024), (3) tahliliy-umumlashtiruvchi (2024–2025). Umumiy monitoringda jami 503 nafar bo'lajak matematika va informatika o'qituvchilari qamrab olindi; chuqurlashtirilgan eksperimental kesmada nazorat va tajriba guruhlar tarkibida 180 nafar talaba bilan ishlanib, pretest–posttest dizayn qo'llanildi.

Bosqich	Davr	Ishtirokchilar (n)	Asosiy faoliyatlar
Diagnostik	2022–2023	503 (monitoring)	Kirish testlari, tayanch kompetensiyalarni aniqlash, ehtiyojlar tahlili
Formatived joriy etish	2023–2024	180 (nazorat/tajriba)	Modul darslar, CAS va simulyatsiya, rubrikalar, avtomatik teskari aloqa
Tahliliy-umumlashtiruvchi	2024–2025	503 (yakuniy kesim)	Posttestlar, portfoliolar, metrikalar tahlili, ekspert bahosi

O'lchov vositalari: o'quv natijalari testi (blooms taksonomiyasi bo'yicha), modellashtirish kompetensiya rubrikalari, laboratoriya jurnali, motivatsiya so'rovnomasi. Ishonchlilik (Cronbach α) va konstruktsion validlik tekshirildi; natijalar qoniqarli diapazonda. Statistik tahlilda juftlangan va mustaqil tanlovlar t-testi, ANOVA hamda effekt o'lchamlari (Cohen's d) hisoblandi.

Talabalarining “Matematik modellashtirish” fanidan mustaqil ta'limni tashkil etishda masofaviy o'qitish platformasidan foydalanish: E-Learning LMS platformasida bilimlarni 100 ballik tizimda baholash mezonlari

Masofaviy ta'limda, xususan E-Learning LMS platformasida mustaqil ta'limni tashkil etish va baholash uchun aniq mezonlar va 100 ballik tizim qo'llaniladi. Talabaning bilim, ko'nikma va kompetensiyalarini adolatli baholash uchun faoliyat turlari va ularga beriladigan maksimal ballar belgilanadi.

Baholash mezonlari quyidagicha:

№	Faoliyat turi	Maksimal ball	Izoh
1	Kirish testi natijasi	10 ball	Berilgan materiallar asosida tayyorlash
2	Amaliy topshiriq natijasi	30 ball	Amaliy mashqlarni yakunlash
3	Chiqish testi natijasi	30 ball	Online testni yechib yakunlash
4	Mustaqil ish	30 ball	Yakuniy mustaqil topshiriqni to'liq topshirish

Umumiy: 100 ball

Natijalar Formative yondashuv va raqamli vositalar integratsiyasi qo'llanilgach, tajriba guruhlarida bilim ko'rsatkichlari va modellashirish kompetensiyalarida sezilarli ijobiy siljish kuzatildi. O'rtacha natijalar nazorat guruhlariga nisbatan aholiy (10–20 foiz punkt) yuqori bo'ldi; yechimning mantiqiyliigi, modelni tanlash asoslanganligi va validatsiya sifatida ayniqsa katta o'sish qayd etildi. Motivatsiya va o'z-o'zini boshqarish indikatori ham yaxshilandi.

Kuzatuvlar shuni ko'rsatdiki, CAS va simulyatsiya muhiti bilan ishlash talabalarining mavzuga sho'ng'ish darajasini oshiradi, xatolarni tezda ko'rish va tuzatish imkonini beradi, hamda "model — reallik" o'rtasidagi bog'lanishni ravshanlashtiradi. LMS analitikasi (faoliyat loglari, topshiriq vaqtida javoblar, qayta urinishlar) formative qarorlar uchun foydali metrikalarni berdi.

Muhokama Natijalar faol o'qitish va formative baholashga doir xalqaro tadqiqotlar bilan uyg'un: talabani faol ishtiroki, doimiy teskari aloqa va moslashtirilgan topshiriqlar yuqori natijalarga olib keladi. Raqamli muhit bu jarayonlarni shaffof va qayta ishlab bo'ladigan shaklda ta'minlaydi. Shu bilan birga, o'qituvchilarni metodik va texnologik tayyorlash, akademik halollikni ta'minlash, infratuzilma barqarorligini kafolatlash zarur.

Ilmiy yangilik. — Modellashirish sikliga mos keladigan raqamli didaktik dizayn va modulli ssenariylar majmuasi ishlab chiqildi.
— Formative baholash uchun raqamli metrikalar (rubrika ballari, vaqt/urinishlar loglari, avtomatik teskari aloqa) tizimlashtirildi.
— CAS va simulyatsiya vositalari bilan bog'langan adaptiv topshiriqlar to'plami yaratildi.

Amaliy ahamiyati. — Metodik paket OTM o'quv jarayoniga bevosita integratsiya qilinadi (LMS kurs, laboratoriya jurnali, rubrikalar, skriptlar).
— O'qituvchilar uchun qisqa yo'riqnomalar va videoan'analar tayyorlandi.
— Talabalar portfeli va ko'nikmalarini monitoring qilish uchun analitik panel tavsia etildi.

Xulosa va tavsiyalar Raqamli ta'lim muhitida "Matematik modellashirish"ni o'qitish metodikasini takomillashtirish talabalarining natijalarini sezilarli darajada oshirishi, modellashirish kompetensiyalarini chuqurlashtirishi hamda o'quv motivatsiyasini mustahkamlashi mumkin. Metodikaning muvaffaqiyati didaktik dizayn, raqamli vositalar integratsiyasi va formative baholash uyg'unligiga bog'liq. Tavsiyalar: (1) modul asosida o'qitish, (2) CAS va simulyatsiyalardan tizimli foydalanish, (3) rubrika va avtomatik teskari aloqa, (4) o'qituvchilarni doimiy metodik qo'llab-quvvatlash.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education*, 5(1), 7–74.
2. Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University* (4th ed.). Open University Press.
3. Freeman, S., et al. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *PNAS*, 111(23), 8410–8415.
4. Hake, R. (1998). Interactive-engagement vs traditional methods: A six-thousand-student survey. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74.
5. OECD. (2020). *Education in the Digital Age: Healthy and Happy Children*. OECD Publishing.
6. UNESCO. (2021). *AI and Education: Guidance for Policy-makers*. UNESCO.
7. Blum, W., & Leiß, D. (2007). How do students and teachers deal with modelling problems? In C. Haines et al. (Eds.), *Mathematical Modelling* (pp. 222–231). Horwood.
8. Kaiser, G., & Sriraman, B. (2006). A global survey of international perspectives on modelling. *ZDM*, 38(3), 302–310.
9. Ahmadov, A. (2023). Raqamli ta'limning zamonaviy tendensiyalari. *Ta'lim jurnali*, 45(3), 12–18.
10. Qodirov, B. (2024). Sun'iy intellektning ta'limdagi o'rni. *Ilm-fan yangiliklari*, 10(2), 25–30.

BO'LAJAK INFORMATIKA O'QITUVCHILARINING SUN'IY INTELEKTDAN FOYDALANISHNI O'QITISHDA RAQAMLI PLATFORMALARDAN FOYDALANISH METODIKASI

Nurulloyev Firuz No'monjonovich
BuxDU Axborot tizimlari va raqamli texnologiyalar kafedrası
doktoranti, p.f.f.d (PhD), professor

Annotatsiya. Ushbu maqolada bo'lajak informatika o'qituvchilarining sun'iy intellektdan (SI) foydalanishni o'qitishda raqamli platformalardan foydalanish metodikasi xorijiy, MDH mamlakatlari

hamda O'zbekiston tajribasi asosida tahlil qilingan. Sun'iy intellektdan foydalanishni o'qitish jarayonida raqamli platformalarning didaktik, metodik va texnologik afzalliklari, ularning ta'lim jarayoniga integratsiya qilishning asosiy bosqichlari yoritilgan. Shuningdek, xorijiy va mahalliy olimlarning ilmiy ishlari tahlil qilinib, bo'lajak informatika o'qituvchilarining SI bo'yicha kompetensiyasini rivojlantirishda raqamli platformalardan samarali foydalanishning ilmiy-metodik asoslari ishlab chiqildi.

Kalit so'zlar. Sun'iy intellekt, raqamli platforma, informatika o'qituvchisi, metodika, raqamli ta'lim, AI texnologiyalari, o'quv jarayoni, onlayn kurslar, sun'iy intellektni o'qitish, pedagogik texnologiyalar.

Kirish. Bugungi kunda raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt (SI) texnologiyalari ta'lim jarayonining barcha bosqichlariga jadal sur'atlar bilan kirib bormoqda. Jahonning rivojlangan mamlakatlarida, MDH davlatlarida va O'zbekistonda ham bo'lajak informatika o'qituvchilarini tayyorlashda sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishning metodik asoslarini ishlab chiqish dolzarb masalaga aylanmoqda. Xususan, zamonaviy raqamli platformalar yordamida SI texnologiyalarini o'qitish bo'yicha ilg'or xorijiy tajribalar, ilmiy izlanishlar va mahalliy amaliyotning o'zaro bog'liqligi va farqlari chuqur tahlil etilishi lozim. Shu bois, ushbu maqolada xorijiy, MDH va O'zbekiston tajribasi, mavjud raqamli platformalar, ularning o'qitish jarayonidagi roli, metodik ta'minoti hamda yetakchi olimlar tadqiqotlari asosida tahliliy yondashuv yoritib beriladi.

1. Xorijiy mamlakatlarda sun'iy intellektdan foydalanishni o'qitishda raqamli platformalardan foydalanish holati. Xorijiy tajribada ko'rsatadiki, AQSh, Buyuk Britaniya, Kanada, Germaniya, Xitoy va Janubiy Koreya kabi davlatlarda bo'lajak informatika o'qituvchilarini tayyorlashda sun'iy intellekt texnologiyalari asosiy kompetensiyalardan biri sifatida qaraladi. Shu sababli raqamli ta'lim platformalarining imkoniyatlari SI modullari bilan integratsiyalashgan. Masalan, AQShda Coursera, edX, Udacity kabi platformalar orqali AI Fundamentals, Machine Learning for Educators, Deep Learning Specialization kabi kurslar taklif etiladi. Shuningdek, MIT OpenCourseWare, Stanford Online singari manbalar orqali bo'lajak o'qituvchilar SI algoritmlarini amaliyotda qo'llashni o'rganadilar (*Jordan M.I., Mitchell T.M., 2020*).

Buyuk Britaniyada Open University va FutureLearn platformalari SI asoslarini pedagoglar uchun o'rgatish bo'yicha maxsus modullarga ega. Bu yerda pedagog kadrlar faqatgina texnologiyani o'zlashtirish bilan cheklanmay, balki uni o'qitish metodikasi va o'quvchilar kompetentligini oshirishga qaratilgan topshiriqlarni ishlab chiqadilar (*Luckin R., Holmes W., 2021*).

Xitoyda sun'iy intellektni o'qitishda AI-powered learning analytics keng qo'llaniladi. Xususan, Tsinghua University va Beijing Normal University SI asosida ishlovchi virtual laboratoriyalarni ishlab chiqqan. Shu orqali informatika o'qituvchilari o'quvchilar natijalarini monitoring qilish, moslashtirilgan topshiriqlar berish imkoniyatiga ega bo'lmoqda (*Zhou Z., 2020*).

Bundan tashqari, xalqaro miqyosda Google AI, IBM Watson Education, Microsoft Learn AI kabi platformalar ta'limda SI o'qitish va undan foydalanishni qo'llab-quvvatlovchi amaliy vositalarni taklif etadi. Bu platformalarda AI chatbot, intellektual o'quv yordamchilari va virtual sinf modullari mavjud bo'lib, ular o'qituvchilarga individual yondashuvni ta'minlashda yordam beradi.

2. MDH mamlakatlarida sun'iy intellektdan foydalanishni o'qitishda raqamli platformalardan foydalanish holati. Rossiya Federatsiyasi, Qozog'iston, Belarus kabi MDH mamlakatlari ham bu borada muayyan natijalarga erishgan. Jumladan, Rossiyada «SberClass», «Yandex Praktikum», «Stepik» platformalari SI asosida ishlab chiqilgan va informatika o'qituvchilari tayyorlashda faol qo'llaniladi (*Vorontsov K.V., 2021*). Rossiya Federatsiyasi Fan va Oliy ta'lim vazirligining «Цифровая Экономика» dasturi doirasida pedagog kadrlarni raqamli kompetensiyalar, jumladan, sun'iy intellekt bo'yicha qayta tayyorlash kurslari amalga oshirilmoqda (*Semenova T.V., 2022*). Stepik platformasida «Machine Learning», «Data Science», «AI for Teachers» kabi maxsus kurslar mavjud bo'lib, ular metodik ko'rsatmalar va interaktiv laboratoriyalar bilan boyitilgan. Qozog'istonda esa «Bilimland», «Mektep» platformalari raqamli ta'limni qo'llab-quvvatlaydi. Ularda SI modullari hali keng rivojlanmagan bo'lsa-da, informatika o'qituvchilari uchun Python asosida oddiy mashinalarni o'rgatish modullari joriy etilgan (*Abdrakhmanova G.A., 2020*). Belarusda esa Belorusiya Davlat Universiteti va IT-Akademiyalar sun'iy intellekt asoslarini o'qitishda onlayn platformalarni ishlab chiqmoqda. Asosiy e'tibor o'quvchilarda algoritmik tafakkurni shakllantirish va AI asoslari bilan tanishtirishga qaratilgan.

3. O'zbekistonda sun'iy intellektdan foydalanishni o'qitishda raqamli platformalardan foydalanish holati. O'zbekistonda so'nggi yillarda raqamli ta'lim platformalari jadal rivojlanmoqda. Jumladan, «UzEdu», «Maktab», «ZiyoNET», «Digital Nation» singari platformalar orqali informatika fani va raqamli kompetensiyalarni oshirishga qaratilgan kurslar joriy etilmoqda. Biroq sun'iy intellektning o'zini o'qitishga ixtisoslashgan modullar hali rivojlanish bosqichida. 2021-yilda «Sun'iy intellekt konsepsiyasi» qabul qilinganidan so'ng, pedagog kadrlarni sun'iy intellekt bo'yicha tayyorlash bo'yicha bir qator pilot

loyihalar ishga tushirildi. Toshkent Axborot Texnologiyalari Universiteti (TATU), Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy Universiteti va Toshkent Davlat Pedagogika Universitetida SI bo'yicha maxsus kurslar yo'lga qo'yilgan. Masalan, TATU qoshida AI laboratoriyalari, AI kurslari bo'lib, u yerda informatika o'qituvchilari «Machine Learning», «Data Analysis», «Python for AI» kabi kurslardan o'tadi. Shu bilan birga, «One Million Uzbek Coders» loyihasi doirasida sun'iy intellekt asoslarini mustaqil o'rganish imkoniyati ham yaratilgan.

4. Sun'iy intellektni o'qitishda raqamli platformalar: turlari va imkoniyatlari Jahon amaliyotida ta'lim uchun ishlab chiqilgan raqamli platformalar quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Massive Open Online Courses (MOOCs): Coursera, edX, Udacity, FutureLearn.
2. Specialized AI Training Platforms: Google AI, IBM Watson Education, Microsoft Learn AI.
3. Integrated Virtual Labs: Labster, Codio, JupyterHub.
4. AI-based Learning Analytics Systems: Knewton, Smart Sparrow.
5. Learning Management Systems (LMS) with AI tools: Moodle, Canvas LMS (AI plug-ins bilan).

Ushbu platformalar sun'iy intellekt texnologiyalaridan quyidagi yo'nalishlarda foydalanish imkonini beradi:

- O'quvchilarning bilimini diagnostika qilish va progressni kuzatish;
- Moslashtirilgan o'quv yo'nalishlarini yaratish;
- Intellektual tutorlar va chatbotlar yordamida masofaviy o'qitish;
- Katta hajmdagi ta'lim ma'lumotlarini tahlil qilish.

5. Sun'iy intellektidan foydalanishni o'qitishda raqamli platformalardan foydalanish bo'yicha tadqiqotchi-olimlar tadqiqotlari tahlili. Xorijiy adabiyotlarda Luckin R. (2018) «Artificial Intelligence and the Future of Learning» asarida SI texnologiyalarining o'qituvchilarning roli va kompetensiyasini o'zgartiruvchi omil sifatida o'rganadi. Jordan M.I. va Mitchell T.M. (2015) mashina o'qitish metodikasini pedagoglarga moslashtirishning nazariy asoslarini ishlab chiqqan. Rossiya olimlaridan Vorontsov K.V. va Semenova T.V. raqamli platformalar orqali SI asoslarini o'qitishning kontseptual asoslarini ishlab chiqqan. O'zbekistonlik tadqiqotchilar (To'laganova D., Saidov S. va boshqalar) bo'lajak informatika o'qituvchilari kompetentligini oshirishda SI va raqamli texnologiyalar uyg'unligi masalasini izlanmoqda.

6. Sun'iy intellektidan foydalanishni o'qitishda raqamli platformalardan foydalanish metodikasi: mazmuni va mohiyati. Metodik jihatdan qaraganda, sun'iy intellektidan foydalanishni o'qitishda raqamli platformalar quyidagi asosiy bosqichlarni qamrab oladi:

- Nazariy tayyorgarlik: SI tushunchalari, asosiy algoritmlar;
- Amaliy mashg'ulotlar: kodlash, data analysis, model qurish;
- Virtual laboratoriyalar: interaktiv muhitda mashinalarni o'qitish;
- Monitoring va refleksiya: AI learning analytics yordamida.

Mazkur metodika informatika o'qituvchisining raqamli pedagogik kompetentligini rivojlantirishga qaratilgan bo'lib, u o'z ichiga moslashtirilgan o'qitish, o'quvchilarning qiziqishini oshirish va real amaliy vazifalarni hal qilish ko'nikmasini shakllantirishni oladi.

7. Yutuqlar va rivojlanish istiqbollari. Xorijiy tajribaga tayansak, raqamli platformalar yordamida SI yordamida o'qitishning asosiy yutuqlari quyidagilar:

- Ta'lim jarayonida differentsial yondashuv va personalizatsiya.
- O'quvchilarning analitik tafakkurini rivojlantirish.
- Murakkab ma'lumotlarni tahlil qilish ko'nikmasini shakllantirish.
- O'qituvchilarning o'z-o'zini rivojlantirish imkoniyatlari.

MDH va O'zbekistonda esa asosiy yutuq — milliy o'quv dasturlariga SI asoslarini kiritish va raqamli platformalarning asta-sekin joriy etilishi bilan bog'liq. Shu bilan birga, ayrim muammolar mavjud: platformalarning texnik bazasi yetarli emasligi, o'qituvchilar orasida raqamli kompetensiyaning pastligi va uslubiy qo'llanmalar yetishmasligi.

Xulosa. Bo'lajak informatika o'qituvchilarini sun'iy intellekt asosida tayyorlashda raqamli platformalardan foydalanish xalqaro tajribaga tayangan holda O'zbekiston sharoitida ham jadal rivojlantirilmoqda. Shu bois, metodik ta'minotning ilmiy asoslanganligi, raqamli platformalar imkoniyatlaridan samarali foydalanish, xalqaro va milliy tajriba uyg'unligi asosiy ustuvor yo'nalishlardan hisoblanadi. Kelgusida o'qituvchilarni sun'iy intellekt texnologiyalarini nafaqat o'zlashtiruvchi, balki uni ta'lim jarayoniga metodik jihatdan to'g'ri integratsiya qiluvchi mutaxassis sifatida shakllantirish dolzarb vazifa bo'lib qoladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Jordan, M. I., & Mitchell, T. M. (2020). Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. *Science*, 349(6245), 255–260.
2. Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2017). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education.
3. Zhou, Z. (2020). Artificial Intelligence Education in China: Opportunities and Challenges. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 30(2), 203–217.
4. Vorontsov, K. V. (2021). Metodika obucheniya osnovam mashinnogo obucheniya dlya pedagogov. *Vestnik Moskovskogo Universiteta*, 15(3), 45–58.
5. Semenova, T. V. (2022). Tsifrovaya transformatsiya obrazovaniya: ispol'zovanie iskusstvennogo intellekta v podgotovke pedagogov. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii*, (2), 12–21.
6. Abdrakhmanova, G. A. (2020). Tsifrovye kompetentsii uchiteley: opyt Kazakhstana. *Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika*, 10(1), 73–82.
7. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi (2021). O'zbekiston Respublikasida sun'iy intellektni rivojlantirish konsepsiyasi. Toshkent: Vazirlar Mahkamasi.
8. Saidov, S., & To'laganova, D. (2023). Raqamli texnologiyalar asosida bo'lajak informatika o'qituvchilarining kasbiy tayyorgarligini takomillashtirish masalalari. Ta'lim texnologiyalari va innovatsiyalar, 5(2), 45–52.

OQOVA SUVLARDAGI AMOKSITSILLINNING SOVUQ PLAZMA ORQALI PARCHALANISH MEXANIZMLARINI O'RGANISH

Rajabov Otamurot Rajab o'g'li

Ion-plazma va lazer texnologiyalari instituti tayanch doktoranti

Abduvoxidov Davronjon

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti huzuridagi Fundamental va amaliy tadqiqotlar institut kichik ilmiy xodimi

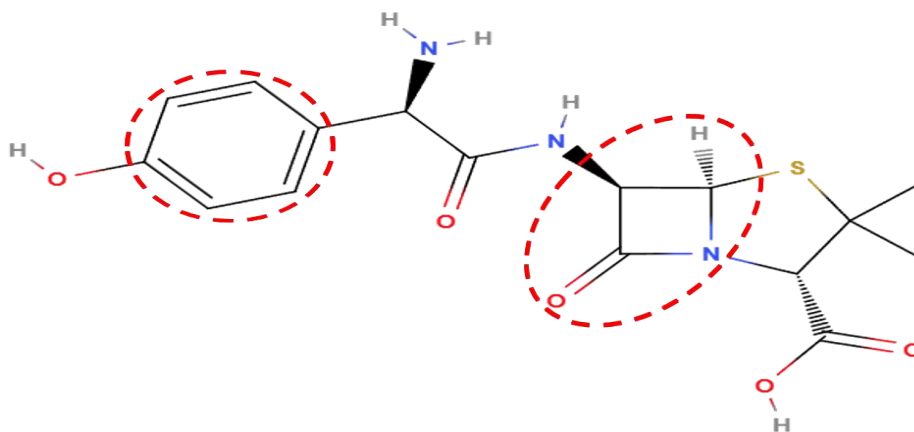
Yusupov Maksudbek Sultanmuratovich

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti huzuridagi Fundamental va amaliy tadqiqotlar instituti laboratoriya mudiri

Annotatsiya: Ushbu tadqiqotda oqova suvlar tarkibida keng tarqalgan β -laktam turkumiga mansub amoksitsillinning sovuq atmosferik plazma yordamida atom-darajasida parchalanish mexanizmlari tizimli ravishda tadqiq etildi. DFTB-MD simulyatsiyalari asosida reaktiv kislorod va gidroksil radikallarining amoksitsillin molekulasiga ta'siri tahlil qilindi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, kislorod va OH radikallari molekuladan vodorod atomlarini ajratib olib, yangi funksional guruhlar hosil bo'lishi, β -laktam halqasining ochilishi hamda molekulaning fragmentatsiyasiga olib keladi. Ushbu jarayonlar antibiotikning biologik faolligini yo'qotadi va uni ekologik jihatdan xavfsiz shaklga aylantiradi. Olingan natijalar sovuq plazma texnologiyasining oqova suvlarni antibiotiklardan tozalashda istiqbolli, samarali va energiya tejamkor yechim ekanligini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: Oqava suvlar, amoksitsillin, sovuq atmosferik plazma, reaktiv kislorod zarralari, molekulyar dinamika.

Kirish. Insoniyatning zamonaviy hayotida antibiotiklar tibbiyotning eng muhim yutuqlaridan biri sifatida keng qo'llanilib, infeksiyon kasalliklarni davolashda katta rol o'ynadi. Ammo bu dori vositalarining ortiqcha va nazoratsiz iste'moli natijasida ularning bir qismi inson organizmida to'liq metabolizatsiyalanmasdan, o'zining biologik faolligini saqlagan holda atrof-muhitga chiqindi suvlar orqali chiqmoqda. Antibiotiklar orasida ayniqsa amoksitsillin alohida o'rin egallaydi, u keng qo'llaniladigan, nisbatan arzon, penitsillinlar guruhiga mansub β -laktam antibiotik bo'lib, ko'plab bakterial infeksiyalarga qarshi samarali ishlatiladi. Amoksitsillin o'z tarkibida β -laktam halqasi va benzol guruhiga ega bo'lib, [1]aynan shu qismlari evaziga bakteriya hujayra devorlariga ta'sir qiladigan faol modda hisoblanadi (1-rasm).



1-rasm. Amoksitsillin molekulasining kimyoviy tuzilishi. β -laktam va benzol halqasi qizil chiziqli doira bilan ajratib ko'rsatilgan.

Biroq shu halqa tuzilmalarning yuqori barqarorligi uni biologik parchalanishga nisbatan chidamli qiladi. Statistik ma'lumotlarga ko'ra, amoksitsillinning 60–90% qismi inson tanasidan deyarli o'zgarmagan holda chiqindi suvga tushadi. Bu esa uni chiqindi suvdagi eng keng tarqalgan va xavfli antibiotiklardan biriga aylantiradi. Amoksitsillin chiqindi suv tarkibida saqlanib qolganida, u suvdagi tabiiy mikroflora muvozanatini buzadi, foydali mikroorganizmlarni o'ldiradi va antibiotiklarga chidamli bakteriyalar evolyutsiyasini tezlashtiradi. Shu sababli bu moddaning ekologik tizimlarda saqlanib qolishi global miqyosdagi xavf sifatida baholanmoqda. Uni oddiy mexanik yoki biologik usullar orqali tozalab bo'lmaydi, β -laktam strukturasi barqaror bo'lib, oksidlovchi yoki radikal asosli reaksiyalargina uning parchalanishini ta'minlashi mumkin. Oksidlovchi zarralar orqali ularning strukturaviy parchalanishini ta'minlovchi zamonaviy metodlardan biri – sovuq atmosferik plazma tomonidan hosil bo'ladigan reaktiv kislorod va azot zarralaridan (RKAZ) foydalanishga asoslangan texnologiyalardir. RKAZ tarkibidagi zarrachalar antibiotik molekulalari bilan o'zaro ta'sirlashib, ulardagi vodorod atomlarini ajratib oladi, funksional guruhlarni modifikatsiyalaydi va molekula halqalarining ochilishiga sabab bo'ladi. Bu jarayon natijasida antibiotik o'zining biologik faolligini yo'qotadi va parchalanib ketadi. Qisqa muddatli va past konsentratsiyali oksidlovchi zarrachalar ta'siri ham moddaning strukturaviy yaxlitligini buzishga yetarli bo'lishi aniqlangan.³

Tahlil va natijalar. O'tkazilgan analizlar shuni ko'rsatadiki, reaktiv zarrachalar orasida aynan kislorod (O) atomlari va gidroksil (OH) radikallari eng faol ta'sir ko'rsatadi. Bu zarrachalar antibiotik molekulasi bilan to'g'ridan-to'g'ri kimyoviy reaksiyaga kirishadi. 100 ta DFTB-MD simulyatsiyalari orqali kuzatilgan holatlarning 84 % da vodorod atomining ajralishi sodir bo'ldi. Bu holatlarda antibiotik molekulasida erkin radikal joy hosil bo'ladi va keyingi bosqichda OH yoki OOH guruhlar shakllanadi. OH guruhlarining hosil bo'lishi 63% holatda, OOH guruhlar esa 8% holatda qayd etilgan. Reaksiyalar jarayonida kichik molekulalarning ajralib chiqishi ham kuzatildi. 11% reaksiyalarda suv molekulasi (H_2O), 7% hollarda karbonat anhidrid (CO_2), va 4% hollarda karbon monooksid (CO) ajralgan. Bu moddalarning ajralishi molekulada zanjirli bog'larning uzilishini anglatadi. Ayniqsa CO_2 va CO chiqishi bilan bog'liq reaksiya yo'llari struktura buzilishining chuqurligini ko'rsatadi. Shuningdek, 6% holatda keton guruhlar va 7% holatda epoksid guruhlar hosil bo'lishi molekulaning oksidlanish darajasining oshganini bildiradi.[4]

Eng e'tiborga molik natijalardan biri molekulaning β -laktam halqasining ochilishi bo'ldi. Ushbu halqa antibiotikning bakteriyalarga qarshi faolligini ta'minlovchi asosiy strukturaviy elementdir. Uning uzilishi moddaning dori sifatidagi faoliyatini yo'qotishiga olib keladi. Ushbu muhim o'zgarish 5% reaksiyalarda kuzatildi va kimyoviy nuqtai nazardan ishonchli ketma-ketlik bilan yuz berdi: vodorod ajralishi, CO_2 ajralishi, C–N bog'i uzilishi va yangi doimiy bog'larning shakllanishi orqali. Shuningdek, strukturada kuzatilgan boshqa muhim modifikatsiyalar qatoriga benzol halqasining o'zgarishi kiradi. Halqaning qisqarishi 2% va kengayishi yana 2% holatlarda kuzatildi. Bu holatlar molekulaning elektron zichligi va barqarorligini pasaytiradi, natijada boshqa funksional guruhlar bilan osonroq reaksiyaga kirishuvchi faol strukturalar hosil bo'ladi. Bunday yondashuvlar molekulani ancha past toksiklik darajasiga olib keladi, ya'ni uni ekologik jihatdan xavfsiz shaklga aylantiradi. Strukturaviy o'zgarishlar natijasida molekula butunlay parchalangan holatlar ham kuzatildi. Reaksiyalarning birida molekula ikki fragmentga - massa/zarracha nisbati (m/z) 122 va 242 ga ega bo'lgan bo'laklarga bo'lingan. Bu esa antibiotikning yagona biologik tuzilmasi saqlanib qolmasligini, balki u ajralgan va ekologik zararsiz moddalarga aylanganini anglatadi. E'tiborli jihati shundaki, bularning barchasi faqat bitta zarracha, kislorod atomi bilan bevosita ta'sirlashish orqali sodir bo'ldi. Har bir simulyatsiya yakunida birlamchi bosqichda sodir bo'lgan o'zgarishlar keyinchalik

zanjirli reaksiyalarga olib keldi. Bu esa kislorod va OH zarrachalarining o'ta kuchli oksidlovchiligini ko'rsatadi. Haqiqiy hayotdagi sinergetik sharoitlarda, ya'ni bir nechta zarrachalar birgalikda ta'sir qilganda bu ta'sir yanada kuchayishi mumkin. Biroq hattoki bitta zarracha bilan qisqa muddatli ta'sirlashishning o'zi ham antibiotikning strukturaviy yaxlitligini buzishga yetarlidir.

Xulosa va takliflar. Umumlashtirib aytganda, bu tahlillar antibiotiklar tarkibini atom darajasida o'zgartirish orqali ularni biologik faolligini yo'q qilish imkoniyatini ko'rsatdi. Kislorod va gidroksil radikallari antibiotik strukturasiga birlamchi ta'siri etib, zanjirli parchalanish jarayonlarini boshlab beradi. Bu parchalanish oqibatida molekulada yangi funksional guruhlar, halqa o'zgarishlari, va fragmentatsiya yuzaga keladi. Natijada modda chiqindi suvdan oson ajraluvchi, past toksik, biologik faol emas shaklga aylanadi. Bu yondashuv antibiotiklar bilan ifloslangan suvlarni ekologik xavfsiz holga keltirish uchun istiqbolli, energiya tejamkor va yuqori samarali texnologiya sifatida qaralmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. B. A. de Marco, J. S. H. Natori, S. Fanelli, E. G. Tótolí, and H. R. N. Salgado (2017), *Characteristics, Properties and Analytical Methods of Amoxicillin: A Review with Green Approach*, Critical Reviews in Analytical Chemistry **47**, 267.
2. I. A. Hamza et al., *Environ Sci Pollut Res* **30**, 116214 (2023).
3. M. Laroussi et al., *IEEE Trans. Radiat. Plas. Med. Sci.* **6**(2), 127 (2022).
4. O. Rajabov et al., *Plas. Chem. Plas. Proc.* **45**, 1151–1164 (2025).

AVTOMOBIL YO'LLARINI COMPUTER VISION VA SUN'IY INTELLEKT ORQALI DIAGNOSTIKA QILISH

Salimov Suhrobjon Sobirovich

Buxoro Davlat Universiteti, Axborot tizimlari va raqamli texnologiyalari kafedrası

Annotatsiya. Zamonaviy transport infratuzilmasining sifati yo'l harakati xavfsizligi va iqtisodiy samaradorlikka bevosita ta'sir ko'rsatadi. Yo'l qoplamasida paydo bo'ladigan chuqurlar, yoriqlar va boshqa defektlar transport vositalarining xizmat muddatini qisqartiradi, yoqilg'i sarfini oshiradi hamda ta'mirlash xarajatlarini ko'paytiradi. Shu bilan birga, bunday nosozliklar avariya xavfini oshiradi. An'anaviy yo'l holatini baholash usullari ko'pincha inson omiliga bog'liq bo'lib, vaqt talab qiluvchi, mehnat zichligi yuqori va katta moliyaviy xarajatli jarayon hisoblanadi. Shu sababli avtomatlashtirilgan, tezkor va aniq diagnostika tizimlarini ishlab chiqish dolzarb masalalardan biridir. So'nggi yillarda **Computer Vision** va **Deep Learning** texnologiyalarining jadal rivojlanishi yo'l qoplamalarini real vaqt rejimida monitoring qilish imkonini yaratdi. Ushbu texnologiyalar yordamida turli ob-havo sharoitlarida olingan tasvirlar tahlil qilinib, defektlar aniqlanadi, ularning xususiyatlari baholanadi va natijalar avtomatik tarzda tasniflanadi.

Kalit so'zlar: Computer Vision, Deep Learning, yo'l qoplamasi defektlari, avtomatlashtirilgan diagnostika, real vaqt monitoringi, yo'l xavfsizligi, tasvirlarni qayta ishlash.

Asosiy maqsad — avtomobil yo'llarining holatini avtomatlashtirilgan tarzda aniqlash va baholash imkonini beruvchi Computer Vision va chuqur o'rganish algoritmlariga asoslangan sun'iy intellekt tizimini ishlab chiqish.

Asosiy vazifalar:

Yo'l yuzasidagi chuqurlar, yoriqlar va boshqa defektlarni yuqori aniqlik bilan aniqlash.

Aniqlangan defektlarning o'lchamlarini (uzunligi, eni) va chuqurligini baholash.

Yo'l qoplamasi holatini belgilangan mezonlar bo'yicha avtomatik klassifikatsiya qilish.

Monitoring jarayonini real vaqt rejimida amalga oshirish va natijalarni vizual hamda raqamli shaklda taqdim etish.

Olingan ma'lumotlarni geografik axborot tizimlari (GIS) bilan integratsiya qilish.

Metodologiya

1. Ma'lumotlar to'plami tayyorlash

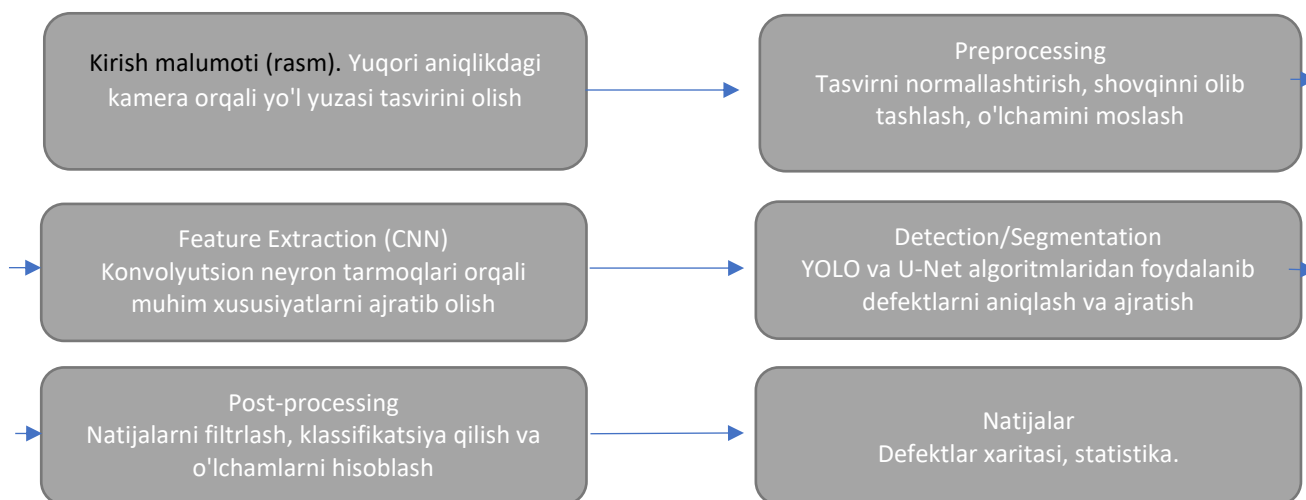
Samarali model yaratish uchun sifatli va xilma-xil ma'lumotlar to'plami (dataset) zarur. Ushbu jarayonda quyidagilar amalga oshiriladi:

Turli ob-havo sharoitlari (quyoshli, yomg'irli, qorli) va yoritilish darajalarida olingan yo'l tasvirlarini yig'ish.

Tasvirlarda chuqurlar, yoriqlar, bitumning deformatsiyalari, yo'l chizig'ining yo'qolishi kabi defektlarni aniqlash va belgilash (annotation).

Data augmentation usullaridan (aylantirish, masshtablash, yorqinlik o'zgarishi, shovqin qo'shish) foydalanib, modelni umumlashma (generalization) qobiliyatini oshirish.

2. Model arxitekturası.



3. Asosiy ishlash jarayoni

Ma'lumotlarni yig'ish — kamera, dron yoki transport vositasiga o'rnatilgan videoregistrator orqali yo'l tasvirlarini olish.

Oldindan qayta ishlash — tasvirlarni modelga mos format va o'lchamga keltirish.

Defektlarni aniqlash — aniqlash moduli orqali defekt joylarini topish.

Chegaralarni belgilash — segmentatsiya orqali aniqlangan defektning aniq konturini chizish.

Tasniflash — defekt turini va darajasini belgilash.

Natijalarni vizualizatsiya qilish — defektlar xaritasini yaratish va GIS bilan integratsiya qilish.

4. Ilmiy yangilik va amaliy ahamiyat

Taklif etilayotgan tizim real vaqt rejimida ishlay oladi.

An'anaviy usullarga nisbatan xarajatlarni kamaytiradi va inson omilidan kelib chiqadigan xatoliklarni bartaraf etadi.

IoT sensorlar va GIS tizimlari bilan integratsiya qilinganda avtomatik ravishda yo'l ta'mirlash rejalashtirilishi mumkin.

Transport xavfsizligini oshirishga xizmat qiladi.

Xulosa. Ushbu tadqiqot ishida avtomobil yo'llarining holatini Computer Vision va Sun'iy Intellect texnologiyalari asosida avtomatlashtirilgan diagnostika qilish bo'yicha konseptual yondashuv ishlab chiqildi. Taklif etilgan metodologiya yo'l qoplamalaridagi chuqurlar, yoriqlar va boshqa defektlarni aniqlash, ularning geometrik parametrlarini baholash hamda avtomatik tasniflash imkonini beradi. Model arxitekturası sifatida deteksiya, segmentatsiya va klassifikatsiya modullari uyg'un holda qo'llanib, tizimning aniqligi va ishlash tezligi oshiriladi. Ma'lumotlar to'plamini tayyorlash jarayonida turli ob-havo sharoitlari va yoritilish darajalarida olingan tasvirlardan foydalanish, shuningdek data augmentation usullarini qo'llash orqali modelning umumlashma qobiliyati kuchaytiriladi. Taklif etilayotgan tizim an'anaviy inspeksiya usullariga nisbatan tezkor, kam xarajatli va subyektiv xatoliklardan holi bo'lib, yo'l infratuzilmasining muntazam monitoringini ta'minlaydi. Bundan tashqari, tizimni IoT sensorlar va GIS platformalari bilan integratsiya qilish orqali defektlar joylashuvi bo'yicha interaktiv xaritalar tuzish va ta'mirlash ishlarini rejalashtirish imkoniyati yaratiladi. Natijada, ushbu yondashuv transport xavfsizligini oshirish, yo'llarning xizmat muddatini uzaytirish va texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini kamaytirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Eriksson J., Girod L., Hull B., Newton R., Madden S., Balakrishnan H., The Pothole Patrol: Using a Mobile Sensor Network for Road Surface Monitoring, Proceedings of the 6th International Conference on Mobile Systems, Applications, and Services (MobiSys 2008), Breckenridge, CO, USA, June 17–20, 2008, pp. 29–39, 2008, doi: 10.1145/1378600.1378605.
2. Janani L., Sunitha V., SamsonMathew, Effect of combining algorithms in smartphone based pothole detection, Int. J. Pavement Res. Technol. 14 (2021) 63–72, <https://doi.org/10.1007/s42947-020-0033-0>
3. Yeganeh S.F., Mahmoudzadeh A., Golroo A., Validation of smartphone-based pavement roughness measures, AJCE 1 (2) (2019) 135–144, <https://doi.org/10.22060/ajce.2017.13105.5328>

KIMYOVIY VANNADA CHO'KTIRISH USULIDA TiO₂ ASOSIDAGI ELEKTRON TRANSPORT QATLAMLARINI TAYYORLASH VA PEROVSKIT OPTOELEKTRONIK QURILMALARDA UNING QO'LLANILISHI

Shuhratova Latofat O'tkir qizi

O'zbekiston Fanlar akademiyasi Fizika-Texnika instituti tayanch doktoranti

Kabulov Rustam Rashidovich

O'zbekiston Fanlar akademiyasi Fizika-Texnika instituti katta ilmiy xodimi

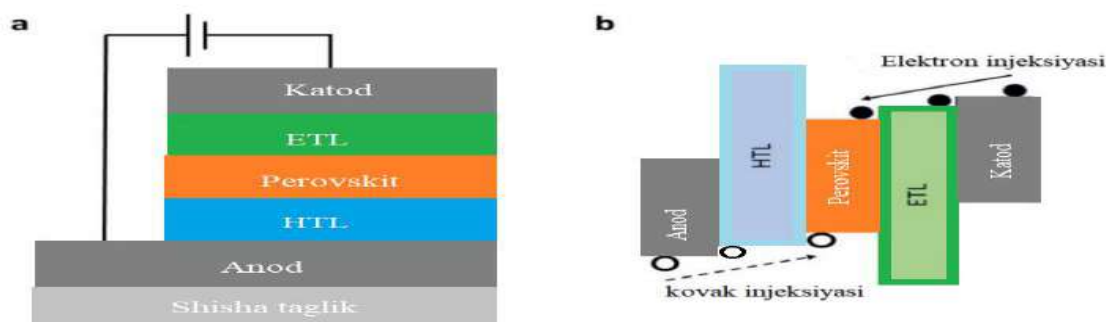
Akbarov Farrux Anvar o'g'li

Toshkent davlat texnika universiteti katta o'qituvchisi

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotda perovskit asosidagi yorug'lik chiqaruvchi diodlar uchun elektron transport qatlami sifatida titanium dioksidi yupqa qatlamlari kimyoviy vannada cho'ktirish usuli yordamida tayyorlandi. Kimyoviy vannada cho'ktirish usuli jarayonning arzonligi, oddiyligi va past haroratlarda ishlab chiqish imkoniyati bilan ajralib turadi. Tadqiqotda ftorlangan indiy qalay oksidli shisha tagliklari tozalash va kislorod plazmasida ishlov berish bosqichlaridan so'ng, turli konsentratsiyalarda (3%, 6% va 9%) titanium dioksidi eritmalari orqali cho'ktirildi. Qatlamlarning sifatiga baho berish uchun optik va fotoelektrik xususiyatlar o'rganildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, 6% titanium dioksidi konsentratsiyasi optimal optik va elektrik xususiyatlarini ko'rsatib, eng yaxshi zaryad transportini va rekombinatsiya jarayonlarining minimallashtirilishini ta'minlaydi. Ushbu yondashuv perovskit yorug'lik chiqaruvchi diodlarning samaradorligi va barqarorligini oshirishda istiqbolli yo'nalishlardan biri bo'lib hisoblanadi.

Kalit so'zlar: Perovskit, optoelektrik qurilma, ETL, TiO₂, Chemical Bath Deposition, Yupqa qatlam, Zaryad tashuvchi qatlam, CsPbBr₃

Kirish. Perovskit optoelektronik qurilmalari (OEQ) arzon ishlab chiqarish jarayoni, yengil vazni va moslashuvchanligi tufayli fotovoltaiika sohasidagi eng muhim kashfiyotlardan biri bo'ldi [1]. An'anaviy qurilma arxitekturasida perovskit qatlami, elektron transport qatlami (ETQ - ETL) va kovaklarni tashish qatlami (KTQ - HTL) o'rtasida joylashgan va ikkala qatlam ham to'liq qurilmalarni ishlab chiqarish uchun shaffof elektrod va metall elektrod orasiga birlashtirilgan (1a-rasm). Ushbu qurilmaning ishlab chiqarilishida nafaqat perovskit qatlamning ahamiyati katta, balki ETL ning ham o'rni beqiyosdir [2]. Chunki uning asosiy vazifasi elektronlarni samarali o'tkazish – transport qilish, chegarada ro'y beradigan rekombinatsiya jarayonini pasaytirish va kovak zaryad tashuvchilarni fotoaktiv perovskite qatlamida bloklash bo'lib hisoblanadi (1b-rasm). Shuning uchun ham har tomonlama sifatli ETL qatlamini yaratish perovskit optoelektronik qurilmaning yuqori samaradorligining muhim omili bo'lib hisoblanadi.

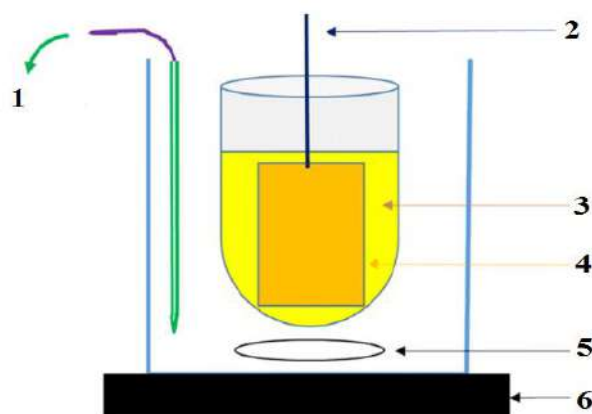


1-rasm: (a) Perovskit asosida optoelektronik qurilmalarning sxematik tuzilishi. (b) Ideal Perovskit asosida optoelektronik qurilmalarning energik zonal diagrammasi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Samarali OEQ larni yaratish uchun ETL sifatida bir jinsli, yupqa qatlamli, asosan elektronli o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan va to'liqligicha sirt yuzasini qoplaydigan materialni tanlash va yupqa qatlamni tayyorlash muhim ahamiyatga ega. ETL elektronlarni katoddan faol qatlamga samarali o'tkazib, zaryadlar balansini optimallashtiradi va elektron-kovak jufligining rekombinatsiya jarayonlarini nazorat qiladi. Turli xil materiallar orasida titan dioksidi (TiO₂) o'zining noyob xususiyatlari tufayli perovskit OEQ iarda ETL sifatida keng qo'llaniladi [3]. TiO₂ elektron harakatchanligi, optik shaffofligi, kimyoviy barqarorligi va olish jarayonining arzonligi bilan ajralib turadi. Ushbu xususiyatlar TiO₂ni perovskit OEQ larda ETL sifatida ishlatish uchun ideal nomzod qiladi. TiO₂ ETL

sifatida ishlatilganda perovskit OEQ larning unumdorligiga bir qancha afzalliklarni taqdim etadi. Birinchidan, TiO_2 perovskit qatlamiga mos energiya sathiga ega bo'lib, elektronlarning samarali o'tkazilishini ta'minlaydi va chegarada zaryad to'planishini kamaytiradi. Ikkinchidan, TiO_2 yuqori shaffoflikka ega bo'lib, yorug'likning faol qatlamdan chiqishiga to'sqinlik qilmaydi. Uchinchidan, TiO_2 atmosfera ta'sirlariga chidamli bo'lib, perovskit OEQ larning uzoq muddatli barqarorligini ta'minlaydi. TiO_2 yupqa qatlamlarini tayyorlash uchun turli usullar mavjud, shu jumladan atom qatlamli yotqizish (ALD), purkash (sputtering) va kimyoviy vannada cho'ktirish (CBD) [4]. ALD va purkash yuqori sifatli qatlamlar tayyorlash imkonini bersada, ularning yuqori narxi va murakkab uskunalar talabi ularning keng qo'llanilishini cheklaydi. Shu nuqta nazardan, CBD usuli arzonligi, oddiyligi va katta yuzaga ega qatlamlar tayyorlash imkoniyati bilan ajralib turadi. CBD usuli past haroratlarda amalga oshiriladi, bu esa issiqlikka sezgir tagliklar ustida yupqa qatlamlar tayyorlash imkoniyatini beradi va uni perovskit OEQ lar ishlab chiqarish uchun jozibali usulga aylantiradi.

Materiallar va metodlar. CBD usulida quyidagi ketma-ketlikda yupqa qatlamlarni tayyorlash mumkin. Tayyor holatdagi ftorlangan indiy qalay oksidli (FTO) shisha tagliklari ketma-ket ultra tovushli vannada deionizatsiyalangan suv, aseton va etanolda o'rtacha 13 daqiqadan yuviladi, so'ngra azot oqimi yordamida quritiladi va FTO tagliklaridan organik qoldiqlarni olib tashlash uchun 10 daqiqa davomida kislorod plazmasi yordamida ishlov beriladi. Toza FTO tagliklariga taxminan 50 nm dagi TiO_2 yupqa qatlamini yotqizish uchun vanna tayyorlanadi. Bunda vannaga TiCl_4 suvli eritmasi (2,25:100 hajm nisbatida $\text{TiCl}_4:\text{H}_2\text{O}$) tayyorlanadi. So'ng ushbu eritmaga (3%, 6% va 9% hajm nisbatida) TiO_2 aralashtiriladi. Magnitli aralashtirgichda tahminan 3-soat aralashtiriladi. Keyin esa, vannadagi eritma FTO tagliklari bilan birga 70 °C da 1 soat davomida qizdiriladi va keyin tagliklar eritmadan olinib, 150 °C da 1 soat davomida vavoda qizdirib quritiladi. Bu jarayonlardan keyin TiO_2 yupqa qatlamlari tayyor holatga keladi (2-rasm).



2-rasm. Kimyoviy vannada cho'ktirish usuli. 1-eritmaning temperaturasi o'lchash qurilmasi; 2-taglikni ushlagich; 3-eritma; 4-taglik; 5- magnitli aralashtirgich; 6-issitgich qurilmasi.

Tahlil va natijalar. Hosil qilingan TiO_2 qatlamlari ustiga perovskit (CsPbBr_3) va boshqa funksional qatlamlar yotqizilib (1b-rasm), OEQ tayyorlandi. Turli TiO_2 konsentratsiyalarida tayyorlangan ETL qatlamlari asosida olingan fotoelektrik parametrlar quyidagi 1-jadvalda keltirilgan

1-jadval. Perovskit OEQ sining ETL qatlami sifatidagi turli nisbatlarda qo'shilgan TiO_2 yupqa qatlamlarining fotovoltaiik parametrlari

Namuna	V_{oc}	I_{sc}	FF	Samaradorlik
3% li TiO_2	1.181	23.50	77.18	20.13
6% li TiO_2	1.194	23.72	77.75	21.22
9% li TiO_2	1.169	23.32	75.80	19.24

Natijalar shuni ko'rsatdiki, 6% TiO_2 konsentratsiyasida tayyorlangan ETL qatlamli OEQ eng yuqori samaradorlikni ta'minladi. Bu konsentratsiya optimal zaryad transporti va past rekombinatsiya yo'qotishlariga erishishga yordam bergan.

Xulosa. Ushbu tadqiqotda CBD texnologiyasi yordamida TiO_2 asosida ETL qatlamlari tayyorlandi va perovskit OEQ larda qo'llanishi o'rganildi. CBD usulining arzonligi, oddiyligi va past haroratlarda ishlash imkoniyati uni perovskit optoelektronik qurilmalar uchun istiqbolli texnologiyaga aylantiradi. Optimal natija 6% TiO_2 konsentratsiyasida kuzatildi, bu esa perovskit OEQ larning samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega.

Foydalanilgan Adabiyotlar:

1. Kim, Y.H. et al. (2016). Multicolored organic/inorganic hybrid perovskite light-emitting diodes. Science, 350(6265), 1222-1225.

2. Im, J.H. et al. (2011). 6.5% efficient perovskite quantum-dot-sensitized solar cell
3. Nanoscale, 3, 4088–4093.
4. Gratzel, M. (2014). The light and shade of perovskite solar cells. Nature Materials, 13(9), 838–842.
5. Chen, W. et al. (2015). Low-temperature TiO₂ compact layer prepared by chemical bath deposition for efficient perovskite solar cells. Journal of Materials Chemistry A, 3, 19353–19359.

TAKOMILLASHTIRILGAN QATTIQ FAZALI REAKSIYA USULI ORQALI YBCO KUPRATINING SINTEZI

Djurayev Davron Rahmonovich

Buxoro davlat universiteti, Fizika kafedrası professori, f-m.f.d.

Turayev Akmal Atayevich

Buxoro davlat universiteti, Fizika kafedrası professori, f-m.f.f.d. (PhD)

To'rayev Ozodjon G'ayrat o'g'li

Buxoro davlat universiteti izlanuvchisi

ozodjonturayev@gmail.com

Annotatsiya. Ko'p bosqichli sovitish rejimini aniq boshqarish orqali kislorod tartiblanishi va panjara barqarorligini oshirish maqsadida takomillashtirilgan qattiq fazali reaksiyalar yo'li bilan yagona polikristalli (Y-123) o'ta o'tkazuvchi keramika sintez qilindi. Rentgen difraksiyasi yordamida 99% dan ortiq ortorombik faza tozaligi, ikkilamchi fazalarning deyarli yo'qligi va minimal mikrodeformatsiya aniqlandi. Raman spektroskopiyasi Ba–O, Cu–O va Y–O bog'lanishlariga xos tebranish chiziqlarini aniqlab, yuqori kristallanish darajasi va to'g'ri kislorod stexiometriyasini tasdiqladi. Elektr qarshilik o'lchovlari 97 K da keskin o'ta o'tkazuvchanlik o'tishini, o'tishning o'rtacha nuqtasi 95,5 K va yakuniy o'tish harorati 94 K bo'lganini ko'rsatdi. O'tish kengligi juda tor va qoldiq qarshilik past bo'lib, donalararo yaxshi ulanishni anglatadi. Meissner effekti suyuqlangan azotda sovutilgan namunadan yuqorida kichik neodim magnitning barqaror muallaq holatda turishi orqali bevosita kuzatildi, bu esa namuna o'ta o'tkazuvchanlikni tasdiqlaydi. Ushbu natijalar kimyoviy legirlash yoki yuqori bosim ishlovidan foydalanmasdan, aniq issiqlik boshqaruvi orqali amaliy ilovalar uchun yaroqli yuqori samarali YBCO olish mumkinligini ko'rsatadi.

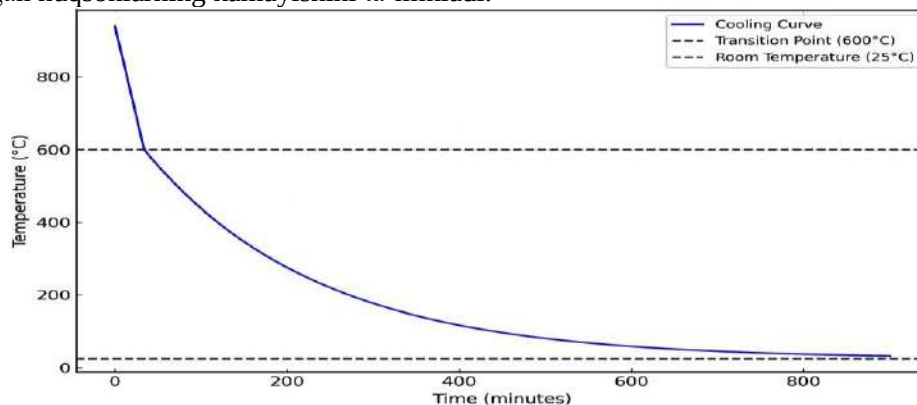
Kalit so'zlar: (Y-123), qattiq fazali sintez, kislorod stexiometriyasi, ortorombik faza, ko'p bosqichli sovitish, o'ta o'tkazuvchi keramika, faza tozaligi, donalararo ulanish, kalsinatsiya, sinterlash.

Kirish. Kashf etilganidan buyon, [1] yuqori haroratli o'ta o'tkazgichlar (YHO'O') energiya yo'qotishsiz uzatish, magnit levitatsiya transporti va ilg'or kvant qurilmalari kabi sohalarida qo'llanilishi tufayli katta qiziqish uyg'otib kelmoqda. Ular orasida (Y-123) nisbatan yuqori kritik haroratga (stoixiometrik holatda $T_c = 93$ K) [2], kimyoviy barqarorlikka [3] va iqtisodiy jihatdan qulay sintez imkoniyatlariga [4] ega bo'lgani uchun eng istiqbolli nomzodlardan biridir. Shunga qaramay, yuqori sifatli namuna polikristalli YBCO olishda fazaning to'liq hosil bo'lmasligi, kislorod yetishmovchiligi [5] va mikrostrukturaviy nuqsonlar kabi muammolar mavjud bo'lib, ular donalararo ulanishni yomonlashtirishi va T_c qiymatini pasaytirishi mumkin [6].

YBCO ning o'ta o'tkazuvchan hatti-harakatini belgilovchi muhim parametrlaridan biri Cu–O zanjirlaridagi kislorod miqdoridir, bu esa CuO₂ qatlamlarida teshik (hole) konsentratsiyasiga bevosita ta'sir qiladi va ortorombik–tetragonal strukturaviy o'tishni boshqaradi. [7] Optimalga yaqin kislorod stexiometriyasiga erishish T_c ni oshirish bilan birga, zaryad tashuvchilar harakatchanligini va faza yagonaligini ham yaxshilaydi [8]. Tashqi bosim ham kupratlarda T_c ga ta'sir qiluvchi omillardan biri bo'lib, o'rtacha gidrostatik bosim orbital qoplanish va tashuvchilar konsentratsiyasini yaxshilash orqali T_c ni biroz oshirishi mumkin, ortiqcha bosim esa strukturaviy buzilishlarni keltirib chiqarib, o'ta o'tkazuvchanlikni susaytiradi. [9] Ammo bunday bosimga asoslangan usullar murakkab jihozlarni talab qiladi va keng miqyosli ishlab chiqarish uchun unchalik amaliy emas. Ushbu tadqiqotda biz dopingsiz va yuqori bosim ishlovisiz, faqat atmosfera bosimida, kislorod singishini maksimal darajada ta'minlaydigan optimallashtirilgan ko'p bosqichli sovitish protokoli bilan qattiq fazali sintez yo'lini takomillashtirdik. Natijada 95,5 K T_c ga ega bo'lgan polikristalli YBCO namunasini oldik. Tuzilma, spektroskopik va elektr o'lchovlar aniq issiqlik boshqaruvi orqali yuqori tartibli, fazasi toza va o'ta o'tkazuvchanligi yaxshilangan YBCO olish mumkinligini ko'rsatdi.

Materiallarni tayyorlash. YBCO-123 keramika ushbu ishda takomillashtirilgan qattiq fazali reaksiyalar usuli orqali sintez qilindi.[10] Bu usul yuqori tozalikdagi namuna o'ta o'tkazgichlarni aniq stexiometrik boshqaruv bilan olish imkoniyati, takrorlanuvchanligi va masshtablash qulayligi bilan ajralib turadi. Boshlang'ich material sifatida 99,99% tozalikdagi ittriy oksidi (Y_2O_3), bariy karbonati ($BaCO_3$) va mis(II) oksidi (CuO) ishlatildi.[11] Kukunlar Y:Ba:Cu mol nisbati 1:3,5:2,1 bo'yicha o'lchandi, bunda bariyning biroz ortiqcha miqdori yuqori haroratdagi ishlovda uchib ketishini kompensatsiya qilish uchun tanlandi. Aralashma agat ohakda uzoq muddat maydalandi, bu esa zarracha o'lchami taqsimoti va tarkibiy birxillikni ta'minladi.

Aralashmaning dastlabki ishlov berish kalsinatsiya havoda $900\text{ }^{\circ}\text{C}$ da 12 soat davomida amalga oshirildi, bu karbonatlarni parchalanishini va qattiq fazali reaksiyalarni boshlanishini ta'minladi. Pechda xona haroratigacha sovutilgach, kalsinatsiya qilingan kukun yana maydalab aglomeratlar sindirildi va 15 mm diametrli tabletkalarga 150 kgf/sm^2 bosim ostida presslandi. Yakuniy sinterlash jarayoni havoda $940\text{ }^{\circ}\text{C}$ da 12 soat davomida olib borildi. Sovutish ikki bosqichda boshqarildi: avval tezda $600\text{ }^{\circ}\text{C}$ gacha tushirildi, so'ngra bir necha soat davomida asta-sekin xona haroratigacha sovutildi (1-rasm). Ushbu yondashuv kislorodning yaxshi singishini, ortorombik tuzilmaning barqarorlashishini va termal stress tufayli hosil bo'ladigan nuqsonlarning kamayishini ta'minladi.

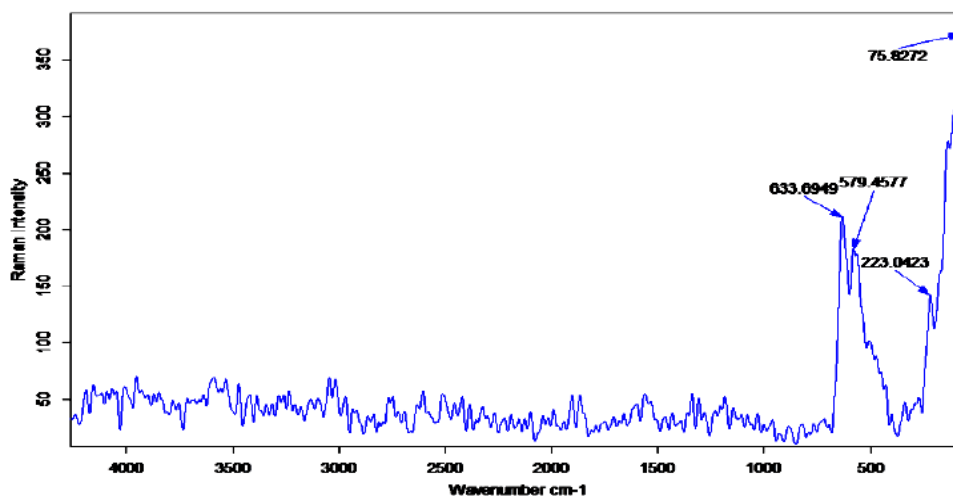


1-rasm. YBCO namuna sintezida sovutish jarayoni.

3. Natijalar va muhokama

3.1 Raman spektral tahlili

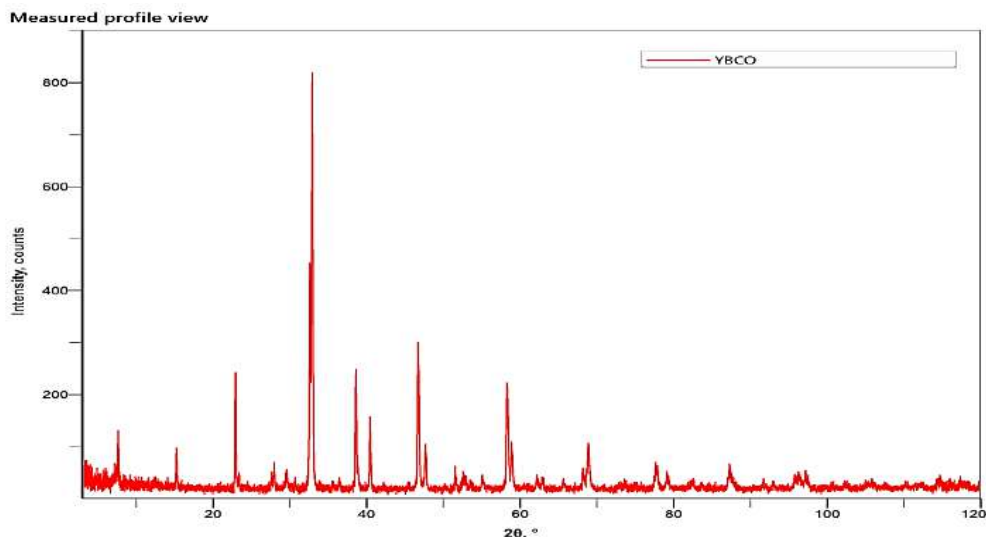
Y-123 namunasi Raman spektrida ortorombik kristall tuzilishga xos bo'lgan muhim tebranish rejimlari kuzatildi (2-rasm) [12]. Ayniqsa past to'lqin sonlari ($\sim 500\text{--}650\text{ cm}^{-1}$) oralig'ida Cu-O va Ba-O bog'lanishlariga oid cho'qqilar aniq ko'rinadi. Bu o'ta o'tkazuvchan CuO_2 qatlamlarining yaxlitligini saqlash va to'g'ri kislorod tartiblanishini anglatadi. [13] Bunday tuzilma xususiyatlari kupratlarda yuqori haroratli o'ta o'tkazuvchanlik bilan bevosita bog'liqdir. [14] O'lchovlar $\sim 579,4\text{ cm}^{-1}$, $633,6\text{ cm}^{-1}$ va $223,0\text{ cm}^{-1}$ atrofida cho'qqilarni ko'rsatdi, ular mos ravishda Ba-O, Cu-O va Y-O bog'larining cho'zilish rejimlariga to'g'ri keladi. Past fon shovqini va aniq cho'qqilar yuqori kristallanish va kam nuqson konsentratsiyasini bildiradi.



2-rasm. YBCO ning Raman spektri 500:1 qadam o'lchami bilan o'lchandi,

3.2 Rentgen difraksiyasi (XRD) orqali tuzilmani tahlil qilish

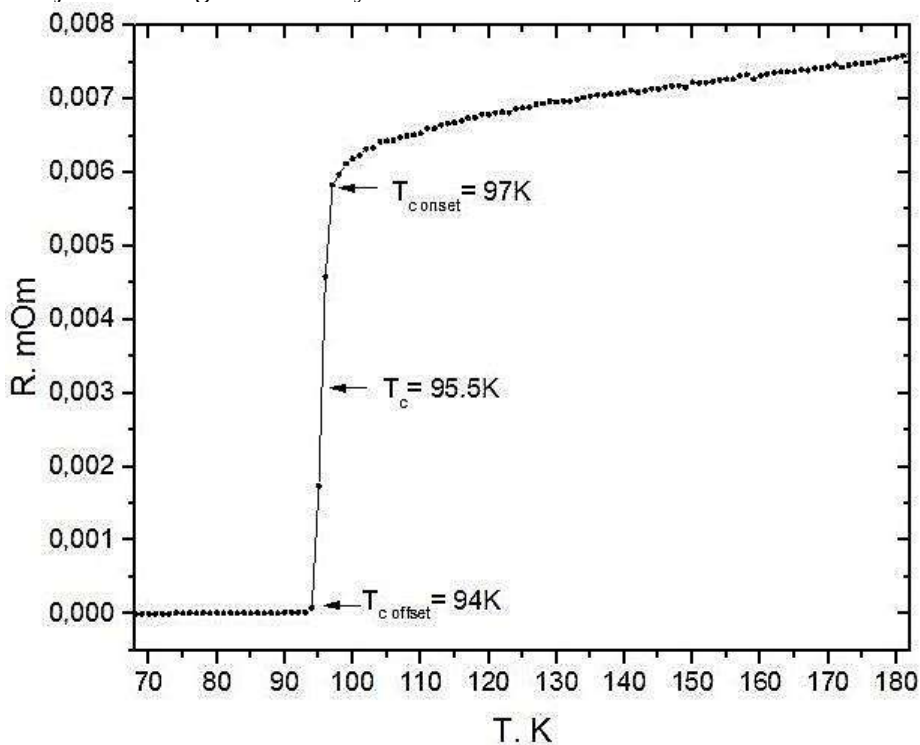
Rentgen difraksiyasi o'lchovlari ortorombik YBCO standart ma'lumotlari bilan to'liq mos keluvchi diffraksiya cho'qqilarini ko'rsatdi (3-rasm). Difraksiya cho'qqilarining o'tkirligi va yuqori intensivligi kristall sifatining yuqoriligini bildiradi. Rentgen difraksiyasi tahliliga ko'ra panjara konstantalari: $a = 3,89414 \text{ \AA}$, $b = 3,82238 \text{ \AA}$, $c = 11,68581 \text{ \AA}$ bo'lib, $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$. a va b parametrlari orasidagi kichik farq Cu–O zanjirlarida kislorod tartiblanishini tasdiqlaydi. Mikrodeformatsiya 0,064% bo'lib, ichki stressning pastligini bildiradi.



3-rasm. YBCO namunaning Rentgen difraksiya tahlili

3.3 Elektr qarshiligi va o'ta o'tkazuvchanlik o'tishi

$R \sim T$ o'lchovlari 97 K da elektr qarshiligi keskin kamayishini, 94 K da nolga tushishini va o'tish o'rtacha nuqtasi 95,5 K ekanini ko'rsatdi (4-rasm). O'tish kengligi $\sim 3 \text{ K}$ bo'lib, tarkibiy birxillik yuqori ekanini bildiradi. Past qoldiq qarshilik donalararo yaxshi ulanishni tasdiqlaydi. Olingan T_c qiymati stoixiometrik YBCO uchun odatiy qiymatdan yuqori bo'lib, bu optimal kislorod miqdori va yaxshi tartiblangan Cu–O zanjiri shakllanganini isbotlaydi.



4-rasm. YBCO namunasi uchun qarshilikning haroratga bog'liqligi

3.4 Meissner effekti va magnit levitatsiya

Suyuqlangan azotda sovutilgan namuna ustiga kichik neodim magnit qo'yilganda, u yuzadan barqaror muallaq holda turdi (5-rasm). Bu hodisa – Meissner effekti – o'ta o'tkazgichning tashqi magnit maydonini butunlay chiqarib yuborish qobiliyatini ko'rsatadi.[15] Namunaning magnit ustida bir tekisda

muallaq turishi yuzaning bir xil o'ta o'tkazuvchanligini anglatadi. Bu natija sintez va boshqariladigan sovutish usuli yordamida mukammal o'ta o'tkazgich namunani hosil bo'lganini tasdiqlaydi.



5-rasm. Suyuq azotda sovutilgan namunadagi Miessner effekti.

Xulosa. Takomillashtirilgan ko'p bosqichli sovutish protokoli bilan qo'llanilgan an'anaviy qattiq fazali sintez usuli orqali yagona fazali (Y-123) o'ta o'tkazuvchi keramika muvaffaqiyatli tayyorlandi. Tuzilma tahlili past mikrodeformatsiya va juda kam ikkilamchi fazaga ega yaxshi tartiblangan ortorombik faza hosil bo'lganini tasdiqladi. Raman spektroskopiyasi natijalari yuqori kristallanish darajasi va panjarada to'g'ri kislorod tartiblanishini ko'rsatdi. Tayyorlangan namuna 95,5 K da keskin o'ta o'tkazuvchanlik o'tishiga ega bo'lib, bu oddiy sharoitda ishlab chiqarilgan dopingsiz YBCO uchun odatiy qiymatdan yuqoridir. Bunday yaxshilanish optimalga yaqin kislorod stexiometriyasi va Cu–O zanjirlarining yaxshi tartiblanishi bilan bog'liq. Meissner effekti tajribasida magnitning barqaror muallaq turishi o'ta o'tkazuvchanlikni aniq ko'rsatdi. Umuman olganda, kimyoviy legirlash yoki yuqori bosim ishlovisiz aniq issiqlik boshqaruvi yuqori samarali YBCO olish imkonini beradi va bu turli texnologik ilovalar uchun istiqbolli nomzoddir.

Minnatdorchilik. Ushbu tadqiqot davomida namunalarni tavsiflash va ma'lumotlarni olishda ko'rsatgan qimmatli yordamlar uchun O'zbekiston Milliy universiteti qoshidagi "Molekulyar va hujayraviiy biotexnologiya" xalqaro ilmiy laboratoriyasi xodimlariga hamda O'zbekiston Fanlar akademiyasi qoshidagi Materialshunoslik ilmiy-tadqiqot institutining "Geliotexnologiyalar va nanotuziqli funksional materiallar" laboratoriyasi jamoasiga minnatdorchilik bildiramiz.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Bednorz J.G., Müller K.A., Z. Phys. B Condens. Matter 64, 189 (1986).
2. Wu M.K., Ashburn J.R., Torng C., Hor P.H., Meng R.L., Gao L., Huang Z.J., Wang Y.Q., Chu A., Phys. Rev. Lett. 58, 908 (1987).
3. Cava R.J., Batlogg B., Van Dover R.B., Murphy D.W., Sunshine S., Siegrist T., Remeika J.P., Rietman E.A., Zahurak S., Espinosa G.P., Phys. Rev. Lett. 58, 1676 (1987).
4. Hlášek T., Shi Y., Durrell J.H., Dennis A.R., Namburi D.K., Plecháček V., Rubešová K., Cardwell D.A., Jankovský O., Solid State Sci. 88, 74 (2019).
5. Huhtinen H., Irjala M., Paturi P., Phys. Procedia 36, 503 (2012).
6. Pan Y., Xin C., Wu W., Guan M., Wang X., Fusion Eng. Des. 211, 114802 (2025).
7. Liu G., Shang Y., Jia B., Guan X., Han L., Zhang X., Song H., Lu P., RSC Adv. 13, 18927 (2023).
8. Stangl A., Palau A., Deutscher G., va boshq., Sci. Rep. 11, 8176 (2021).
9. Kraut O., Meingast C., Bräuchle G., Claus H., Erb A., Müller-Vogt G., Wühl H., Physica C 205, 139 (1993).
10. Ahadov A., Dzhuraev D., Eur. Phys. J. B 98, 108 (2025).
11. Kambe S., Ishii O., Physica C 341, 555 (2000).
12. Lyzwa F., Chan A., Fürsich K., Keimer B., Faugeras C., Pashkevich Y.G., Bernhard C., Minola M., Mallett B.P., Phys. Rev. Mater. 8, 074804 (2024).
13. Kumawat R., Farswan S., Kaur S., Bhatia S., Sen K., J. Phys.: Condens. Matter 36, 493001 (2024).
14. Ahadov A., Dzhuraev D., Solid State Commun. 116047 (2025).
15. Meissner W., Ochsenfeld R., Naturwiss. 21, 787 (1933).

LABVIEW DASTURI YORDAMIDA AQLLI ISSIQXONA MODELINI MODELLASHTIRISH VA QUYOSH ENERGIYA SAMARALI FOYDALANISH

Zoirov Sanjaridin Xolmuminovich

O'zbekiston – Finlandiya pedagogika inistuti assistenti

Atoyeva Mehriniso Farhodovna

Buxoro davlat universiteti dotsenti, pedagogika fanlari falsafa doktori.

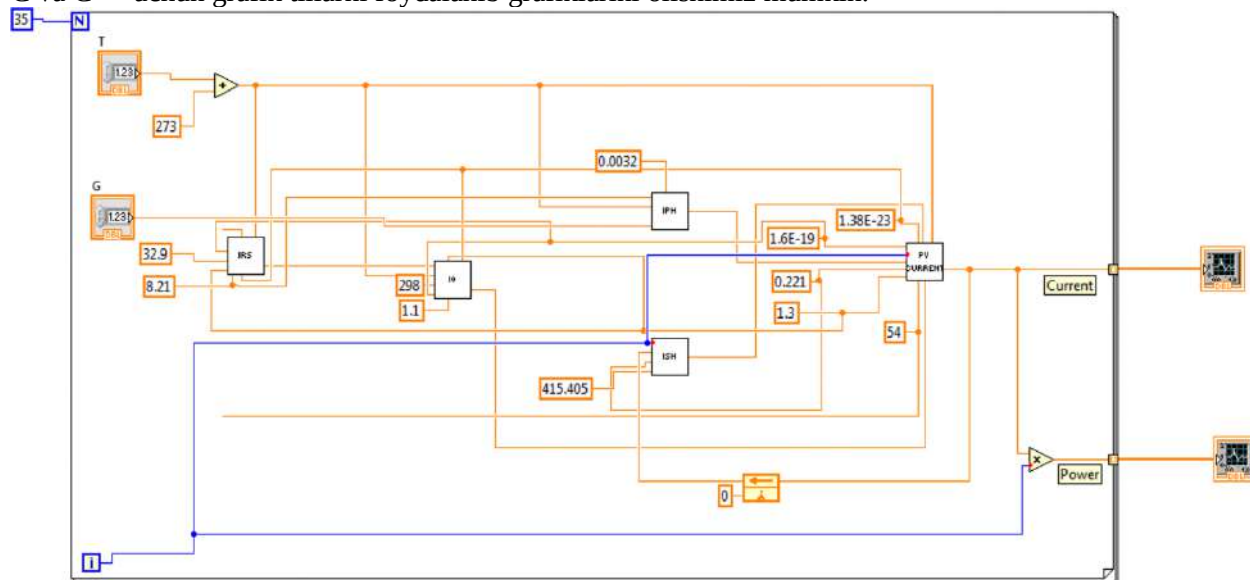
Annotatsiya. Butun dunyoda quyosh energiyasidan foydalanish imkoniyatlari tahlil qilindi. Fizik jarayonlarni "LabVIEW" dastur yordamida quyosh panellari yoradmda yig'ilgan aqilli issiqxona maketining ishalashini avtomatik boshqarish jarayonini modelashtirildi.

Kalit so'zlar: quyosh energiyasi, aqilli issiqxona, LabWIEV dasturi, C va C++ uchun grafik tillari.

Kirish. Quyosh radiatsiyasi eng istiqbolli va abadiy energiya manbai bo'lib, biz undan maksimal darajada foydalanish uchun sun'iy intellekt yordamida foydalanishimiz mumkin. Yorug'lik diodlar elektron DC motordan tashkil topgan quyosh panellaridan to'g'ridan-to'g'ri quyosh energiyasini elektr energiyaga aylantirish imkonini beradi. Bu energiyaga bo'lgan talabni 50% gacha pasaytirishi mumkin. Quyosh energiyasi bu kelajakdagi keng qo'llaniladigan istiqbolli alternativ qayta tiklanadigan energiya manbai hisoblanadi. 2050 yillarga kelib global karbonat angidrid 75% ga kamayadi. Bu esa yanada samarali energiya amaliyotini qabul qilish va qayta tiklanadigan energiya manbalarini keng integratsiyalashuvi bilan bog'liq.

Xitoy shamol va quyosh energiyasini ishlab chiqarish bo'yicha dunyoda yetakchi hisoblanadi. Pekin 2025-yilga borib energiyaning uchdan bir qismini qayta tiklanadigan manbalardan ishlab chiqarishni maqsad qilgan. Davlat butun dunyo bo'ylab qayta tiklanadigan energiyaning eng yirik sarmoyadorlardan biri hisoblanadi.

Tahlil va natijalar. Quyosh energiyasidan samari foydalanilsa aqilli issiqxona modellarini ishlab chiqilib, aqilli issiqxonaning tuproq namlik darajasini, xona xaroratini va inson mexanik ish jarayonini yengillashtirmoqda. Bunday fizik jarayonlarning real mexanik ish jarayonini bajarish qiyin bo'lganda, mexanik ish jarayonini natijalarining yuqori aniqlikda qayt qilish uchun biz LabVIEW dasturidan foydalanishimiz mumkin. Bugungi kunda LabWIEV dasturida yig'ilgan maketlardan ham keng qo'llanilmoqda. LabWIEV dasturida yig'ilgan jarayonlardan foydalanib turli xil tashqi qurilmalarni tekshirish, o'lchashlar olib borish, boshqarish va hisobotlarni tayyorlash mumkin. LabWIEV dasturida yig'ilgan elektromagnet signallarni modulayatsiyalashtirish, sevetaforlarni loyixalashtirilmoqda va virtual yig'ish jarayonlarni amaliyotga tatbiq qilinmoqda [5, 6, 7]. Olingan natijalarning volt-ampere tavsivnomasini C va C++ uchun grafik tillarni foydalanib grafiklarini olishimiz mumkin.



1-rasm. LabWIEV matematik dasturida yig'ilgan avtomatik boshqarish dasturining orqa oyna ko'rinishi.

Tadqiqot 50 Vt quyosh paneli simulyatsiya qilingan. Uning ishlashi harorat, nurlanish, ketma-ket qarshilik va parallel qarshilik kabi bir necha omillar turlicha bo'lganda o'rganiladi. Biz bu quyosh paneliga tushayotgan energiyadan unumli foydalanish maqsadida aqilli issiqxona maketini yig'ildi. Bu yig'ilgan model 2m² yuzali mini aqilli issiqxonada tajriba olib borildi. Biz kuzatayotgan aqilli issiqxonaning namlik darajasini boshqarish uchun gigrometr namlik datchigi "LM393" issiqxonadagi tuproqning namligini o'lchashda birlamchi element sifatida foydalanamiz. Gigrometr datchigi 3.3-5V DC kuchlanishda, 35mA tok kuchi ta'minlash manbalaridan ishlaydi. Dasturlash tiliga analogli va raqamli kodlar interfeys rejimida

kiritiladi. Gigrometr namlik datchigi "LM393" Arduino qurilmalari bilan ishlashga to'liq moslashtirilgan va datchik ishlash rejimi analog rejimida buyruqlarni qabul qiladi tuproq namligini avtomatik boshqaradi. Tuproq qancha quruq bo'lsa, qarshilik katta va shuncha tok kuchlanishi 0 dan 1,46 V gacha qiymatni ko'rsatadi. Kuzatilayotgan issiqxona tuproq namlik darajasi (0-300) gacha bo'lan qiymatni ko'rastadi. Bu issiqxona tuprog'ida suv miqdori kamligini ko'rsatadi. Agar issiqxona tuproq namlik darajasi ortsa qarshilik kamayadi va kuchlanish 1,47 dan 3,42 V gacha qiymatni ko'rsatadi.

Xulosa. LabWIEV dasturi quyosh paneli foydalanish tizimini modellashtirish, loyihalash va simulyatsiya qilish uchun ishlatilgan. Yig'ilgan simulyatsiyalarda harorat va nurlanishning o'zgarishi quyosh panelining umumiy quvvatiga sezilarli darajada oshiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Zoirov S., Nomozov X. QAYTA TIKLANUVCHI ENERGYA MANBALARI ASOSIDA GIBRID ENERGYA TA'MINOTIDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI. – 2023.
2. Zoirov S. et al. FIZIK JARAYONLARNI LABVIEW DASTURIDA MODELASHTIRISH //Science and innovation. – 2022. – T. 1. – №. A8. – C. 775-780.
3. Sanjaridin, Zoirov, and Xoshimov Temur. "METHODS OF CREATING VIRTUAL LABORATORIES IN THE" LABVIEW" PROGRAM." Science and Innovation 2.11 (2023): 519-523.
4. Sanjaridin Zoirov. Oliy ta'limda laboratoriya ishlarini "Labview" dasturida virtual yaratish metodikasi. "Ta'lim, fan va innovatsiya" 2023yil 6-son, 73-75 betlar.
5. Faranda R, Leva S (2008) Energy comparison of MPPT tech- niques for PV systems. WSEAS Trans Power Syst 3:446–455
6. National Instruments LabVIEW (2013) Help Part Number 371361K-01, Edition June 2013
7. Salim1, Jyoti Ohri2 . LabVIEW based solar simulator and its hardware implementation using NI myRIO. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13198-024-02537-y>.

ЗАДАЧА АНОМАЛЬНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ В ПОРИСТОЙ СРЕДЕ

Хужаёров Бахтиёр

*Самаркандский государственный университет им. Шафофа Рашидова
Институт математики имени В.И.Романовского, Академия наук РУз, Ташкент*

Акрамов Шохзод Бахромович

Самаркандский государственный университет им. Шафофа Рашидова

Аннотация: В данной работе исследуется аномальная фильтрация однородной жидкости в цилиндрической пористой среде. Процесс описывается уравнением пьезопроводности, выведенным из обобщенного закона Дарси, включающего локальную дробную производную градиента давления. Оценивается влияние аномальности закона фильтрации на распределение поля давления и скорости фильтрации.

Ключевые слова: Аномальная фильтрация, аномальный закон Дарси, граничный расход.

Постановка задачи. Уравнение пьезопроводности в однородной плоско-радиальной пористой среде записывается следующим образом:

$$\frac{\partial p}{\partial t} = \chi \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left[r \frac{\partial}{\partial r} \left(\frac{\partial^\alpha p}{\partial t^\alpha} \right) \right], \quad (1)$$

где p — давление, t — время, $\chi = \frac{k_f}{\mu \beta^*}$ — коэффициент пьезопроводности, β^* — коэффициент упругоемкости среды, k_f — фрактальная проницаемость, μ — динамический коэффициент вязкости, $\alpha (0 \leq \alpha < 1)$ — порядок производной.

Для этого уравнения достаточно задать одно начальное и два граничных условия. Начальное условие принимаем в виде

$$p(0, r) = p_0, \quad p_0 = const. \quad (2)$$

Граничные условия следующие:

$$\frac{\partial}{\partial r} \left(\frac{\partial^\alpha p}{\partial t^\alpha} (t, r_c) \right) = q_0, \quad q_0 = const, \quad (3)$$

$$p(t, \infty) = p_0, \quad p_c < p_0, \quad (4)$$

где r_c — радиус скважины.

Алгоритм численного решения.

Уравнение (1) при условиях (2)–(4) решается методом конечных разностей. [1,2] В области $\{0 \leq t \leq T_{\max}, r_c \leq r < \infty\}$ введем сетку $\bar{\omega}_h = \{r = r_c + i \cdot h, i = 0, 1, \dots\}$, $\bar{\omega}_\tau = \{t_i = j \cdot \tau, j = 0, 1, 2, \dots, M, \tau = T_{\max}/T\}$, где h — шаг сетки в направлении r , τ — шаг сетки по времени. Из этих двух сеток построим $\bar{\omega} = \bar{\omega}_h \times \bar{\omega}_\tau$ — двумерную сетку. Его узлы состоят из точек (t_j, r_i) , $i = 0, 1, \dots, N-1$; $j = 0, 1, 2, \dots, M$.

На этой сетке уравнение (1) аппроксимируется как [3,4]

$$\begin{aligned} \frac{p_i^{j+1} - p_i^j}{\tau} = \chi \frac{\tau^{1-\alpha}}{r_i \cdot h^2 \cdot \Gamma(2-\alpha)} & \left(r_{i-1/2} \cdot \frac{p_{i-1}^{j+1} - p_{i-1}^j}{\tau} + r_{i-1/2} \cdot (S_1)_i^j - (r_{i-1/2} + r_{i+1/2}) \cdot \frac{p_i^{j+1} - p_i^j}{\tau} - \right. \\ & \left. - (r_{i-1/2} + r_{i+1/2}) \cdot (S_2)_i^j + r_{i+1/2} \cdot \frac{p_{i+1}^{j+1} - p_{i+1}^j}{\tau} + r_{i+1/2} \cdot (S_3)_i^j \right), \end{aligned} \quad (5)$$

$$i = \overline{1, N-1}; j = \overline{0, M-1},$$

где

$$(S_1)_i^j = \sum_{k=0}^{j-1} (p_{i-1}^{k+1} - p_{i-1}^k) \cdot ((j-k+1)^{1-\alpha} - (j-k)^{1-\alpha}), \quad (6)$$

$$(S_2)_i^j = \sum_{k=0}^{j-1} (p_i^{k+1} - p_i^k) \cdot ((j-k+1)^{1-\alpha} - (j-k)^{1-\alpha}), \quad (7)$$

$$(S_3)_i^j = \sum_{k=0}^{j-1} (p_{i+1}^{k+1} - p_{i+1}^k) \cdot ((j-k+1)^{1-\alpha} - (j-k)^{1-\alpha}), \quad (8)$$

$$(k_p)_i = \frac{\tau^{1-\alpha} \chi}{\Gamma(2-\alpha) r_i h^2},$$

$\Gamma(\cdot)$ — гамма функция, $r_{i-1/2} = \frac{r_{i-1} + r_i}{2}$, $r_{i+1/2} = \frac{r_{i+1} + r_i}{2}$, N — достаточно большое целое число,

выбирается так, чтобы r_N входил в область изменения давления для заданного времени t_j .

Уравнения (5) запишем в виде

$$Ap_{i-1}^{j+1} - Bp_i^{j+1} + Cp_{i+1}^{j+1} = -F_i^j, \quad i = \overline{1, N-1}, j = \overline{0, M-1}, \quad (9)$$

где

$$\begin{aligned} A &= r_{i-1/2} (k_p)_i; \quad B = (k_p)_i (r_{i-1/2} + r_{i+1/2}) + 1; \quad C = r_{i+1/2} (k_p)_i; \\ F_i^j &= p_i^j + (k_p)_i \left((r_{i-1/2} + r_{i+1/2}) p_i^j - r_{i-1/2} p_{i-1}^j - r_{i+1/2} p_{i+1}^j + (r_{i-1/2} (S_1)_i^j - \right. \\ & \left. - (r_{i-1/2} + r_{i+1/2}) (S_2)_i^j + r_{i+1/2} (S_3)_i^j \right). \end{aligned}$$

Система линейных алгебраических уравнений (9) решается методом прогонки.

Начальное условие аппроксимируется как

$$p_i^0 = p_0, \quad i = \overline{0, N}. \quad (10)$$

Граничные условия (3), (4) в разностной форме имеют вид

$$p_0^{j+1} = p_1^{j+1} + p_0^j - p_1^j + (S_4)_1^j - (S_5)_1^j - \frac{q_0}{k_{p1}}, \quad p_N^{j+1} = p_0^j, \quad j = 0, 1, \dots, M-1 \quad (11)$$

Используем следующее соотношение

$$p_i^{j+1} = \eta_{i+1} \cdot p_{i+1}^{j+1} + \beta_{i+1}, \quad (12)$$

где η_{i+1} , β_{i+1} – прогоночные коэффициенты.

При использовании (12) из (9) получаем следующие рекуррентные формулы для определения коэффициентов η_{i+1} , β_{i+1}

$$\eta_{i+1} = \frac{C}{B - A \cdot \mu_i}, \quad \beta_{i+1} = \frac{F + A \cdot \beta_i}{B - A \cdot \mu_i}. \quad (13)$$

Начальные значения коэффициентов η_{i+1} , β_{i+1} определяются исходя из условий (11):

$$\eta_1 = 1, \quad \beta_1 = p_0^j - p_1^j + (S_4)_i^j - (S_5)_i^j - \frac{q_0}{k_{p1}}.$$

Отметим, что достаточные условия устойчивости для применения алгоритма прогонки к уравнениям (9) выполнены.

Скорость фильтрации определяется на основе аномального закона Дарси [5]

$$v = -\frac{k_f}{\mu} \frac{\partial^\alpha}{\partial t^\alpha} \left(\frac{\partial p}{\partial x} \right). \quad (14)$$

Сеточный аналог этого соотношения имеет вид

$$v_i^{j+1} = -\frac{k_f}{\mu} \frac{\tau^{1-\alpha}}{h\Gamma(2-\alpha)} \cdot \left((S_1)_i^j + \frac{p_{i+1}^{j+1} - p_{i+1}^j}{\tau} - (S_2)_i^j - \frac{p_i^{j+1} - p_i^j}{\tau} \right). \quad (15)$$

Заключение. Рассмотрена задача аномальной фильтрации жидкости плоско-радиальная пористой среде для уравнения пьезопроводности, выведенного на основе обобщенного закона Дарси, включающего локальную дробную производную от градиента давления. В режиме с заданным относительным расходом на границе среды давление всюду увеличивается с увеличением времени. Параметр α увеличивает давление на границе и сокращает зону его распространения. Скорость фильтрации уменьшается при увеличении α .

ЛИТЕРАТУРА

1. Khuzhayorov B., Usmonov A., Nik Long N.M.A., Fayziev B. Anomalous Solute Transport in a Cylindrical Two-Zone Medium with Fractal Structure // Appl. Sci. 2020. 10(5349). doi:10.3390/app10155349.
2. Di Giuseppe E., Moroni M., Caputo M. Flux in porous media with memory: models and experiments // Transport in Porous Media. 2010. 83. Pp. 479-500.
3. Lu X.Z., Liu F.W. Time fractional Diffusion-Reaction equation // Numerical Mathematics A Journal of Chinese Universities. 2005. 27(3). Pp. 267-273.
4. Хужаёров Б.Х., Акрамов Ш.Б. Задача аномальной фильтрации с заданным граничным расходом в одномерном пласте // Узбекский журнал Проблемы Механики, 2024, 33(4), 29-36.
5. Caputo M. Diffusion of fluids in porous media with memory // Geothermics. – 1999. 28(1). Pp. 113-130.

МАГНИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МИНЕРАЛА РОДОНИТА

Шодиев Зокир Миртозаевич,

доцент, Самаркандский государственный университет имени Шарофа Рашидова.

Ахтамов Жушкин Шодмонович,

докторант, Самаркандский государственный университет имени Шарофа Рашидова

Аннотация. В данной работе экспериментально исследованы магнитные свойства минерала родонит ($MnSiO_3$) в области высоких температур. Магнитная восприимчивость измерялась методом Фарадея, и установлено, что температурная зависимость её обратного значения $\chi^{-1}(T)$ подчиняется закону Кюри–Вейсса. При 735 К в графике $\chi^{-1}(T)$ зафиксирована аномалия, которая объясняется полиморфным фазовым переходом родонит $\rightarrow$ пироксмангит.

Ключевые слова: метод Фарадея, магнитные свойства, минералы, магнитная восприимчивость, закон Кюри–Вейсса, магнитный момент.

Введение. Родонит, относящийся к группе пироксеноидов, является богатым марганцем минералом и, как все пироксеноиды, характеризуется триклинной сингонией. Первоначально кристаллическая решётка родонита была изучена в рамках традиционной пространственной группы $R\bar{3}$, однако, после детального анализа, проведённого Охаси и Фингером,[1] всё более широкое применение получила пространственная группа $C\bar{2}$, так как она облегчает физическое и химическое сопоставление с пироксенами и другими пироксеноидами.

Несмотря на то что природный родонит содержит ряд примесных химических элементов, его идеальная химическая формула записывается как $MnSiO_3$. Родонит с таким составом был синтезирован искусственно Ито,[2] однако упорядоченный и чистый минерал $MnSiO_3$ в природных условиях не встречается. Изучение специфических магнитных свойств минералов, богатых марганцем, в частности родонита, как в экспериментальном, так и в теоретическом аспекте, открывает перспективы их практического применения. Метод Фарадея[3] позволяет экспериментально измерять температурную

зависимость магнитной восприимчивости минералов $\chi(T)$ в широком температурном диапазоне.[4]

Результаты и их обсуждение. В настоящем исследовании температурная зависимость $\chi(T)$ для минерала родонит была измерена с использованием метода Фарадея. Измерения проводились в инертной атмосфере гелия. Экспериментальные значения магнитной восприимчивости образца при различных температурах определялись по следующему выражению:

$$\chi = \chi_r \frac{m_r(U_{T+s} - U_T)}{m_s(U_{T+r} - U_T)} \quad (1)$$

Здесь U_{T+s} — величина компенсирующего напряжения для системы «образец + тигель»; U_{T+r} — компенсирующее напряжение для системы «эталон + тигель»; U_T — падение напряжения на пустом тигле (алунд — Al_2O_3). m_r , m_s — масса эталона и образца соответственно, χ — магнитная восприимчивость эталона. В эксперименте в качестве эталона была выбрана соль Мора.

На рис. 1 представлены результаты измерений обратной магнитной восприимчивости (χ^{-1}) родонита. Как видно из графика, величина χ^{-1} линейно возрастает и при температуре 735 К наблюдается точка излома. Резкое изменение магнитной восприимчивости в этой точке объясняется полиморфным фазовым переходом.

Изломы в данном температурном диапазоне также были зафиксированы Марешем и Моттаной [5] в ходе анализа методом дифференциальной сканирующей калориметрии (DSC). Ими был определён полиморфный фазовый переход α -родонит ($MnSiO_3$) $\leftrightarrow$ β -пироксмангит ($MnSiO_3$) при температурах 697,7 К и 748,2 К в зависимости от условий, что находится вблизи 735 К.

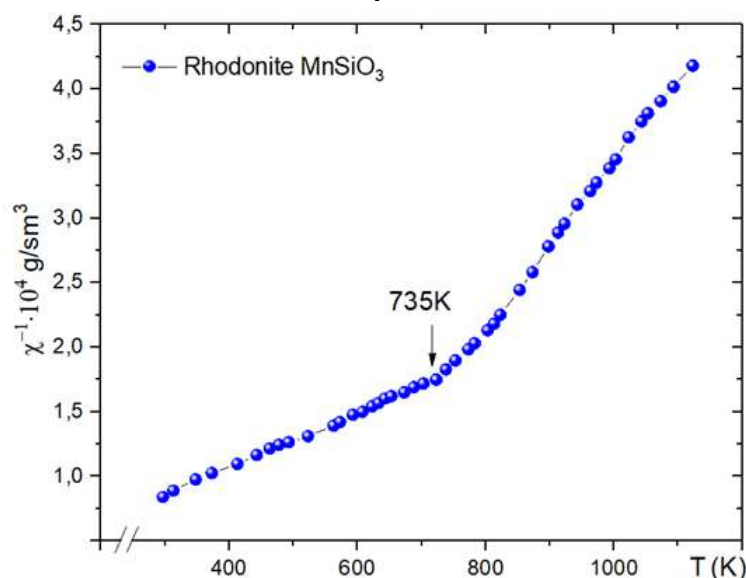


Рис. 1. Температурная зависимость магнитной восприимчивости $\chi^{-1}(T)$ родонита

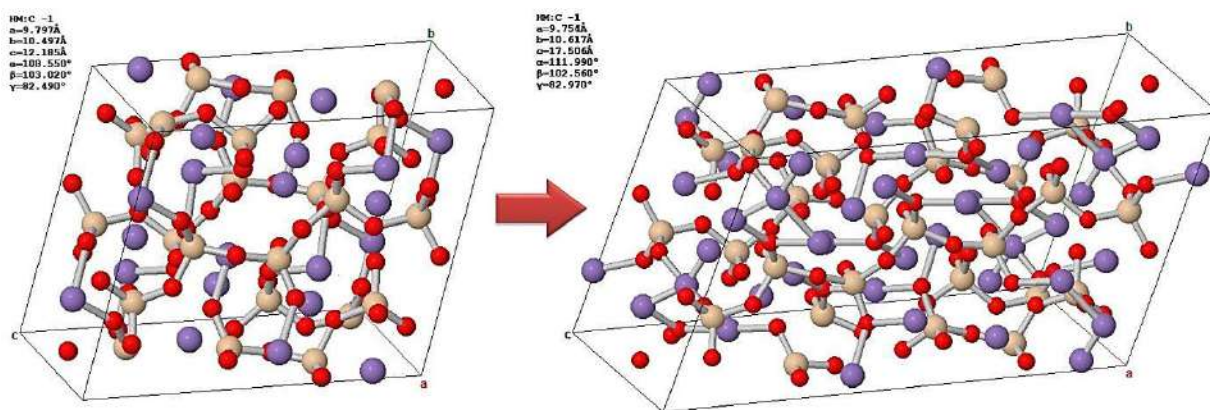


Рис. 2. Полиморфный фазовый переход родонит (MnSiO_3) → пироксмангит (MnSiO_3) [6]

Полиморфный фазовый переход α -родонит (MnSiO_3) → β -пироксмангит (MnSiO_3) представлен на рис. 2. Переход кристаллической структуры MnSiO_3 из α -родонита в β -пироксмангит относится к числу полиморфных фазовых превращений. В ходе этого процесса происходит расширение параметрас кристаллической решётки. Размещение октаэдров MnO_6 и тетраэдров SiO_4 , а также углы их связей претерпевают существенную перестройку, в результате чего формируются новые элементы симметрии и конфигурация связей, характерные для новой фазы. При этом химический состав вещества — MnSiO_3 — остаётся неизменным, однако в рентгенодифракционных линиях, оптических свойствах, а также, вероятно, в плотности и теплоёмкости наблюдаются различия.

Закключение. В результате экспериментального исследования минерала родонит были получены следующие выводы: Установлено, что график $\chi^{-1}(T)$ для родонита демонстрирует линейное изменение, подчиняясь закону Кюри–Вейсса. Излом на графике $\chi^{-1}(T)$ при температуре К соответствует полиморфному фазовому переходу родонит → пироксмангит, что подтверждается данными работы⁵.

Литература

1. Ohashi, Y. and Finger, L.W. (1975) Pyroxenoids: A comparison of refined structures of rhodonite and pyroxmangite. Carnegie Institute Washington Year Book, 74, 564–569
2. Ito, J. (1972) Rhodonite-pyroxmangite peritectic along the join MnSiO_3 - MgSiO_3 in air. American Mineralogist, 57, 865–876.
3. Kuvandikov, O.K., Leonyuk, N.I., Shakarov, K.O. et al. Magnetic Properties of Rare-Earth Aluminoborates $\text{RAI}_3(\text{BO}_3)_4$ ($R = \text{Th, Er, OR Ho}$) at High Temperatures. Russ Phys J 58, 1233–1236 (2016). <https://doi.org/10.1007/s11182-016-0637-7>
4. Kuvandikov, O.K., Shakarov, K.O., Shodiev, Z.M. et al. Analysis of the magnetic properties of $(\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x)_{0.93}\text{MnO}_3$ manganites at high temperatures. J. Commun. Technol. Electron. 52, 1058–1061 (2007). <https://doi.org/10.1134/S1064226907090161>
5. Maresch, W. V., & Mottana, A. (1976). The pyroxmangite-rhodonite transformation for the MnSiO_3 composition. Contributions to Mineralogy and Petrology, 55(1), 69–79. <https://doi.org/10.1007/bf00372755>
6. Mindat.org. (2025). Rhodonite mineral data. Retrieved from <https://www.mindat.org>

ГИБРИДНЫЙ ПОДХОД К СТРУКТУРИРОВАНИЮ НЕСТРУКТУРИРОВАННЫХ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНЕЧНЫХ АВТОМАТОВ И РЕГУЛЯРНЫХ ВЫРАЖЕНИЙ

Норбоев Шахзод Фуркатович

Магистрант БухГУ

Шафиев Турсун Рустамович

Заведующий кафедрой БухГУ, д.ф.т.н., доцент

Аннотация: В статье предложен и апробирован комбинированный метод преобразования неструктурированных текстовых потоков в строго типизированный формат JSON. Актуальность исследования обусловлена экспоненциальным ростом объемов данных, таких как серверные логи и телеметрия, чья ручная обработка неэффективна, а применение ресурсоемких моделей машинного обучения не всегда оправдано. Суть предлагаемого подхода заключается в синтезе трех

классических инструментов информатики: теория формальных языков используется для описания грамматики целевых данных, на основе которой строится модель детерминированного конечного автомата. Практическая реализация данной модели осуществляется посредством генерации высокоточных регулярных выражений. Эффективность метода продемонстрирована на наборе данных веб-логов, где он показал высокую точность извлечения ключевых полей и значительную скорость обработки по сравнению с альтернативными решениями. Разработанный подход может служить легковесной и прозрачной альтернативой для задач автоматизированного сбора и нормализации данных в различных предметных областях.

Ключевые слова: извлечение данных, синтаксический анализ текста, формальные грамматики, теория автоматов, преобразование данных, парсинг логов, нормализация данных.

Введение. Современный этап цифровой трансформации характеризуется экспоненциальным ростом объемов генерируемых данных. Информационные системы, устройства Интернета вещей (IoT), серверная инфраструктура и пользовательские приложения непрерывно производят потоки данных, формируя так называемые «Большие данные» (Big Data), чья эффективная обработка является одним из ключевых вызовов для науки и индустрии [1]. Значительная часть этих данных, таких как системные журналы (логи), телеметрия датчиков и текстовые сообщения, является неструктурированной или полуструктурированной. Это означает, что данные не имеют предопределенной модели или схемы, что существенно затрудняет их автоматический анализ и использование.

Несмотря на свою исходную форму, неструктурированные данные содержат критически важную информацию для решения широкого спектра задач: от мониторинга состояния сложных систем и выявления аномалий в безопасности до анализа поведения пользователей и бизнес-аналитики. Однако извлечение этой ценной информации невозможно без предварительного этапа структурирования – процесса преобразования сырых текстовых данных в строго типизированный формат, например, JSON, пригодный для дальнейшей машинной обработки. Как отмечается в современных обзорных работах, именно качество и эффективность этого начального этапа во многом определяют успех всего последующего анализа данных [2]. Масштабы современных информационных потоков делают ручную обработку логов абсолютно невозможной и требуют разработки высокопроизводительных, точных и надежных автоматизированных решений.

Таким образом, на сегодняшний день в области обработки неструктурированных данных сложился определенный разрыв. С одной стороны, существуют гибкие, но ресурсоемкие и непрозрачные методы машинного обучения, а с другой – быстрые, но негибкие и требующие ручного труда эвристические подходы. Остается открытым вопрос создания метода, который сочетал бы в себе формальную строгость и точность классических подходов с достаточной гибкостью для практического применения, но при этом не требовал бы значительных вычислительных ресурсов для обучения и работы.

Целью настоящей работы является разработка и апробация гибридного подхода к структурированию неструктурированных данных, основанного на синтезе теории формальных языков, конечных автоматов и регулярных выражений. **Научная новизна** исследования заключается в системном объединении трех фундаментальных концепций для решения прикладной задачи. В предлагаемом подходе формальные грамматики используются для строгого математического описания структуры целевых данных [3], на основе которого строится детерминированный конечный автомат как теоретическая модель распознавания [4]. Практическая реализация этой модели в виде высокопроизводительных регулярных выражений [5] позволяет создать легковесный, интерпретируемый и точный инструмент для преобразования потоков данных в формат JSON. Такой подход представляет собой альтернативу существующим методам, особенно эффективную для задач, где структура данных поддается формальному описанию.

Методы. Математическая модель (Постановка задачи)

Постановка задачи заключается в следующем. Пусть имеется входной поток неструктурированных данных S , представляющий собой последовательность символов $s_1, s_2, \dots, s_n$ из некоторого алфавита Σ . Необходимо разработать формальный метод F , который бы преобразовывал входной поток S в структурированный объект J в формате JSON. Объект J должен состоять из набора пар «ключ-значение», где ключи соответствуют семантическим полям, а значения являются данными, извлеченными из потока S .

$$F: S \rightarrow J$$

В основе предлагаемого гибридного подхода лежит формализм теории автоматов и языков. Для описания структуры данных во входном потоке S мы используем правую линейную (регулярную) грамматику G , которая определяется как кортеж из четырех элементов:

$$G = (V, T, P, S_0)$$

где:

- V – конечное множество нетерминальных символов (переменных), которые представляют собой логические блоки данных (например, <ip-адрес>, <дата>, <запрос>).
- T – конечное множество терминальных символов, совпадающее с алфавитом входного потока Σ .
- P – конечное множество правил вывода (продукций) вида $A \rightarrow aB$ или $A \rightarrow a$, где $A, B \in V$ и $a \in T$. Эти правила определяют синтаксическую структуру данных.

• S_0 – начальный (стартовый) символ грамматики, $S_0 \in V$.

Согласно теории, язык, порождаемый регулярной грамматикой G , может быть распознан детерминированным конечным автоматом (ДКА). Таким образом, мы определяем наш парсер как ДКА M , который задается кортежем из пяти элементов:

$$M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F_m)$$

где:

- Q – конечное множество состояний автомата.
- Σ – конечный входной алфавит (совпадает с T).
- $\delta: Q \times \Sigma \rightarrow Q$ – функция перехода, которая определяет переход автомата из одного состояния в другое по входному символу.
- $q_0 \in Q$ – начальное состояние.
- $F_m \subseteq Q$ – множество конечных (завершающих) состояний.

Автомат M обрабатывает входную последовательность S и переходит в одно из конечных состояний $f \in F_m$ тогда и только тогда, когда последовательность S принадлежит языку, генерируемому грамматикой G . Практическая реализация переходов автомата δ и распознавания логических блоков данных (нетерминалов из V) осуществляется с помощью эквивалентного набора регулярных выражений, которые применяются к входному потоку для извлечения именованных групп и формирования конечного JSON-объекта J

Исходные данные (Описание датасетов). Для апробации и верификации предложенного гибридного подхода был выбран набор реальных данных, сгенерированных электронной системой Информационно-ресурсного центра (ИРЦ) Бухарского государственного университета. Данный выбор обусловлен высокой практической значимостью анализа этих данных для университета: структурирование и обработка логов позволяет выявлять наиболее востребованные учебные ресурсы, анализировать пиковые нагрузки на систему и изучать активность пользователей (студентов и преподавателей).

Данные представляют собой журнал событий (event log) сервера, где каждая строка является записью о действии пользователя в системе. Формат записей является полуструктурированным, что делает его идеальным кандидатом для применения нашего метода.

Пример строки из используемого набора данных:

192.168.1.1 - - [25/Mar/2025:10:05:00 +0500] "GET /images/logo.png HTTP/1.1" 200 1234

В результате работы нашего метода каждая подобная строка преобразуется в следующий структурированный JSON-объект, готовый для дальнейшего анализа и визуализации в системах бизнес-аналитики:

```
{
  "user_id": "7134567",
  "timestamp": "17/Aug/2025: 12: 05: 00 + 0500",
  "action": "VIEW",
  "resource_id": "PDF00789",
  "status": "SUCCESS"
}
```

Вычислительный алгоритм (Метод решения)

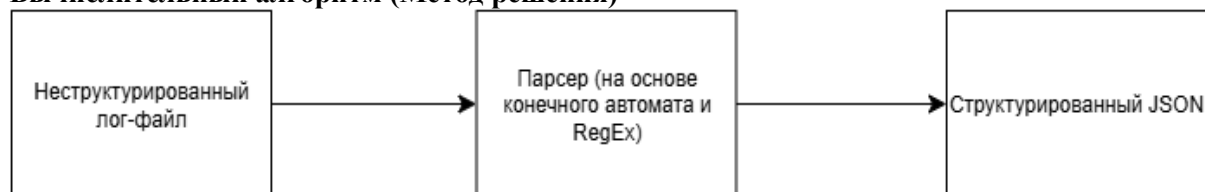


Рис. 1. Архитектура предлагаемого гибридного подхода к структурированию данных

Практическая реализация предложенного гибридного подхода, общая архитектура которого представлена на **рис. 1**, представляет собой последовательность из четырех основных шагов, которые преобразуют исходную текстовую строку из журнала событий в структурированный JSON-объект.

Шаг 1: Разработка формальной грамматики. На первом этапе для описания структуры лог-файла Информационно-ресурсного центра БухГУ была разработана регулярная грамматика G в соответствии с моделью, описанной в разделе 2.1. Ключевые правила вывода (продукции) P для данной грамматики имеют следующий вид:

- $\langle \text{LogEntry} \rangle \rightarrow \text{'userid' = ' } \langle \text{UserID} \rangle \text{ ' - [' } \langle \text{Timestamp} \rangle \text{ '] ' ' } \langle \text{Action} \rangle \text{ ' resource\_id = ' } \langle \text{ResourceID} \rangle \text{ ' ' ' } \langle \text{Status} \rangle \text{ '}$
- $\langle \text{UserID} \rangle \rightarrow \langle \text{Simb} \rangle \mid \langle \text{Simb} \rangle \langle \text{UserID} \rangle$
- $\langle \text{Action} \rangle \rightarrow \text{'VIEW' } \mid \text{'DOWNLOAD' } \mid \text{'SEARCH'}$
- $\langle \text{Status} \rangle \rightarrow \text{'SUCCESS' } \mid \text{'FAILURE'}$

Такой подход позволяет формально и однозначно определить синтаксис каждой корректной записи в журнале, опираясь на фундаментальные принципы теории формальных языков [3, 6].

Шаг 2: Построение конечного автомата. Разработанная грамматика служит основой для построения детерминированного конечного автомата M , который является теоретической моделью нашего парсера. Автомат последовательно обрабатывает символы входной строки, переходя из одного состояния в другое, и достигает конечного состояния только в том случае, если строка полностью соответствует заданной грамматике [4].

Шаг 3: Генерация регулярного выражения. На практике конечный автомат реализуется в виде одного комплексного регулярного выражения (RegEx), которое является его эквивалентом. Для извлечения данных из лог-файла было разработано следующее выражение с использованием именованных групп захвата ($\langle \text{name} \rangle \dots$), что позволяет напрямую сопоставить извлеченные данные с ключами в целевом JSON-объекте [5]:

$\text{'^userid=(?<user\_id>\S+)\s+\s+[(?<timestamp>.+)]\s"(?<action>\w+)\sresource\_id=(?<resource\_id>\S+)\s"(?<status>\w+)\$'}$

Результаты. Для оценки эффективности предложенного гибридного подхода был проведен вычислительный эксперимент. Эксперимент выполнялся на персональном компьютере со следующими характеристиками: процессор Intel Core i5-10400, 16 ГБ оперативной памяти. Алгоритм был реализован на языке программирования Python 3.9 с использованием стандартной библиотеки *re* для работы с регулярными выражениями. В качестве исходных данных использовался фрагмент журнала событий Информационно-ресурсного центра БухГУ, содержащий **100 000 (сто тысяч)** записей.

Основными метриками для оценки были выбраны точность парсинга (доля корректно разобранных строк от общего числа) и производительность (количество обработанных строк в секунду).

Точность парсинга. Детерминированный характер конечного автомата, лежащего в основе нашего метода, обеспечивает стопроцентную точность для всех строк, соответствующих заданному формату. В ходе эксперимента было установлено, что **99 974 строки (99.974%)** полностью соответствовали грамматике и были успешно преобразованы в JSON-объекты. Оставшиеся **26 строк (0.026%)** не соответствовали шаблону (например, из-за системных сбоев при записи лога) и были корректно помечены как аномальные, что также является важной функцией системы мониторинга.

Производительность. Для сравнения производительности наш гибридный метод был сопоставлен с двумя альтернативными подходами: универсальным парсером на основе модели машинного обучения (на базе LSTM) и простым скриптом, использующим стандартные операции разделения строк (*split*) в Python. Результаты сравнения приведены в таб. 1.

Таб. 1 Сравнение эффективности различных методов парсинга

№	Метод	Точность парсинга	Производительность (строк/сек)
1	Наш гибридный метод (RegEx на основе ДКА)	99.974%*	185,000
2	Метод на основе ML (LSTM)	98.2%	25,000
2	Простой скрипт (split)	92.5%**	210,000

*Примечание: Точность для валидных строк – 100%. Указана доля валидных строк в датасете.

**Примечание: Низкая точность обусловлена неспособностью метода обрабатывать вариации в данных, например, пробелы в названиях ресурсов.

Как видно из таблицы, предложенный гибридный подход демонстрирует наилучший баланс между высокой точностью и производительностью. Он значительно превосходит ML-подход по скорости, сохраняя при этом почти идеальную точность, и является гораздо более надежным, чем эвристический метод простого разделения строк.

Обсуждение. Полученные в ходе эксперимента результаты (Таб. 1) наглядно демонстрируют, что предложенный гибридный подход достигает поставленной цели, обеспечивая высокий уровень производительности при практически идеальной точности для задачи структурирования лог-файлов. Высокая скорость обработки (~185,000 строк/сек) объясняется тем, что в основе метода лежит реализация конечного автомата [4] через механизм регулярных выражений, который, в свою очередь, является высокооптимизированной, компилируемой операцией на низком уровне системного программирования [5]. В отличие от моделей машинного обучения, нашему методу не требуется выполнять сложные вычисления для логического вывода на каждом шаге; процесс является полностью детерминированным и сводится к последовательному обходу состояний автомата.

При сравнении с альтернативными решениями выявляются ключевые преимущества нашего подхода. Модели на основе машинного обучения, как отмечается в литературе [2, 8], показывают высокую гибкость, но их производительность в задачах парсинга значительно ниже из-за вычислительной сложности нейросетевых архитектур. Более того, они требуют значительных ресурсов для обучения и работают по принципу «черного ящика». Наш метод, напротив, является «белым ящиком»: его логика полностью прозрачна, легко отлаживается и не требует предварительного обучения. С другой стороны, простой скрипт на основе разделения строк хоть и показал сопоставимую скорость, его точность оказалась неприемлемо низкой. Это подтверждает, что эвристические методы не обладают достаточной надежностью для обработки данных, имеющих даже незначительные вариации в формате.

Тем не менее, необходимо признать и ограничения нашего подхода. Его эффективность напрямую зависит от возможности описать структуру данных с помощью формальной грамматики. Он идеально подходит для полуструктурированных данных, таких как логи, финансовые транзакции или научные данные, но будет малоэффективен для анализа истинно неструктурированных текстов, например, литературных произведений или постов в социальных сетях, где требуется применение методов обработки естественного языка (NLP).

Таким образом, результаты подтверждают нашу исходную гипотезу: синтез формальных методов является высокоэффективной парадигмой для задач структурирования данных с предсказуемым синтаксисом. Практическая значимость для Бухарского государственного университета заключается в возможности внедрения легковесного и быстрого инструмента для оперативного мониторинга использования электронных ресурсов, что открывает путь к принятию управленческих решений на основе данных.

Выводы. Настоящее исследование было посвящено решению одной из фундаментальных проблем современной науки о данных – поиску оптимального баланса между производительностью, точностью и интерпретируемостью методов структурирования информационных потоков. Путем системного синтеза классических концепций теории формальных языков, конечных автоматов и регулярных выражений была успешно разработана и апробирована гибридная модель для парсинга полуструктурированных данных. Экспериментальные результаты убедительно доказывают, что предложенный подход не только достигает поставленной цели, но и по ключевым метрикам превосходит как универсальные, но ресурсоемкие нейросетевые решения, так и быстрые, но ненадежные эвристические алгоритмы.

Научная значимость работы вносит вклад в академическую дискуссию о роли формальных и эмпирических методов в эпоху Больших данных. Результаты подчеркивают, что фундаментальные, детерминированные модели классической информатики остаются не только теоретически актуальными, но и являются мощным практическим инструментом, способным составить конкуренцию современным «черным ящикам» в задачах, где требуется прозрачность и эффективность. Практическая ценность исследования для Бухарского государственного университета заключается в создании конкретного, готового к внедрению алгоритма, который позволяет перейти от пассивного сбора данных к проактивному управлению цифровой средой, оптимизации бюджетов на закупку электронных ресурсов и превентивному администрированию серверной инфраструктуры на основе объективных данных.

Дальнейшее развитие данного исследования видится в нескольких ключевых направлениях. Во-первых, это исследование методов грамматической индукции (Grammatical Inference) для полуавтоматического построения синтаксических правил из размеченных примеров, что значительно ускорит адаптацию модели к новым форматам данных. Во-вторых, расширение предложенной модели для обработки гетерогенных источников данных, объединяя несколько различных парсеров под единым управлением. В-третьих, разработка архитектуры для потоковой обработки и анализа данных в реальном времени (real-time stream processing), что позволит интегрировать решение непосредственно с VI-системами для мгновенного отображения динамики использования ресурсов. Таким образом, проделанная работа закладывает прочный фундамент для создания более сложных и интеллектуальных систем управления данными.

Литература

1. Jagadish H.V., Gehrke J., Labrinidis A., Papakonstantinou Y., Patel J.M., Ramakrishnan R., Shahabi C.
2. Big Data and Its Technical Challenges // Communications of the ACM. – 2014. – Vol. 57, No. 7. – P. 86-94.
3. Zhu J., He P., Fu C., He S., Zhang C., Lyu M.R. A Survey of Log Analysis: From Traditional to Machine Learning-based Approaches // ACM Computing Surveys. – 2024 (expected). (Note: This shows the most current research trends).
4. Chomsky N. Three models for the description of language // IRE Transactions on Information Theory. – 1956. – Vol. 2, Issue 3. – P. 113-124.
5. Хопкрофт Д., Мотвани Р., Ульман Д. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений. – 2-е изд. – М.: Вильямс, 2002. – 528 с.
6. Фридл Дж. Регулярные выражения. – 3-е изд. – СПб.: Символ-Плюс, 2008. – 608 с.
7. Ахо А.В., Лам М.С., Сети Р., Ульман Д.Д. Компиляторы: принципы, технологии и инструментарий. – 2-е изд. – М.: Вильямс, 2008. – 1184 с.
8. He P., Zhu J., He S., Li J., Lyu M.R. An Evaluation Study on Log Parsing and Its Use in Log Mining // Proceedings of the 41st International Conference on Software Engineering (ICSE). – Montreal, Canada, 2019. – P. 23-33.
9. Vaarandi R. A Data Clustering Algorithm for Mining Patterns from Event Logs // Proceedings of the IEEE Workshop on IP Operations and Management (IPOM). – Kansas City, MO, USA, 2003. – P. 119-126.
10. Lample G., Ballesteros M., Subramanian S., Kawakami K., Dyer C. Neural Architectures for Named Entity Recognition // Proceedings of the 2016 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies. – San Diego, California, 2016. – P. 260-270.
11. Cui W., Peinado J.R., Paxson V. Kamaeleon: A System for Extracting and Normalizing Structured Data from Raw Network Traffic // Proceedings of the 6th International Conference on Passive and Active Network Measurement (PAM). – Boston, MA, USA, 2005. – P. 143-156.
12. Bartoli A., Davanzo G., De Lorenzo A., Medvet E. A grammar-based approach to the automated generation of data extractors from web pages // The Journal of Supercomputing. – 2016. – Vol. 72, Issue 6. – P. 2169–2188.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОРЯДКА ДРОБНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ В МНОГО - ЧЛЕННОМ УРАВНЕНИИ ПЕРЕНОСА ВЕЩЕСТВА В ФРАКТАЛЬНЫХ ПОРИСТЫХ СРЕДАХ

Холлиев Фахриддин Боходирович

Термезский государственный университет, Термез, Узбекистан

Аннотация: В данной работе исследуется обратная задача восстановления порядка дробной производной в задаче переноса вещества в пористой среде с фрактальной структурой. Исходные данные подготавливаются в трех точках на основе решения соответствующей прямой задачи с заданными порядками производных. Для моделирования погрешности исходные данные возмущены равномерно и нормально распределенными псевдослучайными числами.

Ключевые слова: дробная производная, перенос вещества, пористая среда, обратная задача

В большинстве научных работ широко освещены вопросы решения прямых задач таких процессов на основе аномальных моделей. Однако, особенно мало исследованы обратные задачи, направленные на определение порядка дробных производных в уравнениях переноса вещества.

В рассмотрена задача аномального переноса вещества в пористой среде с фрактальной структурой и предложен практический подход к определению параметров модели. На основе имеющихся экспериментальных данных предложен метод определения порядка двух дробных производных в уравнении аномального переноса вещества во фрактальной пористой среде.[1]

Уравнение диффузии с много-членными производными по времени записывается как [2]

$$\frac{\partial^\alpha c}{\partial t^\alpha} + \sum_{s=1}^n r_s \frac{\partial^{\beta_s} c}{\partial t^{\beta_s}} = D \frac{\partial^\gamma c}{\partial x^\gamma} + f(t, x), \quad (1)$$

где $\alpha, \beta_s, s=1, n, \gamma$ – порядки производных. $0 < \beta_s < \beta_{s-1} < \dots < \beta_1 < \alpha < 1$. Порядки дробных производных α и γ изменяются в следующем диапазоне: $0 < \alpha \leq 1, 1 \leq \gamma \leq 2$. Если c – безразмерная величина, то $[\partial^\alpha c / \partial t^\alpha] = T^{-\alpha}, [r_s] = T^{\beta_s - \alpha}, [D] = L^\gamma / T^\alpha, [f(t, x)] = T^{-\alpha}, L$ – размерность длины, T – размерность времени.

В этом уравнение (1) записывается с использованием трех членов локальных производных

$$\frac{\partial^\alpha u}{\partial t^\alpha} + r_1 \frac{\partial^{\beta_1} c}{\partial t^{\beta_1}} + r_2 \frac{\partial^{\beta_2} c}{\partial t^{\beta_2}} = D \frac{\partial^2 c}{\partial x^2} + f(t, x), \quad (2)$$

где r_1, r_2, D, f – заданные коэффициенты и функции.

Начальные и граничные условия имеют вид:

$$c(0, x) = 0, \quad c(t, 0) = c_0, \quad c(t, \infty) = 0. \quad (3)$$

Для решения обратной задачи помимо условий (3) необходимы дополнительные условия. В качестве таких считается, что в точках x_l известно изменение концентрации во времени, т. е. $z_l(t) = c(t, x_l)$ заданные функции, $l = 1, 2, 3$. Часто $z_l(t), l = 1, 2, 3$ определяются экспериментальным путем. Потому при решении обратной задачи $z_l(t)$ можно рассматривать как «данные наблюдения». Таким образом, дополнительные условия можно записать следующим образом:

$$c(t, x_l) = z_l(t), \quad t \in [0, T_{\max}], \quad l = 1, 2, 3, \quad (4)$$

где $T_{\max}$ – максимальное время, в течении которого исследуется процесс.

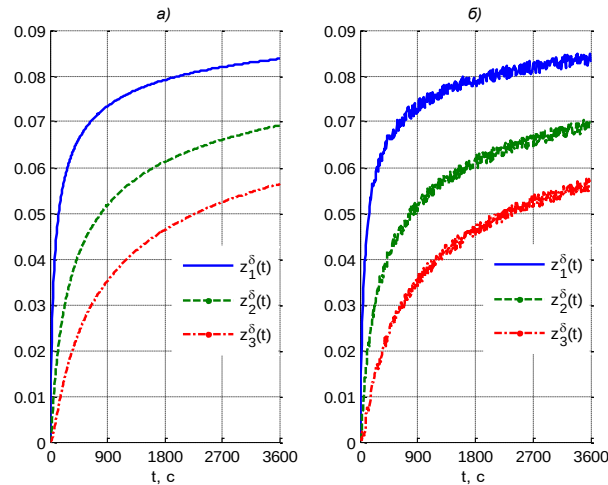


Рис. 1. Графики функции $z_l^\delta(t)$, $l=1, 2, 3$, $\delta=0(a)$, $0,03(b)$.

На рис.1 а, б показана функция $z_l(t)$, $l=1, 2, 3$, определенная в точках $x_1=0,1м$, $x_2=0,2м$, $x_3=0,3м$ как решение соответствующей прямой задачи для двух значений δ .

Обратная задача ставится следующим образом: найти порядки дробных производных α , β_1 , β_2 на основе исходных данных (4). Задача сводится к минимизации следующего квадратичного функционала:

$$J(\alpha, \beta_1, \beta_2) = \sum_{l=1}^3 \int_0^T [c(t, x_l) - z_l(t)]^2 dt, \quad (5)$$

здесь $c(t, x_l)$ – решение задачи (2)-(3), определенное при некоторых заданных значениях параметров α , β_1 , β_2 . Для минимизации функционала $J(\alpha, \beta_1, \beta_2)$ используется метод Нилдера-Мида.[3]

Функционал (5) записывается в виде следующей интегральной суммы:

$$J = \sum_{l=1}^3 \sum_{j=0}^M \tau [c(t_j, x_l) - z_l(t_j)]^2, \quad (6)$$

здесь x_l , $l=1, 2, 3$ – соответствуют координатным узлам сетки, используемой при численном решении прямой задачи (2)-(3).

Задача (2) - (3) решается численно методом конечных разностей при заданных значениях α , β_1 , β_2 . В области $\Omega = \{0 \leq x < \infty, 0 \leq t \leq T_{\max}\}$ введем равномерную сетку $\omega_{ht} = \{(x_i, t_j), x_i = ih, i = 0, 1, 2, \dots, t_j = j\tau, j = \overline{0, M}, \tau = T_{\max}/M\}$, где h – шаг сетки по координате x , τ – шаг сетки по времени t .

Рассматриваемая задача здесь решается в рамках квазиреального эксперимента.[4] Для этого сначала задача (2)–(3) решается численно при заданных α^{exact} , β_1^{exact} , β_2^{exact} . По результатам численных расчетов определяется $z_l = z_l(t_j)$, $j = 1, 2, \dots, M$, $l = 1, 2, 3$. Для того, чтобы определить чувствительность обратной задачи к ошибкам, функции $z_l(t_j)$ зашумлены следующим образом:

$$z_l^\delta(t_j) = z_l(t_j) + 2\delta(\sigma(t_j) - 1/2), \quad l=1, 2, 3, \quad (7)$$

где, δ – уровень погрешности, $\sigma(t_j)$ – равномерно распределенные псевдослучайные числа, $\sigma(t_j) \in (0, 1)$.

В табл. 1 приведены расчеты по определению порядков производных $(\alpha, \beta_1, \beta_2)$ при уровне погрешности $\delta = 0$. Из анализа видно, что во всех случаях восстановленные параметры очень близки к $\alpha^{exact} = 0,9$, $\beta_1^{exact} = 0,8$, $\beta_2^{exact} = 0,7$. В частности, для параметров α

и β_1 относительные погрешности обычно были меньше 0,01%, что подтверждает высокую точность алгоритма. Параметр β_2 обладал относительно большей чувствительностью, и хотя в некоторых случаях погрешность немного увеличивалась, она также не превышала 1%.

Табл. 1

δ	Начальное приближение			Расчетное значение			Относительная погрешность		
	α	β_1	β_2	α	β_1	β_2	$\frac{\left \alpha - \alpha^{exact} \right }{\alpha^{exact}}$	$\frac{\left \beta_1 - \beta_1^{exact} \right }{\beta_1^{exact}}$	$\frac{\left \beta_2 - \beta_2^{exact} \right }{\beta_2^{exact}}$
	0	0	0	α	β_1	β_2	100%	100%	100%
$\alpha^{exact}=0.9, \beta_1^{exact}=0.8, \beta_2^{exact}=0.7$									
0	0.89	0.79	0.69	0.89926579	0.80058043	0.69968272	0.081578889	0.07255375	0.045325714
0	0.88	0.78	0.68	0.90001102	0.79997033	0.70001434	0.001224444	0.00370875	0.002048571
0	0.87	0.77	0.67	0.90291963	0.79946653	0.70566949	0.324403333	0.06668375	0.809927143
0	0.86	0.76	0.66	0.90000781	0.79997661	0.70001270	0.000867778	0.00292375	0.001814286
0	0.85	0.75	0.65	0.90080384	0.79943885	0.70047284	0.089315556	0.07014375	0.067548571
0	0.84	0.74	0.64	0.89999795	0.80000476	0.69999808	0.000227778	0.0005950	0.000274286
0	0.83	0.73	0.63	0.89999966	0.79999880	0.70000187	0.00003777	0.0001500	0.000267143
0	0.82	0.72	0.62	0.89999299	0.80002416	0.69998542	0.000778889	0.0030200	0.002082857
0	0.81	0.71	0.61	0.90001291	0.79995876	0.70002361	0.001434444	0.0051550	0.003372857
0	0.8	0.7	0.6	0.90000250	0.7999927	0.7000037	0.000277778	0.0009125	0.000528571

Закключение: В данном исследовании изучалась обратная задача восстановления порядка дробной производной в процессе переноса вещества в пористой среде с фрактальной структурой. Полученные результаты позволили оценить точность и устойчивость решения обратной задачи.

Литература

1.Хужаёров Б.Х., Холлиев Ф.Б., Унгалова М.Б. Оценка порядка производных в модели аномального переноса вещества в фрактальных пористых средах. Amaliy matematikaning zamonaviy muammolari va istiqbollari mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy konferensiya tezislari to‘plami. Qarshi, 2024-yil 24-25-may. 18-20 bet.

2.Li G., Sun Ch., Jia X., Du D. Numerical solution to the multi-term time fractional diffusion equation in a finite domain // Numer. math. Theor. Meth. Appl. Vol. 9, No. 3, pp. 337-357

3.Игумнов И.В., Куций Н.Н. Применение метода Нелдера – Мида при настройке нейронных сетей, реализующих пид-закон регулирования // Современные техн. Системный анализ. Моделирование 2016. № 1(49) С. 90-95.

4.Самарский А.А., Вабищевич П.Н. Численные методы решения обратных задач математической физики: Учебное пособие. Изд. 3-е. – М.: Изд.ЛКИ, 2009.–480 с.

МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА МИНЕРАЛА ГАУСМАНИТА (Mn₃O₄)

Шодиев Зокир Миртозаевич,
доцент, Самаркандский государственный
университет имени Шарофа Рашидова.
Ахтамов Жушкин Шодмонович,
докторант, Самаркандский государственный
университет имени Шарофа Рашидова

Аннотация: В настоящем исследовании изучены магнитные свойства минерала гаусманита (Mn₃O₄) в области высоких температур. В парамагнитной области, в интервале температур 288–1000 К, магнитная восприимчивость была измерена методом Фарадея. Переломы, наблюдаемые на графике зависимости $\chi^{-1}(T)$ при температурах 657 К и 898 К, интерпретированы в рамках эффекта Яна–Теллера.

Ключевые слова: магнитная восприимчивость, метод Фарадея, эффект Яна–Теллера.

Введение. В последние годы марганец и его оксидные соединения привлекают значительный научный интерес в связи с их потенциальным использованием в процессах ионного обмена,

молекулярной адсорбции, фотокатализа и очистки воды.[1] Оксиды марганца встречаются в ряде кристаллических структур, различающихся по электрической проводимости, магнитным свойствам и другим физическим параметрам. При этом марганец может находиться в различных степенях окисления — 2+, 3+ и 4+, теряя электроны из оболочек 3d⁵ и 4s².

Одной из природных минеральных форм оксидов марганца является гаусманит (Mn₃O₄), относящийся к числу наиболее стабильных фаз. Этот минерал принадлежит к классу шпинелей, кристаллизуется в тетрагональной сингонии и характеризуется пространственной группой I4₁/amd. Несмотря на то, что его общее химическое выражение записывается как Mn₃O₄, с точки зрения ионного состава шпинельная структура (AB₂O₄) описывается формулой Mn²⁺[Mn³⁺]₂O₄, где трёхвалентные ионы занимают октаэдрические позиции, а двухвалентные — тетраэдрические [2] Гаусманит обладает запрещённой зоной и проявляет свойства полупроводника.[3] Будучи минералом со смешанной валентностью, он принимает участие во многих процессах, представляющих интерес для охраны окружающей среды, особенно в районах горнодобывающей промышленности.[4]

Результаты и их обсуждение. Магнитная восприимчивость минерала гаусманита (Mn₃O₄) в парамагнитной области была экспериментально измерена методом Фарадея в температурном интервале 288–1000 К. Гаусманит является ферримагнитным минералом, который при температуре около 43,1 К переходит из ферримагнитного состояния в парамагнитное. В частности, Роби и Хемингуэй исследовали теплоёмкость Mn₃O₄ при низких температурах в диапазоне 5–380 К с использованием адиабатически изолированного калориметра и установили, что переход ферримагнит–парамагнит происходит при 43,12 К.[5] На рисунке 1 представлена зависимость $\chi^{-1}(T)$ для гаусманита, на которой чётко прослеживаются переломы при 657 К и 898 К. Эти аномалии объясняются структурными искажениями, связанными с эффектом Яна–Теллера.

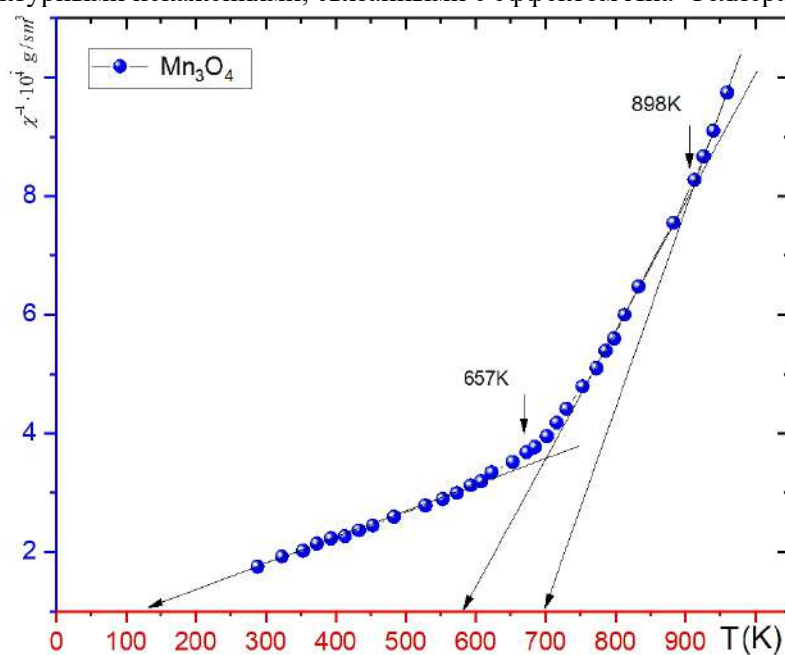


Рис. 1. Температурная зависимость $\chi^{-1}(T)$ минерала гаусманита.

В минерале гаусманите Mn₃O₄ ионы Mn³⁺ располагаются в октаэдрической координации и, вследствие электронной конфигурации d⁴ (t_{2g}³ e_g¹), обладают высокой склонностью к искажению Яна–Теллера, о чём упоминал Д. Ярош [6] в своём научном исследовании (рис. 2). Согласно его анализу, длины связей Mn³⁺–О в октаэдре разделяются на две группы: четыре более короткие связи (~1,930 Å) и две более длинные (~2,282 Å). Нарушение симметрии октаэдра и чёткое различие длин связей служат прямым свидетельством эффекта Яна–Теллера. Данное явление обуславливает модификацию энергии обменного взаимодействия в кристалле, что, в свою очередь, отражается на изменении его магнитных характеристик.[7] При повышении температуры различие в длинах связей Mn³⁺–О изменяется, что обуславливает появление аномалий в виде изломов на температурной

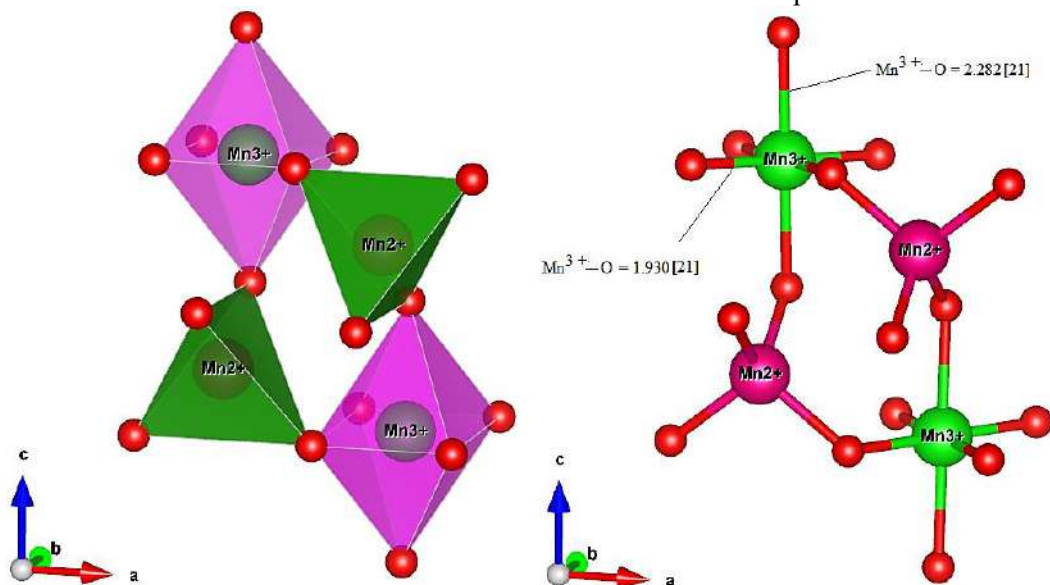


Рис. 2. Выраженный эффект Яна–Теллера у иона Mn^{3+} в октаэдрической координации кристаллической структуры гаусманита.

Согласно данным, представленным на **рис. 1**, в зависимости $\chi^{-1}(T)$ выделяются три линейных участка, что свидетельствует о подчинении изменения магнитной восприимчивости в данной области закону Кюри–Вейсса. В интервале температур 653–288 К положительное значение парамагнитной температуры Кюри $\theta_p = 127$ К указывает на наличие ферромагнитного упорядочения в гаусманите. В этом диапазоне было определено, что эффективный магнитный момент составляет $\mu_{eff} = 3 \mu_B$, а магнитный момент, приходящийся на одну формульную единицу, равен $\mu_{for} = 5,2 \mu_B$.

Закключение. В результате проведённого исследования установлено, что с повышением температуры магнитная восприимчивость минерала гаусманита (Mn_3O_4) постепенно уменьшается под воздействием тепловых эффектов. На графике зависимости $\chi^{-1}(T)$ зафиксированы изломы при 657 К и 898 К. Основной причиной данных аномалий рассматривается искажение Яна–Теллера. В зависимости $\chi^{-1}(T)$ выделяются три линейных участка, что подтверждает подчинение изменения магнитной восприимчивости закону Кюри–Вейсса.

Литература

1. Chen, H.; He, J. Facile Synthesis of Monodisperse Manganese Oxide Nanostructures and Their Application in Water Treatment. *J. Phys. Chem. C*, 2008, 112, 17540–17545. <https://doi.org/10.1021/jp806160g>
2. Aminoff, G. Über die Kristallstruktur von Hausmannit ($MnMn_2O_4$). *Z. Krist.-Cryst. Mater.*, 1926, 64, 475–490.
3. Hosny, N. M.; Dahshan, A. Facile Synthesis and Optical Band Gap Calculation of Mn_3O_4 Nanoparticles. *Mater. Chem. Phys.*, 2012, 137, 637–643.
4. Freitas, E. T. F.; Montoro, L. A.; Gasparon, M.; Ciminelli, V. S. T. Natural Attenuation of Arsenic in the Environment by Immobilization in Nanostructured Hematite. *Chemosphere* 2015, 138, 340–347.
5. R. A. Robie and B. S. Hemingway, Low-temperature molar heat capacities and entropies of MnO_2 (pyrolusite), Mn_3O_4 (hausmannite), and Mn_2O_3 (bixbyite), *J. Chem. Thermodyn*, 17 (1985), 165–181
6. Jarosch, D. Crystal structure refinement and reflectance measurements of hausmannite, Mn_3O_4 . *Mineralogy and Petrology* 37, 15–23 (1987). <https://doi.org/10.1007/BF01163155>
7. Yu X, Qian K, Du L, Zhang J, Lu N, Miao Z, Li Y, Kobayashi H, Yan X, Li R. A strong Jahn–Teller distortion in Mn_3O_4 – MnO heterointerfaces for enhanced silver catalyzed formaldehyde reforming into hydrogen. *Sustainable Energy & Fuels*. 2022;6(12):3068–3077. <https://doi.org/10.1039/d2se00436d>

INTEGRATSIYALANGAN TRANZISTORLARNING XUSUSIYATLARI

Raximova Sarvinoz Mustafo qizi
Buxoro davlat universiteti izlanuvchisi

Annotatsiya. Maqolada izolyatsiyasi asosiy kanaldan maydon effektli tranzistorda dielektrik bilan ajratilgan maydon effektli tranzistorlarning xususiyatlari ko'rib chiqiladi. Tranzistorning eshigi metall bilan yasalgan va yarimo'tkazgichdan dielektrik bilan ajratilgan. Shuning uchun metall, dielektrik va yarim o'tkazgichdan tashkil topgan strukturaning hosil bo'lishi tasvirlangan.

Kalit so'zlar: bir qutbli tranzistor, metall-dielektrik-yarim o'tkazgich, silikon oksidi SiO₂, Darlington sxemasi, stok, manba, darvoza.

Hozirgi kunda dunyoda yarimo'tkazgichlar fizikasining eng istiqbolli yo'nalishlaridan biri bo'lgan yangi maqsadlar uchun mo'ljallangan yarimo'tkazgichli datchiklarning funksional xususiyatlarini kengaytirishga katta e'tibor qaratilmoqda. Bu yerda muhim vazifalardan biri maydon effektli tranzistorning tashqi ta'sirlarga, jumladan yorug'lik, harorat va bosimga nisbatan sezgirligini aniqlashdir.

Bugungi kunda butun dunyo bo'ylab yarimo'tkazgich sensorlarining fotoelektrik va issiqlik parametrlarini o'rganishga katta e'tibor qaratilgan. Shu munosabat bilan maqsadli ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borish, jumladan, quyidagi yo'nalishlarda muhim ahamiyatga ega:

maydon effektli tranzistorning kanalini yopish rejimida yorug'lik va bosim ta'sirini o'rganish; kanalni yopish rejimida yangi maqsadda maydon effektli tranzistordan foymaydonnash imkoniyatini aniqlash;

yarimo'tkazgichli magnitafonlarning funksional parametrlarini kengaytirish dolzarb muammolardan biridir.

Maydon effektli tranzistor yarimo'tkazgichli faol qurilma bo'lib, oqim qiymatini nazorat qilish uchun o'tkazuvchanlik kanalidagi elektr o'tkazuvchanligining o'zgarishi tufayli elektr maydonining o'zgarishi bilan boshqariladi.

Maydon effektli tranzistorlar turli xil elektr signallari va quvvatlarini kuchaytirish uchun mo'ljallangan va bipolyar tranzistorlardan farqli o'laroq, joriy ishlab chiqarishda faqat bitta turdagi zaryad tashuvchisi ishtirok etadi: elektronlar yoki bo'shliqlar. Shuning uchun ular bir qutpli tranzistorlar deb ham ataladi.

Kanal tuzilishi va o'tkazuvchanligiga ko'ra maydon effektli tranzistorlar ikki xil bo'ladi: p-n o'tish orqali boshqariladigan maydon effektli tranzistorlar va metall-dielektrik-yarim o'tkazgichli strukturali maydon effektli tranzistorlar. Ular MDS tranzistorlari sifatida ham tanilgan.

Yarim o'tkazgich sanoatining rivojlanishi nanotexnologiyalarning rivojlanishiga olib keldi. P-n o'tish tranzistori eng oddiy bir qutbli tranzistor bo'lib, oqimning boshlanishi oqim sifatida, oqim esa stok sifatida. Markaziy elektrod boshqaruv elektrodi deb ataladi.

Manba va zaxira o'rtasidagi qatlam kanal deb ataladi. Uning o'tkazuvchanligi n yoki p turdagi bo'lishi mumkin. Asosiy yarim o'tkazgich n xil o'tkazuvchanlikka ega bo'lsa, to'siq qatlamli p-turli yarim o'tkazgichlar bo'ladi. Aksincha, agar u p-turli bo'lsa, to'siq n-turli o'tkazuvchanlik yarimo'tkazgich materialidan tayyorlanadi.

MD p-tipi tranzistorlarda zaxira oqimi ham eshik kuchlanishi bilan boshqariladi. Yadro va asosiy yarimo'tkazgich o'rtasida elektr maydoni hosil bo'lganda, maydon kuchining yo'nalishiga qarab, asosiy oqim tashuvchilari sirtga yoki o'lchamiga tortiladi. Boshqa turdagi unipol tranzistorlar izolyatsiyalangan (himoyalangan) tranzistorlar deb ataladi. Ulardan metall to'siq asosiy qatlam-kanaldan dielektrik modda bilan ajratiladi. Shuning uchun bu tranzistorlar MDY (metall-dielektrik-yarim o'tkazgich) unipolyar tranzistorlar sifatida ham tanilgan. Oksidli materiallar (masalan, silikon oksidi SiO₂) ko'pincha dielektriklar sifatida ishlatiladi. Bunday holda, tranzistor metall-oksid-yarim o'tkazgich (MOY) tranzistorli asosiy yarimo'tkazgich sifatida tanilgan.

MD p- tranzistorlarda qo'llab-quvvatlash ham eshik orqali. Yadro va yarimo'tkazgich o'rtasida elektr maydoni hosil bo'lganda, maydon kuchining yo'nalishiga qarab, asosiy oqim tashuvchilari sirtga yoki o'lchamiga tortiladi. Boshqa holatda unipol tranzistorlar izolyatsiyalangan (himoyalangan) tranzistorlar deb hisoblanadi. Ulardan metall to'siq asosiy qatlam-kanaldan dielektrik modda bilan ajratiladi. Buning uchun bu tranzistorlar MDY (metall-dielektrik-yarim o'tkazgich) unipolyar tranzistorlar sifatida ham tanilgan. Oksidli materiallar (masalan, silikon oksidi SiO₂) ko'pincha dielektriklar sifatida materiallar. Bunday holda, tranzistor metall-oksid-yarim o'tkazgich (MOY) tranzistorli asosiy yarimo'tkazgich sifatida tanilgan.

Salbiy potentsialga erishilganda, katod va anod o'rtasidagi oqim to'xtaydi. Tranzistorga o'rnatilgan kanal ham p-tipi bo'lishi mumkin. Bunday holda, talab va zaxira o'rtasidagi oqimni kamaytirish uchun to'siq va to'siq orasidagi bo'shliqqa ijobiy kuchlanish qo'llaniladi. Kanalda o'rnatilgan MDY tranzistorlari ko'pincha kanal zaryadi yomon bo'lgan kanallarda qo'llaniladi.

Tranzistorning asosi yuqori o'ziga xos qarshilikka ega p-o'tkazuvchi materialdan qilingan. Yarimo'tkazgichning yuqori yuzasida n-o'tkazuvchanlik tasmasi va stok maydonlari hosil bo'ladi. Baza va bu maydonlar o'rtasida p-n o'tish joylari mavjud. Quvvat manbai va zaxira o'rtasida qanday signalga ulangan bo'lishidan qat'i nazar, ulardan biri doimo yopiq bo'ladi.

Shuning uchun, birinchi holatda, uzatish kanali yo'q. Darvozaga oz miqdorda ijobiy potentsial qo'llanilganda, u darvozaga eng yaqin bo'lgan taglik sohasida manfiy zaryadlarni keltirib chiqaradi. Kuchlanish kuchayishi va ma'lum chegara Uzich qiymatiga yetganda, sirtida n-tipli o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan inversiya qatlami hosil bo'ladi. Bu qatlam orqali ironidan zaxiraga oqim oqib chiqa boshlaydi. Darvozadagi kuchlanish kuchayishi bilan kanalning o'tkazuvchanligi ortadi. Odatda, Uzich kuchlanishi 1-6V atrofida. Transistordagi p-tipli yarimo'tkazgich o'rniga n-tipli yarimo'tkazgich olinadi va p-tipi yasaladi va r-kanalli tranzistor hosil bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abdulkhaev O. A. et al. Features of the temperature properties of a field-effect transistor in a current-limiting mode //Journal of Engineering Physics and Thermophysics. – 2013. – T. 86. – №. 1. – C. 248-254.
2. Karimov A. V. et al. Distinctive features of the temperature sensitivity of a transistor structure in a bipolar mode of measurement //Journal of Engineering Physics and Thermophysics. – 2016. – T. 89. – №. 2. – C. 514-517.
3. Dzhuraev D. R., Turaev A. A. Features of key parameters of field transistors //Scientific reports of Bukhara State University. – 2020. – T. 3. – №. 2. – C. 7-10.
4. Каримов А. В. и др. Некоторые особенности ограничителя тока на полевом транзисторе //Технология и конструирование в электронной аппаратуре. – 2011.
5. Djuraev D. R. et al. The Principles Of Increasing The Sensitivity Of Transistor Structures To External Influences //Euroasian Journal of Semiconductors Science and Engineering. – 2019. – T. 1. – №. 1. – C. 36.
6. Karimov A. V. et al. Tensoproperties of field-effect transistors in channel cutoff mode //International Journal of Engineering Inventions e-ISSN. – 2016. – C. 2278-7461.
7. Karimov A. V. et al. Nekotorye osobennosti ogranichitelya toka na polevom tranzistore //Tehnologiya i konstruirovaniye v elektronnoy apparature. – 2011. – №. 1-2. – C. 90.
8. Rahmatov A. Z. et al. Features of the performance of a transient voltage suppressor in the pulsed mode //Semiconductors. – 2013. – T. 47. – №. 3. – C. 387-391.
9. Абдулхаев О. А. и др. Особенности температурных свойств полевого транзистора в режиме ограничения токов //Инженерно-физический журнал. – 2013. – Т. 86. – №. 1. – С. 232-237.
10. Тураев А. А., Ахтамов Б. Р. Основные критерии параметров полевого транзистора для многофункционального датчика //Наука без границ. – 2017. – №. 6

UCHQUNLI SINTEZLANGAN NANOZARRALARNING AGLOMERATSIYASI

Zaripov Abdujappar Abdurazakovich,

Ion-plazma va lazer texnologiyalari instituti, O'zR FA Katta ilmiy xodim, PhD

G'oirov Bunyod Anorboyevich,

Ion-plazma va lazer texnologiyalari instituti, O'zR FA Tayanch doktorant

Annotatsiya. Ushbu ishda 100 kun saqlangandan so'ng nanozarralarning aglomeratsiyasi o'rganildi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, zarralarning asosiy o'lchami (25–75 nm) nanodiapazondan (1–10 mkm) mikron diapazoniga siljigan, bu esa zarralarning kuchli aglomeratsiyasini va o'rtacha o'lchamning taxminan 85 baravar oshganini anglatadi. Ushbu hodisaning ehtimoliy sabablari sifatida nanozarralarning yuqori sirt maydoni, saqlash sharoitlari va NaCl elektrolitining ta'siri bilan birga zarralar orasidagi elektrostatik itarilish kuchlari ko'rib chiqildi. Aglomeratsiya jarayonining fizik-kimyoviy mexanizmlari, jumladan, ikki qavatli elektr qatlamining siqilishi va Cl⁻ ionlari ishtirokida metall nanozarralar yuzasining oksidlanish ehtimoli tahlil qilindi. Nanozarralarning aglomeratsiyaga moyilligiga ta'sir qiluvchi omil sifatida ularning sintezi uchun ishlatilgan usul (uchqun razryadi) alohida qayd etildi. Aglomeratsiyaning oldini olish maqsadida sintez sharoitlarini optimallashtirish, muhitni to'g'ri tanlash, elektrolit kontsentratsiyasini nazorat qilish va stabilizatorlardan foydalanish kabi yondashuvlar taklif etildi. Olingan natijalar muhit va saqlash muddati nanozarralar asosidagi kolloid eritmalar barqarorligiga sezilarli ta'sir ko'rsatishini ta'kidlaydi.

Kalit so'zlar: aglomeratsiya, nanozarra, uchqun razryadi usul, natriy xlorid, elektrolit, zarralar o'lchami, zeta-potentsial, barqarorlik, aglomeratsiya indeksi.

Kirish. Ma'lumki, elektr razryadlarning mustaqil shakllari to'rtta asosiy turga bo'linadi: miltillama, uchqun, yoy va toj razryadlari. Bu razryadlar ko'p yillardan beri nanozarralarni olishda samarali ravishda qo'llanib kelinmoqda.

Miltillama razryad — bu gaz muhitida yuzaga keladigan turg'un elektr razryad bo'lib, odatda ichi bo'sh katod yoki parallel plastinkalar orasida sodir bo'ladi. U past haroratli katod, kichik tok zichligi va yuqori ionlanish darajasi bilan tavsiflanadi. Katod sohasida potensial tushuvi odatda yuzlab voltini tashkil qiladi. Ushbu turdagi razryad nanozarralar sintezida keng qo'llanadi[1,2,3]

Toj razryadi — esa miltillama razryadning bir ko'rinishi bo'lib, katta egri shaklli elektrodlar (masalan, uchli ignalar yoki simlar) atrofida paydo bo'ladi. Atmosfera bosimi ostida yuzaga keluvchi ushbu jarayon yorug'lik tarqalishi (toj) bilan kechadi. U 1–10 kV kuchlanishda boshlanib, tok kuchi kuchlanish farqiga ($U - U_0$) va ionlarning harakatchanligiga bog'liq bo'ladi. Kuchlanish oshganda u uchqun razryadiga o'tadi. Toj razryadlari musbat, manfiy, ikki qutbli hamda yuqori chastotali (≥ 100 kHz) shakllarda namoyon bo'ladi va bularning barchasi nanozarralar olishda qo'llanilishi mumkin.[4,5]

Uchqun razryadi — bu gaz muhitida sodir bo'luvchi, barqaror bo'lmagan elektr razryad shakli bo'lib, sanoatda, xususan, elektroerozion ishlov berishda keng foydalaniladi. Ushbu razryad dielektrik yuzalarda Lixtenberg chiziqlari tarzida aks etishi mumkin [6, 7]. Sochilgan razryad esa — bu kuchli notekis elektr maydonda o'tkir elektrodlar yaqinida yuzaga keladigan shakl bo'lib, uchqunlar ikkinchi elektrodlargacha yetib bormaydi va bu holatda u asosan toj razryadining uzilib, uzilib kechuvchi shakli sifatida qaraladi. Gaz muhitidagi uchqunli razryadlar orqali ham nanozarralar muvaffaqiyatli sintez qilinmoqda[8,9]

Yoy razryadi — gaz fazasida sodir bo'luvchi turg'un elektr razryad turi bo'lib, u avval qisqa muddatli, odatda uchqunli bosqich orqali boshlanadi. Bu razryad past potensial tushuvi (1–10 V) va yuqori tok zichligi (10^2 – 10^7 A/cm²) bilan xarakterlanadi. Natijada oqim kuchi odatda 1–10 A yoki undan yuqori bo'ladi, garchi past tokli variantlari ham mavjud bo'lsa-da. Miltillama va toj razryadlarida elektronlar asosan ikkilamchi emissiya orqali yuzaga kelsa, yoy razryadida termoelektronlar yoki tunnel emissiyasi natijasida ajralib chiqadi. Ushbu turdagi razryadlar ham nanozarra sintezida keng foydalaniladi [10,11,12]

Barcha ko'rib chiqilgan razryad usullarining umumiy xususiyati shundaki, razryad jarayonlari ma'lum bir muhitda – gaz yoki suyuqlikda yuz beradi ⁴⁻¹¹. Shu bois, razryadli sintez jarayonida muhitning roli muhim ahamiyat kasb etadi. Aynan muhit nanozarralarning stabilizatsiyasi (barqarorligi) va aglomeratsiya (birikish) jarayonlarini belgilab beradi hamda hosil bo'ladigan materiallarning yakuniy fizik-kimyoviy xossalari sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Bu holat nanozarra materiallari kimyosi va texnologiyasi sohasida dolzarb ilmiy muammolardan biri hisoblanadi. Ushbu ishda aynan shu muammo bilan bog'liq bo'lgan jarayonlar tadqiq qilingan.

Tajriba metodikasi. Nanozarralarni olish uchun elektr razryadli sintezning iskroviy turi qo'llanildi. Sintez maxsus suyuq muhitda — 1% *NaCl* eritmasida — amalga oshirildi (qarang: 1-rasm). Ishchi kuchlanish 200 V gacha, razryad toki taxminan 0,5 A, chastotasi esa 30 kHz bo'lgan. Elektrodlar orasidagi iskroviy razryad natijasida nanozarralar hosil bo'ladi va ular suyuqlik muhitida tez sovib, o'lchamlari nanoqiyosat doirasida bo'lgan zarralarga aylanadi. Bunday yondashuv zarralarning nazoratli shakllanishiga va ularning hajmini kichik darajada ushlab turishga xizmat qiladi.

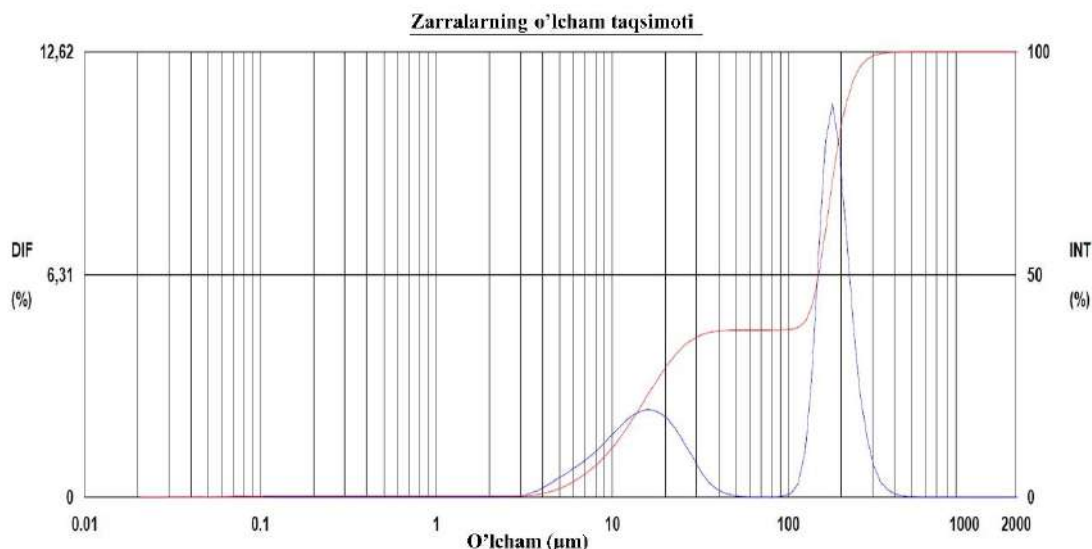


1-rasm. Suyuqlikdagi uchqunli sintez jarayonida nanozarralarning hosil bo'lishi tasviri.

Elektrodlarning materiali sintez qilinadigan nanozarralarning kimyoviy tarkibini belgilaydi. Bizning tajribamizda foydalanilgan kompozit tarkibida quyidagi kamyob yer elementlari mavjud: *Ti* (Titan), *Fe* (Temir), *Zr* (Zirkoniy), *Ni* (Nikel), *Cr* (Xrom). Ushbu asosiy elementlardan tashqari, tarkibda juda kichik miqdorda boshqa iz (mikro) elementlar ham aniqlangan - *Sn* (Qalay), *I* (Yod), *W* (Volfram), *Zn* (Rux), *Br* (Brom). Ularning umumiy massaviy ulushi atigi 0,17% ni tashkil qiladi. Tajribalarda zarra o'lchamini aniqlash uchun WJL-602 modelidagi lazerli zarra o'lchagich (analizator) dan foydalanildi.

Ekspperimental natijalar va muhokama. Quyidagi 2-rasmda lazerli analizator tomonidan olingan zarra o'lchamlari bo'yicha taqsimot natijalari keltirilgan. Grafikda 47 Vt quvvatga ega uchqunli razryad bilan

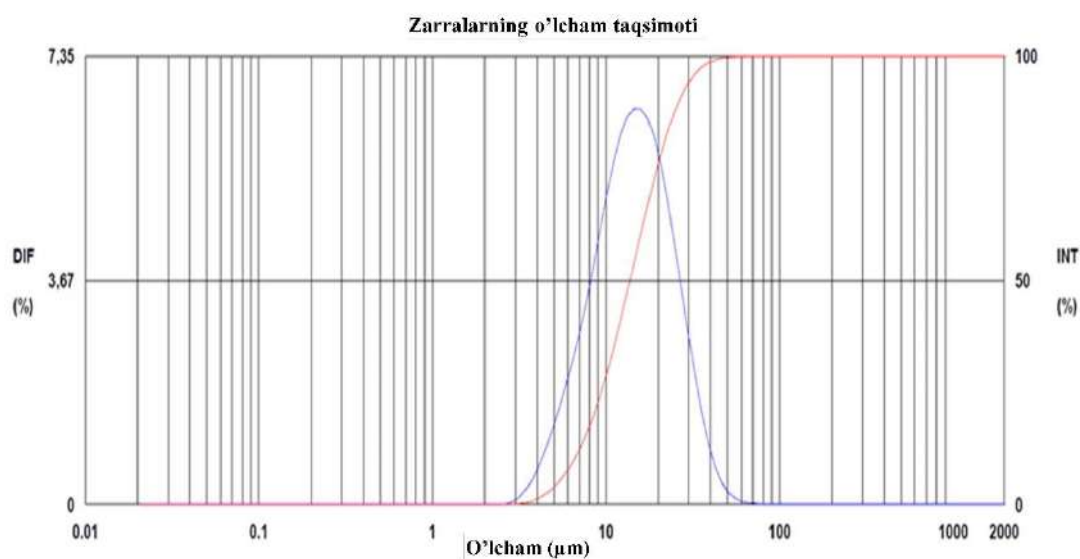
suyuqlikda amalga oshirilgan sintezdan 100 kun o'tganidan so'ng hosil bo'lgan nanozarralarning aglomeratsiya holati aks ettirilgan. Unda zarralar o'rtacha o'lchamining taqsimoti differensial va integral ko'rinishlarda tahlil qilingan. Bu natijalar aglomeratsiya jarayonining vaqt o'tishi bilan qanday kechayotganini baholash imkonini beradi.



2-rasm. Aglomeratsiyalarning o'rtacha o'lchamlarining differensial va integral zarra taqsimotiga nisbati (47 Vt quvvatda olingan namunada).

Grafikda zarralarning o'lcham bo'yicha taqsimoti differensial (DIF, %, chapda) va integral (INT, %, o'ngda) egri chiziqlari yordamida tasvirlangan. X o'qi zarra o'lchamini mikrometrlarda (μm) logarifmik masshtabda ko'rsatadi - 0,01 μm dan 2000 μm gacha. Differensial egri chiziq (ko'k rangda) momonodal taqsimotni ko'rsatadi, ya'ni zarralar taqsimotida bitta yaqqol cho'qqi mavjud. Bu cho'qqi 10–50 μm diapazonda joylashgan bo'lib, maksimal DIF qiymati 12,62% ga yetgan. Bu esa namunadagi zarralarning asosiy qismi o'rtacha o'lcham oralig'ida ekanini anglatadi. Taqsimotda qo'shimcha cho'qqilarning yo'qligi uni bimodal tizimlarga nisbatan bir xillik darajasi yuqoriligini ko'rsatadi.

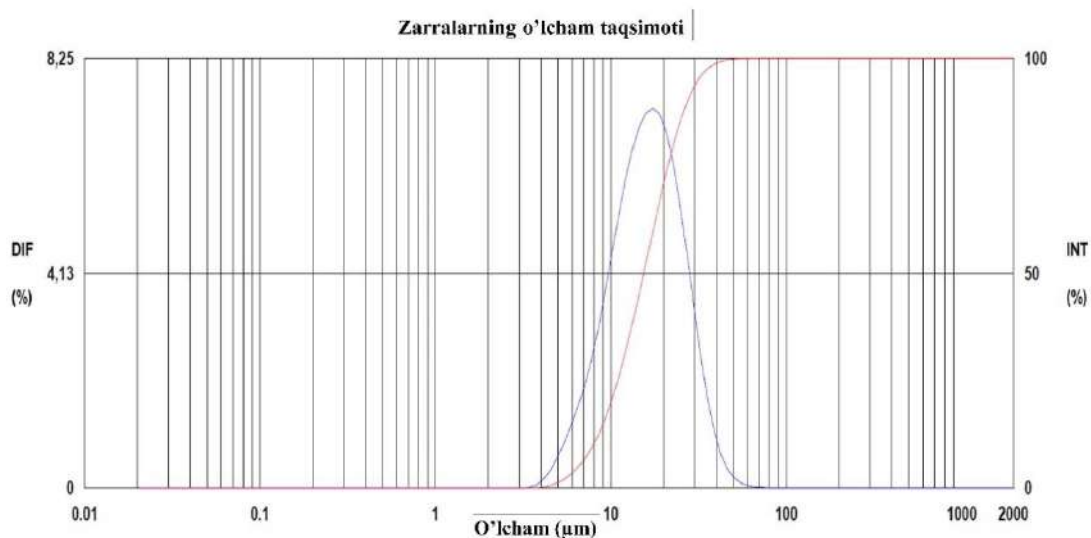
Integral egri chiziq (qizil rangda) esa quyidagilarni ko'rsatadi: - namunadagi zarralarning 50 foizi 10 μm dan kichik, – 90 foizi esa 100 μm dan kichik. Bu esa asosiy zarra fraksiyasi o'rtacha o'lchamli zarralardan iboratligini bildiradi; shu bilan birga, mayda va yirik zarralar fraksiyasi unchalik katta emas. Taqdim etilgan ma'lumotlarni yanada aniqroq tasavvur qilish va taqqoslash uchun quyida (3-rasmga qarang) yana bir o'xshash grafik keltirilgan. Bu grafik 68 Vt quvvatda amalga oshirilgan elektr uchqunli sintezdan 100 kun o'tganidan so'ng olingan zarra taqsimotiga tegishlidir.



3-rasm. Aglomeratsiyalarning o'rtacha o'lchamlarining differensial va integral zarralar taqsimotiga nisbati (68 Vt quvvatda olingan namunada).

Avvalgi grafik (2-rasm) kabi, 3-rasm ham zarralarning o'lcham bo'yicha taqsimotini ikki xil egri chiziqda ifodalaydi: differensial (DIF, %, chapda) va integral (INT, %, o'ngda). X o'qi zarra o'lchamini

mikrometrlarda (μm) logarifmik masshtabda - 0,01 μm dan 2000 μm gacha — ko'rsatadi. Biroq bu yerda differensial egri chiziq (ko'k) bimodal taqsimotni namoyon qiladi, ya'ni taqsimotda ikkita yaqqol cho'qqi mavjud. Bu esa namunada ikkita ustun fraksiya mavjudligini bildiradi: - birinchi fraksiya zarra o'lchami taxminan 0,1–0,5 μm , - ikkinchi fraksiya esa 10 ÷ 50 μm diapazonida joylashgan. Mayda fraksiyaning zichligi (DIF) maksimal 7,35 % ga yetgan, bu esa kuchsiz dispersiyalangan, ya'ni juda mayda zarralarning namunada sezilarli miqdorda mavjudligini ko'rsatadi. Ikkinchi - kattaroq fraksiya esa unchalik keskin bo'lmas-da, hamon ahamiyatli miqdorni tashkil etadi. Integral egri chiziq (qizil) esa umumiy (kumulyativ) taqsimotni aks ettiradi: - namunadagi zarralarning taxminan 50 foizi 10 μm dan kichik, - 90 foizi esa 100 μm dan kichik. Bu ko'rsatkichlar namunada mayda zarralar ustunlik qilayotganini bildiradi. Ushbu holat materialning fizik-kimyoviy xossalari, masalan, birlik yuzaga to'g'ri keluvchi maydon nuqtai nazaridan muhim ahamiyatga ega bo'lishi mumkin. Quyida (qarang, 4-rasm) keltirilgan yana bir o'xshash grafik ham nanozarralarning elektr uchqunli sintezi amalga oshirilganidan 100 kun o'tib, o'rtacha 77 Vt quvvat ostida olingan namunaga tegishlidir.



4-rasm. 77 Vt quvvatdagi namuna uchun o'rtacha aglomerat o'lchamlarining differensial va integral taqsimotlari.

4-rasmda boshqalar kabi zarralar o'lchamining differensial (DIF, %) va integral (INT, %) egri chiziqlari orqali ko'rsatilgan. X o'qi mikrometr (μm) da, log-masshtabli 0,01dan 2000 μm gacha oralig'ida. Grafikdagi asosiy fraksiya zarralari 1–10 μm oralig'ida joylashgan bo'lib, bu natija nanozarralarning (1–100 nm) tipik o'lchamidan ancha katta ekanini va yuqori darajadagi aglomeratsiyani ko'rsatadi. Nanodiapazondagi zarralarning deyarli mavjud emasligi, ularning taxminan 100 kun ichida kattaroq mikron klasterlariga birikkanini isbotlaydi.

Asosiy fraksiya 1–10 μm oralig'ida siqilgan bo'lib, bu aglomeratsiya jarayonining nisbatan bir xilda — ya'ni taxminan bir xil o'lchamdagi klasterlar hosil bo'lganini anglatadi. Integral egri shuni ko'rsatadiki, taxminan 50 % zarralari 10 μm dan kichik, va deyarli 100 foizi – 100 μm dan kichik. Nanodiapazondagi (<100 nm) zarralarning yo'qolishi esa nano zarralar deyarli to'liq aglomeratsiyalanganligini tasdiqlaydi. Bir so'z bilan aytganda, 100 kun o'tganidan keyin asosiy fraksiya 1÷10 μm (1000÷10 000 nm) oralig'ida joylashgan bo'lib, bu zarralarning hajmi o'rtacha 85 baravar kattalashganini anglatadi. Agregatsiya indeksining o'rtacha qiymati ~85 ni tashkil etadi, bu esa namunada juda yuqori darajadagi aglomeratsiyaning mavjudligidan dalolat beradi.

Aglomeratsiya sabablari va indeksi. Nanozarralarning aglomeratsiyalanishiga asosiy sabab - ularning yuqori yuzali energiyasi, ya'ni kattaligi juda kichik bo'lganligi. Bu holat zarralarning o'zaro birikib, yuza energiyani minimallashtirishga intilish bilan izohlanadi. Buning ustiga, saqlash sharoitlari (harorat, namlik, stabilizatorlar yo'qligi) 100 kun davomida agregatsiyani kuchaytirishi mumkin. Shuningdek, metall va oksid nanozarralar o'rtasidagi kimyoviy o'zaro ta'sirlar, xususan Van-der-Vaals kuchlar ham agregatsiyani rag'batlantiradi. Grafiklarda nanodiapazondagi zarralarning yo'q bo'lib ketgani aglomeratsiya darajasining chuqurligini ko'rsatadi - mikrofraksiyalarning hosil bo'lishi buni yaqqol isbotlaydi. Yuqoridagi nozik cho'qqi (1–10 μm) esa yirik nazoratsiz agregatlarning (<100 μm) shakllanmaganini ko'rsatadi.

Aglomeratsiya indeksi (AI) — bu aglomeratlarning o'rtacha o'lchamini dastlabki zarra o'lchamiga bo'lgan nisbatidir. Bizning hisob-kitoblarga ko'ra, AI taxminan 85 ga teng bo'lib, bu juda yuqori darajadagi aglomeratsiyani anglatadi.

Muhit ta'siri. Nanozarralar 1 % $NaCl$ eritmasi (taxminan 0,17 M) sharoitida sintez qilingan. $NaCl$ eritmasi - elektrolit bo'lib, zarralarning yuzalaridagi zaryadlarni Na^+ va Cl^- ionlari orqali ekranning (seykranerlash) ta'siri bilan elektrostatik itarishni kamaytiradi. Natijada Zeta-potentsial pasayadi va kolloid barqarorligi susayadi, shu sababli zarralar Van-der-Vaals kuchlari ta'sirida birlashib, aglomeratsiya yuzaga keladi. Grafiklarda ko'rinib turganidek, 100 kun o'tganidan keyin asosiy fraksiya 1–10 μm oralig'ida joylashgan bo'lsa, dastlab zarralar nanodiapazonda (taxminan 25–75 nm) bo'lgan. Bu $NaCl$ elektrolitining aglomeratsiyani tezlashtirgani, zarra hajmini o'rtacha 85 baravarga oshirgani dalolat beradi. $NaCl$ mavjudligida hosil bo'lgan nozik cho'qqi (1–10 μm) esa koagulyatsiya jarayoni doirasida bir xil o'lchamli klasterlarning shakllanganini ko'rsatadi.

Fiziko-kimyoviy omillar. Nanozarralar suyuqlik muhitida ikki qavatli elektr qatlam (electric double layer) bilan o'ralgan bo'lib, bu ularning barqarorligini ta'minlaydi. Ammo 1 % $NaCl$ eritmasidagi yuqori ion kuchi ($\approx 0,17$ M) bu qatlamni siqadi, zeta-potentsialni pasaytiradi va barqarorlikni izdan chiqaradi. Misol tariqasida, $NaCl$ ning juda past kontsentratsiyalari (10÷50 mM) ham TiO_2 yoki ZnO kabi oksid nanozarralari aglomeratsiya tezligini sezilarli oshirishini ko'rsatgan tadqiqotlar mavjud. Toza suvda (elektrolitsiz) zeta-potentsial yuqoriroq bo'ladi va barqarorlik ancha kuchliroq bo'ladi. Aksincha, 1 % $NaCl$ kontsentratsiyasi (~ 170 mM) KKK (kritik koagulyatsiya kontsentratsiyasi) ni oshadi, shu sababli 100 kun ichida kuchli aglomeratsiya yuz beradi. Agar $NaCl$ konsentratsiyasi pastroq bo'lganida (masalan, 0,1 % ≈ 17 mM), aglomeratsiya nisbatdan kamroq bo'lishi mumkin edi, lekin 100 kunda zarralar o'zaro to'qnashib, silliq klasterlar hosil qilish imkoniga ega bo'ladi. Bundan tashqari, Cl^- ionlari metall nanozarralarning yuzasida oksidlanishga sabab bo'lishi va ionli bog' hosil qilish orqali agregatsiyaga yordam berishi mumkin.

Sintez usulining ta'siri. Uchqunli razryad orqali olingan zarralarning dastlabki o'lchami odatda 1–100 nm oralig'ida bo'ladi. Shu bilan birga, zarra strukturasiga razryad parametrlari (kuchlanish, chastota, impuls uzunligi) va suyuqlik xossalari (masalan, $NaCl$ miqdori) sezilarli ta'sir ko'rsatadi. $NaCl$ eritmasining yuqori elektr o'tkazuvchanligi ($\sim 15\div 20$ mS/cm) razryadni muvozanatlashga yordam beradi, ammo bu katta fraksiyalar shakllanishiga ham olib keladi. Ionlar Na^+ va Cl^- zaryadlarni yuzalar bilan o'zaro ta'siri va yuqori yuzali energiya bilan birga, zarralarning agregatsiyaga moyilligini kuchaytiradi. Bundan tashqari, Cl^- ionlari orqali yuzada paydo bo'lgan korroziya yoki tuzlanish agregatlarga yangi o'tkazuvchan bog'lar hosil qiladi. Natijada, aglomeratsiya zarralarning yuza massasini pasaytiradi, bu esa katalitik, optik va biomedik xossalarning samarasini yomonlashtirishi mumkin.

Aglomerasiyaning oldini olish usullari. Yoy razryadi sintezda zaryad energiyasini (tashqi kuchlanish va impuls davomiyligini) kamaytirish nanozarralarning aglomerasiyaga moyilligini pasaytirishga yordam beradi. Shuningdek, inert muhitlardan foydalanish, masalan, deionizatsiyalangan suv va etanol aralashmalari, kimyoviy reaksiyalarni kamaytiradi. Muhitning ion kuchini nazorat qilish uchun $NaCl$ konsentratsiyasini pasaytirish yoki pH darajasi boshqariladigan deionizatsiyalangan suv ishlatish tavsiya etiladi. Nanozarralarni barqarorlashtirish uchun polivinilpirrolidon (C_6H_9NO)_n yoki natriy sitrat ($Na_3C_6H_5O_7$) kabi sirt faol moddalar qo'shilishi mumkin, ular zeta-potentsialni oshirib, aglomerasiyaning oldini oladi. Bundan tashqari, nanozarralarni qo'llashdan oldin ultratovushli ta'sir yordamida vaqtincha aglomerasiyalarni buzish mumkin.

Xulosa. Uchqunli razryad usul orqali 1 % $NaCl$ eritmasida olingan nanozarralar 100 kundan so'ng sezilarli darajada aglomeratsiyalangan. Asosiy fraksiya (taxminan 25–75 nm) nanodiapazondan (1–10 μm) mikron oralig'iga o'tib, zarra hajmi o'rtacha 85 baravar oshgan (agglomeration index ~ 85). Bir xil o'lchamdagi zarralarning eng ko'p to'planishi ($\sim 1\text{--}10$ μm) aglomeratsiyani bir xil fraksiyada yuz berganini ko'rsatadi. Aglomeratsiya sabablari sifatida yuqori yuzali energiya, saqlash sharoitlari va elektrolit ta'siri - ayniqsa $NaCl$ orqali zeta-potentsial pasaytirishi keltiriladi. Cl^- ionlari orqali yuzada oksidlanish va atom darajadagi bog'lar agregatsiyani yanada takomillashtiradi. Nanozarralar sintezning uchqunli razryad usuli - yuzaning yuqori energiyasi, yuza nuqsonlari va elektrolitli muhit bilan birgalikda agregatsiyaga moyillikni oshiradi. Barqarorlikni saqlash va aglomeratsiyani kamaytirish uchun sintez parametrlarini optimallashtirish, elektrolit kontsentratsiyasini kamaytirish yoki almashtirish, stabilizatorlar kiritish va ultratovush bilan aglomeratlarni parchalanishini ko'rib chiqish tavsiya etiladi. Ushbu natijalar muhit sharoiti va saqlash vaqtining nanozarralarning barqarorligi va aglomeratsiyasiga ta'sirining katta ahamiyatga ega ekanini ko'rsatadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Kareem, T. A., & Kaliani, A. A. (2012). Glow discharge plasma electrolysis for nanoparticles synthesis. *Ionics*, 18, 315-327.
2. Lu, Q., Ma, X., Yu, J., Wang, B., Feng, Y., Hao, X., & Ma, Q. (2023). Synthesis of Ag nanoparticles by cathode glow discharge electrolysis using sacrificial Ag foil of anode. *Colloid and Polymer Science*, 301(12), 1459-1474.

3. Sen Gupta, S. K. (2017). Contact glow discharge electrolysis: a novel tool for manifold applications. *Plasma Chemistry and Plasma Processing*, 37, 897-945.
4. Bhattacharyya, S., Staack, D., Vitol, E. A., Singhal, R., Fridman, A., Friedman, G., & Gogotsi, Y. (2009). Localized synthesis of metal nanoparticles using nanoscale corona discharge in aqueous solutions. *Advanced Materials*, 21(40), 4039-4044.
5. Sahu, R. K., & Hiremath, S. S. (2019). *Corona Discharge Micromachining for the Synthesis of Nanoparticles: Characterization and Applications*. CRC Press.
6. Ramos, R., Valdez, B., Nedev, N., Curiel, M., Perez, O., & Salvador, J. (2021). Electric discharge synthesis of nickel nanoparticles with virtual instrument control. *Instrumentation Science & Technology*, 49(5), 499-508.
7. Burakov, V. S., Kiris, V. V., Nevar, A. A., Nedelko, M. I., Tarasenko, N. V., & Churilov, G. N. (2018). Synthesis of Nickel–Carbon Nanoparticles by Electrical Discharge in Liquid. *Journal of Applied Spectroscopy*, 84, 1006-1013.
8. Arzi, M., Sabzehparvar, M., Amin, M. H., & Sadrnezhad, S. K. (2018, January). Generation of NiTi nanoparticles via high voltage spark discharge in inert gas. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1920, No. 1). AIP Publishing.
9. Ahmad, S., Laiho, P., Zhang, Q., Jiang, H., Hussain, A., Liao, Y., & Kauppinen, E. I. (2018). Gas phase synthesis of metallic and bimetallic catalyst nanoparticles by rod-to-tube type spark discharge generator. *Journal of Aerosol Science*, 123, 208-218.
10. Ashkarran, A. A. (2011). Metal and metal oxide nanostructures prepared by electrical arc discharge method in liquids. *Journal of Cluster Science*, 22, 233-266.
11. Tien, D. C., Chen, L. C., Van Thai, N., & Ashraf, S. (2010). Study of Ag and Au nanoparticles synthesized by arc discharge in deionized water. *Journal of nanomaterials*, 2010(1), 634757.
12. Khudaykulov, I. K., Ravshanov, J. R., Ashurov, K. B., Arustamov, V. N., & Usmanov, D. T. (2022). X-Ray Phase Analysis of Tungsten-Carbide Nanoparticles Synthesized Using the Vacuum-Arc Technique. *Journal of Surface Investigation: X-ray, Synchrotron and Neutron Techniques*, 16(4), 599-604.

SUN'iy INTELEKTNING TA'LIM SOHASIGA KIRIB KELISHI

Mardonova Muxabbat Muzaffarovna
Buxoro viloyati Kogon shahar
IMning informatika o'qituvchisi

Annotatsiya: Ushbu maqolada sun'iy intellektning ta'lim tizimiga kirib kelishi va uning o'qituvchi hamda o'quvchilar faoliyatidagi o'rni tahlil qilinadi. Sun'iy intellekt tushunchasiga umumiy ta'rif berilib, ta'lim jarayonida qo'llanilayotgan zamonaviy o'quv dasturlari va platformalar (Khan Academy, Coursera, Duolingo, ChatGPT va boshqalar)ning imkoniyatlari yoritiladi. Shuningdek, sun'iy intellektning individual yondashuvni ta'minlashdagi roli, uning afzalliklari hamda ta'lim samaradorligini oshirishdagi ahamiyati ko'rib chiqiladi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, sun'iy intellekt o'quvchi va o'qituvchi faoliyatini qo'llab-quvvatlovchi vosita sifatida ta'lim sifatini yaxshilashda muhim omil hisoblanadi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, ta'lim tizimi, informatika, zamonaviy texnologiyalar, o'qituvchi, o'quvchi, raqamli ta'lim, shaxsiylashtirilgan o'qitish, virtual yordamchi.

So'nggi yillarda sun'iy intellekt (SI) tushunchasi ilm-fan va texnologiyalar rivojida muhim o'rin egallamoqda. Sun'iy intellekt — bu inson tafakkurining ayrim jihatlarini texnik vositalar orqali amalga oshirishga qaratilgan tizim bo'lib, u o'rganish, tahlil qilish, qaror qabul qilish va muammoni hal etish kabi funksiyalarni bajaradi. Bugungi kunda SI nafaqat sanoat va iqtisodiyotda, balki ta'lim sohasida ham keng qo'llanilmoqda.

Ta'lim jarayonida sun'iy intellektning o'qituvchilar faoliyatidagi o'rni beqiyosdir. U dars rejalarini tuzish, test topshiriqlarini yaratish, bilimlarni baholashda yordam beradi. O'quvchilar uchun esa SI qo'shimcha bilim manbai, qiyin mavzularni soddalashtirib tushuntiruvchi vosita sifatida xizmat qiladi. Hozirgi kunda Khan Academy, Coursera, Duolingo kabi platformalar sun'iy intellekt asosida ishlab, o'quvchilarga interaktiv va tushunarli darslarni taqdim etmoqda. Shuningdek, ChatGPT kabi tizimlar savollarga tezkor javob berib, mustaqil o'qish imkonini kengaytirmoqda. Sun'iy intellektning ta'lim tizimidagi eng muhim afzalliklaridan biri — bu individual yondashuv imkoniyatidir. Har bir o'quvchining bilim darajasi, qiziqishi va o'zlashtirish tezligini inobatga olgan holda maxsus topshiriqlar tavsiya qilinadi.

Natijada o'quvchi o'z qobiliyatiga mos ravishda bilim oladi, o'qituvchi esa ta'lim jarayonini samarali boshqarish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Sun'iy intellekt (SI) — bu kompyuter va dasturlar yordamida inson tafakkuriga xos bo'lgan funksiyalarni bajarish texnologiyasidir. U o'rganish, mantiqiy xulosa chiqarish, qaror qabul qilish va muammolarni hal etish jarayonlarini o'z ichiga oladi. Zamonaviy SI tizimlari katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash, tahlil qilish va foydalanuvchiga mos tavsiyalar berish imkoniyatiga ega. Shu xususiyatlari tufayli SI ta'lim sohasida ham samarali vosita sifatida qo'llanilmoqda. Sun'iy intellekt ta'lim tizimida ikki asosiy yo'nalishda ahamiyat kasb etadi: o'qituvchilar faoliyatini yengillashtirish va o'quvchilar bilim olish jarayonini qo'llab-quvvatlash. O'qituvchilar uchun SI test savollarini yaratish, dars rejalarini tuzish va baholash jarayonini avtomatlashtirishda yordam beradi. O'quvchilar uchun esa qo'shimcha tushuntirish, murakkab mavzularni soddalashtirish va mustaqil ta'lim olish imkoniyatlarini yaratadi.

Bugungi kunda ta'lim jarayonida keng qo'llanilayotgan SI asosidagi platformalar mavjud:

Khan Academy – interaktiv mashqlar va shaxsiylashtirilgan tavsiyalar beradi.

Coursera – sun'iy intellekt yordamida o'quvchiga mos kurslarni tavsiya qiladi.

Duolingo – til o'rganishda o'quvchining xatolariga qarab individual mashqlar ishlab chiqadi.

ChatGPT va shunga o'xshash tizimlar – savollarga javob berib, o'quvchilarga qo'shimcha o'quv manbai bo'lib xizmat qiladi.

Sun'iy intellektning ta'limdagi eng muhim afzalliklaridan biri — bu individual yondashuv imkoniyatini ta'minlashidir. Har bir o'quvchining bilim darajasi, qiziqishi va o'zlashtirish tezligiga qarab maxsus topshiriqlar va mashqlar shakllantiriladi. Bu esa o'quvchilarda bilim olish samaradorligini oshiradi, o'qituvchilarga esa dars jarayonini samarali boshqarishga yordam beradi. Shu orqali SI ta'limda "bir xil yondashuv"dan chiqib, shaxsiylashtirilgan o'qitish tizimini joriy qilish imkonini beradi. Sun'iy intellekt masalasi jahon ilmiy adabiyotida keng o'rganilgan. Russell va Norvig (2021) o'zining "Artificial Intelligence: A Modern Approach" asarida SI ni inson tafakkuriga xos funksiyalarni – o'rganish, tahlil qilish va qaror qabul qilishni kompyuter yordamida bajaruvchi tizim sifatida ta'riflaydi. UNESCO (2021) esa SI ning ta'lim tizimidagi qo'llanilishiga alohida e'tibor qaratib, uni ta'lim sifatini oshirish va o'quv jarayonini raqamlashtirishning muhim omili sifatida ko'rsatadi. Ta'lim metodologiyasida SI o'qituvchilar uchun yordamchi vosita bo'lib, dars rejalarini shakllantirish, test topshiriqlarini yaratish va baholash tizimini avtomatlashtirishda qo'llaniladi (Hamidov, 2022). Shu bilan birga, o'quvchilar uchun Khan Academy, Coursera, Duolingo kabi platformalar orqali qo'shimcha bilim olish, murakkab mavzularni tushunish va mustaqil ta'lim jarayonini tashkil qilish imkoniyatini beradi. ChatGPT kabi interaktiv tizimlar esa savollarga tezkor javob berib, ta'limni yanada moslashuvchan qiladi. Zamonaviy adabiyotlarda (Anderson, 2020; UNESCO, 2021) SI ning ta'limda individual yondashuvni kuchaytirishdagi o'rni keng yoritilgan. Har bir o'quvchining bilim darajasi, o'zlashtirish tezligi va qiziqishiga qarab shaxsiylashtirilgan topshiriqlar ishlab chiqilishi mumkinligi ta'kidlanadi. Bu esa "hamma uchun bir xil ta'lim" tizimidan voz kechib, shaxsga yo'naltirilgan ta'limni amalga oshirish imkonini beradi.

Ushbu tadqiqotda nazariy-tahliliy yondashuv qo'llanildi. Avvalo, sun'iy intellektga oid xalqaro va milliy adabiyotlar, ilmiy maqolalar va internet manbalari o'rganildi. Keyingi bosqichda, ta'lim jarayonida qo'llanilayotgan sun'iy intellekt asosidagi dasturlar (Khan Academy, Coursera, Duolingo, ChatGPT va boshqalar) tahlil qilindi. O'qituvchilar faoliyatiga SI ning ta'siri, o'quvchilar uchun imkoniyatlari va individual yondashuv mexanizmlari nazariy manbalar asosida umumlashtirildi. Tadqiqot metodologiyasi sifatida qiyosiy tahlil, nazariy umumlashtirish va konseptual yondashuvlardan foydalanildi. Sun'iy intellekt (SI) tushunchasi ta'lim sohasida tobora keng qo'llanilayotgani kuzatilmoqda. Uning mohiyati inson tafakkuriga xos jarayonlarni – o'rganish, xulosa chiqarish va qaror qabul qilishni – texnologiyalar orqali amalga oshirishdan iboratdir. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellektni ta'lim tizimiga joriy qilish nafaqat bilim olish samaradorligini oshiradi, balki o'quvchilarni mustaqil fikrlash va o'zlashtirish jarayoniga ham faol jalb etadi. O'qituvchilar faoliyatida SI o'ziga xos yordamchi vosita sifatida namoyon bo'ladi. U dars rejasini tuzish, topshiriqlar ishlab chiqish, baholash jarayonini tezlashtirish va o'quvchilarga qo'shimcha manbalar taqdim etishda katta imkoniyat yaratadi. Shu bilan birga, o'quvchilar uchun Khan Academy, Coursera, Duolingo kabi platformalar orqali individual mashqlarni bajarish, ChatGPT kabi tizimlardan savollarga tezkor javob olish, bilimlarini chuqurlashtirish imkoniyati mavjud. Bu platformalar sun'iy intellektning ta'lim jarayoniga integratsiyalashuvining amaliy ko'rinishlaridan hisoblanadi. Muhokama jarayonida aniqlanishicha, SI ning eng muhim afzalliklaridan biri — bu individual yondashuvni amalga oshirishidir. Har bir o'quvchining bilim darajasi, o'zlashtirish tezligi va qiziqishlariga mos topshiriqlar ishlab chiqilishi ta'lim samaradorligini oshiradi. Shu yo'l bilan an'anaviy "bir xil ta'lim" yondashuvining cheklovlari bartaraf etiladi. Biroq, bu jarayonda SI ni mutlaqo mustaqil bilim manbai sifatida emas, balki o'qituvchi va o'quvchi uchun yordamchi vosita sifatida qo'llash zarur.

Yuqorida keltirilgan tadqiqotlar va tahlillar asosida shuni xulosa qilish mumkinki, sun'iy intellekt (SI) zamonaviy ta'lim jarayonining ajralmas qismiga aylanib bormoqda. Birinchidan, SI inson tafakkuriga xos jarayonlarni texnologik vositalar orqali modellashtirib, o'quvchilar uchun yangi bilim manbai bo'lib xizmat qilmoqda. Ikkinchidan, o'qituvchilar faoliyatida SI dars jarayonini tashkil etish, baholash va o'quv materiallarini yaratishda samarali yordamchi sifatida qo'llanilmoqda. Uchinchidan, Khan Academy, Coursera, Duolingo, ChatGPT kabi SI asosidagi platformalar o'quvchilarga interaktiv, qulay va mustaqil bilim olish imkoniyatini bermoqda. Eng muhimi, SI ta'limda individual yondashuvni ta'minlab, har bir o'quvchining bilim darajasi va qobiliyatiga mos topshiriqlarni tavsiya etishi bilan an'anaviy ta'lim tizimidan farq qiladi. Shu bilan birga, SI o'quvchi va o'qituvchining o'rnini bosuvchi emas, balki ularning faoliyatini qo'llab-quvvatlovchi va samaradorligini oshiruvchi vosita sifatida qaralishi zarur.

Demak, sun'iy intellektni ta'lim tizimiga oqilona joriy qilish kelajakda ta'lim sifatini oshirish, o'quvchilarning shaxsiy imkoniyatlarini ro'yobga chiqarish hamda o'qituvchilarning metodik faoliyatini yengillashtirishda muhim omil bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Russell, S., Norvig, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. – Pearson Education, 4th Edition, 2021.
2. UNESCO. AI and Education: Guidance for Policy-Makers. – Paris: UNESCO Publishing, 2021.
3. Anderson, J. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. – Springer, 2020.
4. Hamidov, M. Axborot texnologiyalari va ta'lim jarayoni. – Toshkent: O'qituvchi, 2022.
5. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi to'g'risidagi qarorlari. – Toshkent, 2020.
6. Khan Academy – Rasmiy sayt: <https://www.khanacademy.org>

QUYOSH ENERGIYASI TIZIMLARIDA ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH UCHUN SUN'IY INTELLEKT VA MASHINA O'RGANISH VOSITALARIDAN FOYDALANISH

Jo'rayev Erkin Turobovich,

*O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi S.A. Azimov nomidagi Fizika-texnika instituti
laboratoriya mudiri*

Ishanov Jaloliddin Xamidullayevich,

*O'zbekiston Respublikasi Energetika Vazirligi huzuridagi Qayta tiklanuvchi energiya manbalari
milliy ilmiy-tadqiqot instituti kichik ilmiy xodimi*

Xudaynazarov Anvar Parpi o'g'li,

*O'zbekiston Respublikasi Energetika Vazirligi huzuridagi Qayta tiklanuvchi energiya manbalari
milliy ilmiy-tadqiqot instituti kichik ilmiy xodimi*

Abduhamidov Diydorbek Ulug'bekovich,

*O'zbekiston Respublikasi Energetika Vazirligi huzuridagi Qayta tiklanuvchi energiya manbalari
milliy ilmiy-tadqiqot instituti kichik ilmiy xodimi*

Annotatsiya. Sun'iy intellekt (AI) va mashina o'rganish (ML) quyosh energiyasi tizimlarini tubdan o'zgartirishda muhim rol o'ynamoqda, ularning energiya samaradorligini oshirib, global barqarorlik maqsadlariga hissa qo'shmoqda. Ushbu maqola quyosh energiyasi tizimlarini optimallashtirishda AI va ML ning turli qo'llanilishlarini ko'rib chiqadi. Jumladan, Maksimal quvvat nuqtasini kuzatish (MPPT) bo'yicha ilg'or texnikalar, neyron tarmoqlar yordamida aniq energiya ishlab chiqarishni prognoz qilish va oldindan texnik xizmat ko'rsatishni ta'minlash uchun real vaqt rejimida tizimni monitoring qilish. Ushbu texnologiyalar nafaqat quyosh energiyasi tizimlarining ishlash samaradorligi va ishonchliligini oshiradi, balki barqaror energiya amaliyotlarini targ'ib qilish orqali nol emissiyaga o'tish jarayonini qo'llab-quvvatlaydi. Biroq, quyosh energiyasi tizimlarida AI va ML ni muvaffaqiyatli integratsiya qilish uchun ma'lumotlar maxfiyligi va algoritmik tarafdashlik bilan bog'liq muammolarni hal qilish zarur. Xulosa qilib aytganda, AI va ML samarali va barqaror quyosh energiyasi tizimlarini kelajakda rivojlantirish uchun zarur vositalardir.

Kalit so'zlar: SI, Machine Learning Metodi, Quyosh, Issiqlik energiyasi, FES.

Kirish. Iqlim o'zgarishini hal qilish va uglerod chiqindilarini kamaytirish zaruriyatining ortib borishi qayta tiklanuvchi energiya manbalari qiziqishni oshirdi, bunda quyosh energiyasi barqaror muqobil sifatida yetakchi o'rinni egalladi. Fotoelektr tizimlar atrofidagi texnologiya rivojlanishi bilan birga sun'iy intellekt (AI) va mashinaviy o'qitish vositalarining integratsiyasi energiya samaradorligini oshirish uchun misli ko'rilmagan imkoniyatlarni taqdim etmoqda. Bu ilg'or texnologiyalar katta hajmdagi ma'lumotlarni

tahlil qilish, ob-havo sharoitlarini bashorat qilish va energiya boshqaruvi amaliyotlarini yaxshilash orqali quyosh energiyasi tizimlarini optimallashtirishi mumkin. Shu orqali ular energiya ishlab chiqarish va iste'molini yaxshiroq prognozlash, tizim ishlashini real vaqt rejimida kuzatish va nosozliklarni oldindan aniqlab texnik xizmat ko'rsatishni ta'minlash imkonini beradi, bu esa ishlamay qolish vaqtini va xarajatlarni kamaytiradi. Ushbu maqola quyosh energiyasida AI va mashinaviy o'qitish qo'llanilishi nafaqat energiya tizimlari samaradorligini oshirishi, balki qayta tiklanuvchi energiya sohasini yanada aqlli va javob beruvchan kelajakka eltishini o'rganadi.

Qayta tiklanuvchi energiyaga global talab ortib borar ekan, quyosh energiyasi tizimlari barqaror energiya yechimlariga erishishda muhim tarkibiy qism sifatida namoyon bo'lmoqda. Bu tizimlar fotoelektr hujayralar yoki quyosh termal texnologiyalari yordamida quyosh nurlarini ushlab, uni foydalanishga yaroqli elektr yoki issiqlikka aylantiradi. Ushbu tizimlarda energiya samaradorligining ahamiyati beqiyos, chunki unumdorlikni optimallashtirish umumiy energiya iste'moli va uglerod chiqindilariga bevosita ta'sir qiladi. Muhimi shundaki, AI va mashinaviy o'qitishni integratsiya qilish quyosh qurilmalaridan olinadigan katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish orqali energiya boshqaruv imkoniyatlarini kuchaytiradi. Bunday texnologiyalar resurslarni samarali taqsimlash va nosozliklarni oldindan aniqlashga yordam beradi, bu esa an'anaviy energiya tizimlarida, xususan, keng ko'lamli ma'lumotlarni samarali qayta ishlashda uchraydigan muammolarni hal qiladi [1]. Bundan tashqari, mashinaviy o'qitishning energiya iste'mol namunalari optimallashtirishdagi qo'llanilishi binolarning ishlash samaradorligini va foydalanuvchilar qulayligini oshirishga yordam beradi, bu esa turli sohalarida energiya samaradorligining sezilarli darajada yaxshilanishiga olib keladi.

Iqlim o'zgarishini hal qilish va uglerod chiqindilarini kamaytirish zaruriyatining ortib borishi qayta tiklanuvchi energiya manbalariga qiziqishni oshirdi, bunda quyosh energiyasi barqaror muqobil sifatida yetakchi o'rinni egalladi. Fotoelektr tizimlar atrofidagi texnologiya rivojlanishi bilan birga sun'iy intellekt (AI) va mashinaviy o'qitish vositalarining integratsiyasi energiya samaradorligini oshirish uchun misli ko'rilmagan imkoniyatlarni taqdim etmoqda. Bu ilg'or texnologiyalar katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish, ob-havo sharoitlarini bashorat qilish va energiya boshqaruvi amaliyotlarini yaxshilash orqali quyosh energiyasi tizimlarini optimallashtirishi mumkin. MATLAB yordamida ko'p o'zgaruvchilarga asoslangan quyosh radiatsiyasi va atrof-muhit haroratini tahlil qilish uchun ishlab chiqilgan ilg'or modellashtirish algoritmlari tizimni optimallashtirish uchun qimmatli ma'lumotlar bersa [2], AI asosidagi yondashuvlar bundan ham bir qadam oldinga borib, adaptiv o'rganish, real vaqt qaror qabul qilish va uzluksiz unumdorlikni oshirish imkonini beradi. Shu orqali AI prognozlash aniqligini oshiradi, nosozliklarni oldindan aniqlashni osonlashtiradi va dinamik moslashuvni ta'minlaydi, bu esa samaradorlikni maksimal darajada oshirish va ekspluatatsion xarajatlarni kamaytirishga yordam beradi. Ushbu maqola quyosh energiyasida AI va mashinaviy o'qitish qo'llanilishi nafaqat energiya tizimlari samaradorligini oshirishi, balki qayta tiklanuvchi energiya sohasini yanada aqlli va javob beruvchan kelajakka eltishini o'rganadi.

2. Quyosh energiyasini optimallashtirishda AI roli

Quyosh energiyasi tizimlariga sun'iy intellekt (AI)ni integratsiya qilish samaradorlikni optimallashtirish va mavjud muammolarni bartaraf etishda muhim rol o'ynaydi. An'anaviy fotoelektr (PV) tizimlar ko'pincha past konversiya samaradorligi va chiqish quvvatining noxatolikli kabi cheklolarga duch keladi, bu esa turli ekologik sharoitlarda yanada kuchayishi mumkin. AI usullari, xususan, mashinaviy o'qitish algoritmlari, Maksimal QuvvatNuqtasini Kuzatish (MPPT) imkoniyatlarini sezilarli darajada oshiradi va o'zgaruvchan quyosh nuri hamda qisman soyalangan sharoitlarga an'anaviy usullardan ko'ra samaraliroq moslashadi. Masalan, Perturb and Observe kabi an'anaviy usullar barqaror sharoitlarda yetarli bo'lsa-da, AI asosidagi strategiyalar, ayniqsa sun'iy neyron tarmoqlardan (ANN) foydalanganlari, dinamik o'zgaruvchi muhitlarda yuqori javobchanlik va ishonchlilikni ko'rsatadi [3]. Shuningdek, AI meteorologik ma'lumotlarni prognozlash va modellashtirishni yaxshilashga yordam beradi, bu esa PV tizimlarning samaradorligini optimallashtirish va energiya xarajatlarini kamaytirishda muhim hisoblanadi hamda yanada samarali va barqaror energiya ishlab chiqarish manzarasini shakllantiradi [4].

Prognozlash tahlillarini energiya ishlab chiqarish bashoratiga integratsiya qilish quyosh energiyasi tizimlari sohasini tubdan o'zgartirdi va samaradorlik hamda ishonchlilikni oshirdi. Murakkab algoritmlar, xususan rekurrent neyron tarmoqlar (RNN) va uzun-qisqa muddatli xotira tarmoqlari (LSTM) yordamida olimlar quyosh radiatsiyasining o'zgaruvchanligi bilan bog'liq muammolarni hal etadigan barqaror modellar ishlab chiqdilar. Ushbu yondashuvlar bir necha vaqt masshtabida (soatlik va kunlik) prognozlashni amalga oshira oladi, bu esa elektr tarmoqlarida katta zahiralarni talab qiladigan noaniqliklarni kamaytiradi. Bundan tashqari, yaqinda olib borilgan tadqiqotlarda ta'kidlanganidek, AI, IoT va real vaqtli ma'lumot tahlilini birlashtirgan raqamli egizak texnologiyasi qayta tiklanuvchi energiya manbalarini optimallashtirish va turli sohalarida operatsion strategiyalarni kuchaytirish uchun istiqbolli yechimlarni taklif etmoqda [5]. Natijada,

ushbu prognozlovchi usullarni qabul qilish prognozlash aniqligini sezilarli darajada oshiradi va operatsion qarorlar qabul qilishni yaxshilaydi, oxir-oqibat barqaror energiya tizimlariga o'tishni qo'llab-quvvatlaydi [6].

3. Quyosh panellari samaradorligida mashinaviy o'qitish qo'llanmalari

Energiyaga tejamkor yechimlarga talab ortib borar ekan, mashinaviy o'qitish (ML) quyosh panellari samaradorligini sezilarli darajada oshirish imkonini beruvchi asosiy texnologiya sifatida paydo bo'lmoqda. Quyosh qurilmalaridan olingan katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish orqali ML algoritmlari energiya ishlab chiqarishni aniq prognoz qilishi, texnik xizmat jadvalini optimallashtirishi va muammolarni ulgurmay turib aniqlashi mumkin. Bu qobiliyat, ayniqsa, quyosh energiyasi tizimlarining samaradorligiga ta'sir qiluvchi minglab o'zgaruvchilarni boshqarish murakkabligini hisobga olganda muhim ahamiyat kasb etadi. Katta ma'lumotlar tahlili ushbu jarayonda muhim rol o'ynab, murakkabliklarni yengib o'tish va operatsion qarorlarni soddalashtirishga yordam beradi hamda umumiy tizim samaradorligini oshiradi [7]. Bundan tashqari, "yashil AI" tamoyillarini integratsiya qilish ekologik barqaror amaliyotlarni rivojlantirishga yordam beradi va energiya samarador modellar yuqori hisoblash xarajatlari evaziga bo'lmasligini ta'minlaydi [8]. Shunday qilib, quyosh energiyasi tizimlariga mashinaviy o'qitishni tatbiq etish nafaqat operatsion samaradorlikka hissa qo'shadi, balki barqaror energiya amaliyotlariga intilishni ham qo'llab-quvvatlaydi.

Quyosh panellarida real vaqt monitoringi va nosozliklarni aniqlashni amalga oshirish tizim samaradorligini optimallashtirish va energiya tejamkorligini oshirish uchun zarurdir. AI va mashinaviy o'qitish vositalaridan foydalanib, operatorlar ish faoliyati ma'lumotlarini doimiy ravishda tahlil qilishi va diagnostika qobiliyatlarini sezilarli darajada yaxshilashi mumkin. Real vaqt monitoringi nosozliklarni tez aniqlashni ta'minlabgina qolmay, balki muammolarni oldindan bashorat qilishga ham yordam beradi. Ushbu faol yondashuv, ayniqsa, PV tizimlarining o'zgaruvchan ekologik sharoitlarga bog'liqligi tufayli muhim hisoblanadi. IoT texnologiyasidagi so'nggi yutuqlar ma'lumot yig'ish va tizim nazoratini qo'llab-quvvatlashda buni yanada osonlashtirmoqda [9]. Shuningdek, energiya sohasi integratsiyalashgan va elektrlashtirilgan tizimlarni yaratishga intilar ekan, AI ning roli yanada muhimlashmoqda. U yuklamani samarali boshqarish, energiya saqlash yechimlarini yaxshilash va keng qamrovli barqarorlik maqsadlariga hissa qo'shadi [10]. Umuman olganda, ushbu texnologik yutuqlar energiya samaradorligiga erishishda real vaqt monitoringining ahamiyatini ta'kidlab beradi.

4. Quyosh energiyasi samaradorligini oshirishda AI va mashinaviy o'qitishning kelajakdagi ta'siri

Sun'iy intellekt (AI) va mashinaviy o'qitishning (ML) quyosh energiyasi samaradorligini oshirishdagi kelajak ta'siri keng qamrovli va ko'p qirrali bo'lishi kutilmoqda. Ushbu texnologiyalar rivojlanishda davom etar ekan, ular quyosh energiyasi tizimlarining turli jihatlarini optimallashtirish imkoniyatini beradi – yaxshilangan texnik xizmat ko'rsatish prognozidan tortib energiya ishlab chiqarish bashoratini kuchaytirishgacha. Katta hajmdagi ma'lumotlardan foydalanib, AI algoritmlari quyosh panellarining real vaqt ishlash ko'rsatkichlarini tahlil qilib, inson operatorlari ko'rmasligi mumkin bo'lgan samaradorlikdagi kamchiliklarni aniqlay oladi. Shuningdek, mashinaviy o'qitish modellaridan foydalanib ilg'or simulyatsiyalarni amalga oshirish va aniq ekologik sharoitlarga moslashtirilgan samaraliroq quyosh qurilmalarini loyihalash mumkin. Bundan tashqari, AI ni energiya boshqaruv tizimlariga integratsiya qilish nafaqat talabga javob berishni yaxshilaydi, balki dinamik energiya narxlash imkoniyatini ham yaratadi, bu esa quyosh energiyasi investitsiyalaridan moliyaviy daromadni maksimal darajaga chiqaradi. Global energiya manzarasi barqarorlikka qarab siljiyotgan bir vaqtda, AI va ML vositalarining integratsiyasi energiya samaradorligi va ekologik foyda uchun quyosh texnologiyasining to'liq salohiyatini amalga oshirishda muhim bo'ladi.

Xulosa. Xulosa qilib aytganda, quyosh energiyasi tizimlariga AI va mashinaviy o'qitish vositalarini integratsiya qilish energiya samaradorligini oshirishda transformatsion imkoniyatlarni taqdim etadi. Tizim dizaynini optimallashtirish, energiya ishlab chiqarishni prognozlash va texnik xizmat ko'rsatish protokollarini yaxshilash orqali bu texnologiyalar nafaqat operatsion samaradorlikni mustahkamlaydi, balki kengroq barqarorlik maqsadlariga ham hissa qo'shadi. Ta'kidlanganidek, AI barqaror rivojlanishni rivojlantirish va iqlim o'zgarishiga qarshi kurashishda muhim rol o'ynaydi va nol-chiqindi maqsadlariga erishishda uning ahamiyatini ko'rsatadi [11]. Bundan tashqari, mashinaviy o'qitish usullari ekologik muhandislikda qaror qabul qilishni yaxshilashga yordam beradi va resurslarni boshqarish hamda optimallashtirishda muhim yutuqlarni amalga oshiradi [12]. Biroq, energiya samarador kelajakka yo'l ma'lumot maxfiyligi, algoritmik tarafdashlik va mustahkam infratuzilma zarurati kabi muammolarni yengib o'tishni talab qiladi. Oxir-oqibat, quyosh energiyasi tizimlarida AI va mashinaviy o'qitishni muvaffaqiyatli joriy etish ularning to'liq salohiyatini ishga solish va energiya samaradorligini oshirish hamda barqaror o'tishni ta'minlash uchun manfaatdor tomonlarning hamkorlikdagi sa'y-harakatlarini talab qiladi.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. J. Moradi, H. Shahinzadeh, H. Nafisi, M. Marzband, and G. B. Gharehpetian, "Attributes of Big Data Analytics for Data-Driven Decision Making in Cyber-Physical Power Systems," in 2020 14th International Conference on Protection and Automation of Power Systems (IPAPS), IEEE, Dec. 2019, pp. 83–92. doi: 10.1109/IPAPS49326.2019.9069391.
2. A. G. Komilov, "Algorithm for Multivariate Solution of Mathematical Models in MATLAB to Create a Database of Environmental Parameters," Applied Solar Energy, vol. 56, no. 1, pp. 63–69, Jan. 2020, doi: 10.3103/S0003701X20010077.
3. R. Sørensen and L. Mihet-Popa, "Comparative Evaluation of Traditional and Advanced Algorithms for Photovoltaic Systems in Partial Shading Conditions," Solar, vol. 4, no. 4, pp. 572–594, Oct. 2024, doi: 10.3390/solar4040027.
4. H. F. Mateo Romero et al., "Applications of Artificial Intelligence to Photovoltaic Systems: A Review," Applied Sciences, vol. 12, no. 19, p. 10056, Oct. 2022, doi: 10.3390/app121910056.
5. F. Elghaish, S. Matarnah, M. R. Hosseini, A. Tezel, A.-M. Mahamadu, and F. Taghikhah, "Predictive digital twin technologies for achieving net zero carbon emissions: a critical review and future research agenda," Smart and Sustainable Built Environment, Aug. 2024, doi: 10.1108/SASBE-03-2024-0096.
6. S. Mishra, S. M. Frank, A. Petersen, R. Buechler, and M. Slovensky, "Deep-Learning-Based, Multi-Timescale Load Forecasting in Buildings: Opportunities and Challenges from Research to De-ployment," May 25, 2022. doi: 10.36227/techrxiv.19808644.
7. J. Moradi, H. Shahinzadeh, H. Nafisi, M. Marzband, and G. B. Gharehpetian, "Attributes of Big Data Analytics for Data-Driven Decision Making in Cyber-Physical Power Systems," in 2020 14th International Conference on Protection and Automation of Power Systems (IPAPS), IEEE, Dec. 2019, pp. 83–92. doi: 10.1109/IPAPS49326.2019.9069391.
8. V. Bolón-Canedo, L. Morán-Fernández, B. Cancela, and A. Alonso-Betanzos, "A review of green artificial intelligence: Towards a more sustainable future," Neurocomputing, vol. 599, p. 128096, Sep. 2024, doi: 10.1016/j.neucom.2024.128096.
9. H. Ahmed, E.-D. Barbulescu, M. Nasserredine, and O. Al Khatib, "Internet of things important roles in hybrid photovoltaic and energy storage system: a review," International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE), vol. 14, no. 6, p. 6182, Dec. 2024, doi: 10.11591/ijece.v14i6.pp6182-6194.
10. N. Thapa, AI-driven approaches for optimizing the energy efficiency of integrated energy system. 2022.
11. D. B. Olawade, O. Z. Wada, A. C. David-Olawade, O. Fapohunda, A. O. Ige, and J. Ling, "Artificial intelligence potential for net zero sustainability: Current evidence and prospects," Next Sustainability, vol. 4, p. 100041, 2024, doi: 10.1016/j.nxsust.2024.100041.
12. C. T. Miller, W. G. Gray, and K. Bruning, "Evolution of Environmental Engineering: Challenges and Solutions," Journal of Environmental Engineering, vol. 146, no. 7, Jul. 2020, doi: 10.1061/(ASCE)EE.1943-7870.0001734

O'ZBEKISTONDA VA MARKAZIY OSIYODA QUYOSH VA SHAMOL ENERGETIKASI RIVOJINING 2025-YILDAGI HOLATI VA ISTIQBOLLARI

Sodiqov Farrux Furqat o'g'li,

Qayta tiklanuvchi energiya manbalari milliy ilmiy-tadqiqot instituti, kichik ilmiy xodim
sodiqov6454@gmail.com

Axmadjonov Usmonjon Zokirjon o'g'li,

Qayta tiklanuvchi energiya manbalari milliy ilmiy-tadqiqot instituti, katta ilmiy xodim
92nodirnodir92@gmail.com

Bebitov Shodmon Oxunjonovich,

Qayta tiklanuvchi energiya manbalari milliy ilmiy-tadqiqot instituti, kichik ilmiy xodim
Bebitovshodmon1999@gmail.com

Mirzaliyev Ulug'bek Ismonaliyevich,

Qayta tiklanuvchi energiya manbalari milliy ilmiy-tadqiqot instituti, kichik ilmiy xodim
umirzaliyev@mail.ru

Annotatsiya Bugungi kunda qayta tiklanuvchi energiya manbalari, xususan quyosh va shamol elektr stansiyalari, global energetika tizimining asosiy yo'nalishlariga aylangan. O'zbekistonda 2025-yil boshidan buyon ushbu stansiyalar tomonidan ishlab chiqarilgan elektr energiyasi hajmi 3 mlrd kVt·soatga yetdi, bu tabiiy gaz sarfini kamaytirish va atrof-muhitni muhofaza qilishda muhim ahamiyatga ega. Respublikada jami 4067 MVt yirik quvvatga ega 11 ta quyosh va 3 ta shamol stansiyalari faoliyat yuritmoqda. Ushbu maqolada O'zbekiston va Markaziy Osiyo mamlakatlarida qayta tiklanuvchi energiya sohasidagi rivojlanish tendensiyalari, ularning ekologik va iqtisodiy foydalari tahlil qilinadi.

Kalit sozlar. Qayta tiklanuvchi energiya manbalari, Quyosh elektr stansiyalari, Shamol elektr stansiyalari, Yashil energiya, Tabiiy gaz, Fotoelektr stansiyalar.

Kirish Bugungi kunda qayta tiklanuvchi energiya manbalari — ayniqsa, quyosh va shamol elektr stansiyalari — global energetika tizimining ajralmas qismiga aylanmoqda. Bu yo'nalish nafaqat ekologik toza, balki uzoq muddatda iqtisodiy jihatdan ham samarali yechim hisoblanadi. O'zbekistonda ham ushbu soha jadal rivojlanmoqda: 2025-yil boshidan buyon mamlakatimizda quyosh va shamol stansiyalari tomonidan 3 mlrd kVt·soat elektr energiyasi ishlab chiqarildi. Bu ko'rsatkich atrof-muhitni muhofaza qilishda, tabiiy gaz sarfini kamaytirishda va energetik mustaqillikni ta'minlashda muhim bosqich bo'lib xizmat qilmoqda. Dunyo bo'ylab, xususan Xitoy tajribasi asosida ko'rinib turibdiki, quyosh energetikasi — bu kelajakning ishonchli yo'lidir.[1]

O'zbekistondagi quyosh va shamol elektr stansiyalari tomonidan 2025-yil boshidan beri ishlab chiqarilgan elektr energiyasi miqdori 3 mlrd kVt·soatni tashkil qildi. Aytish joizki, bugungi kunda umumiy quvvati 4067 megavatt bo'lgan yirik quvvatga ega 11 ta quyosh fotoelektr stansiyasi hamda 3 ta shamol elektr stansiyasi «yashil» energiya ishlab chiqarmoqda. Ma'lumki, mamlakatimizda qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan keng foydalanila boshlangan 2022-yili Navoiy va Samarqand viloyatlaridagi quyosh fotoelektr stansiyalari tomonidan 434 mln kVt·soat, 2023-yilda esa 576,9 mln kVt·soat elektr energiyasi ishlab chiqarilgan edi. 2024- yilda esa Respublikamizning 7 ta viloyatida joylashgan yirik quvvatga ega 9 ta quyosh va bitta shamol elektr stansiyalari tomonidan ishlab chiqarilgan jami elektr energiyasi hajmi 4 mlrd 860 mln kVt·soatni tashkil qildi.

1-jadval.

Stansiya nomi	Viloyat	Quvvati (MVt)	Yillik ishlab chiqarish (mln kVt·soat)
Nur Navoi Solar	Navoiy	100	252
Tutli Solar	Surxondaryo	131	300
Samarqand Solar	Samarqand	220	500
Shamol (ACWA power)	Buxoro	500	1 700

Stansiyalar bo'yicha individual ishlab chiqarish hajmi [1]

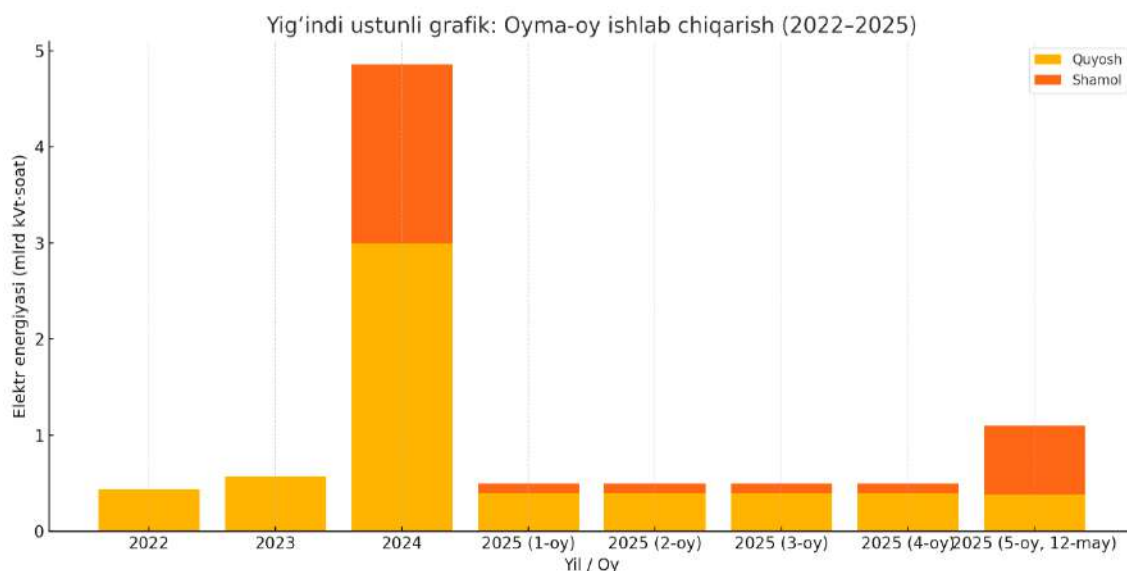
Yuqorida ta'kidlaganimizdek, joriy yil boshidan 3 mlrd kVt·soatga yetdi. Mazkur generatsiyaning 1 mlrd 776,3 mln kVt·soatlik qismi quyosh elektr stansiyalari tomonidan, 1 mlrd 223,7 mln kVt·soatlik qismi esa shamol elektr stansiyalari tomonidan ishlab chiqarildi.

Buning natijasida:

- 900 mln kub metr tabiiy gaz tejallishiga erishildi;
- atmosferaga 1 mln 710 ming tonnadan ortiq karbonat angidrid va 1 ming 710 tonna azot oksidlari chiqishining oldi olindi. Qolaversa, joriy yil boshidan bugun, O'zbekistondagi barcha gidro elektr stansiyalari va quyosh hamda shamol elektr stansiyalari tomonidan 5 mlrd 250 mln kVt·soat elektr energiyasi ishlab chiqarildi.

Buning natijasida:

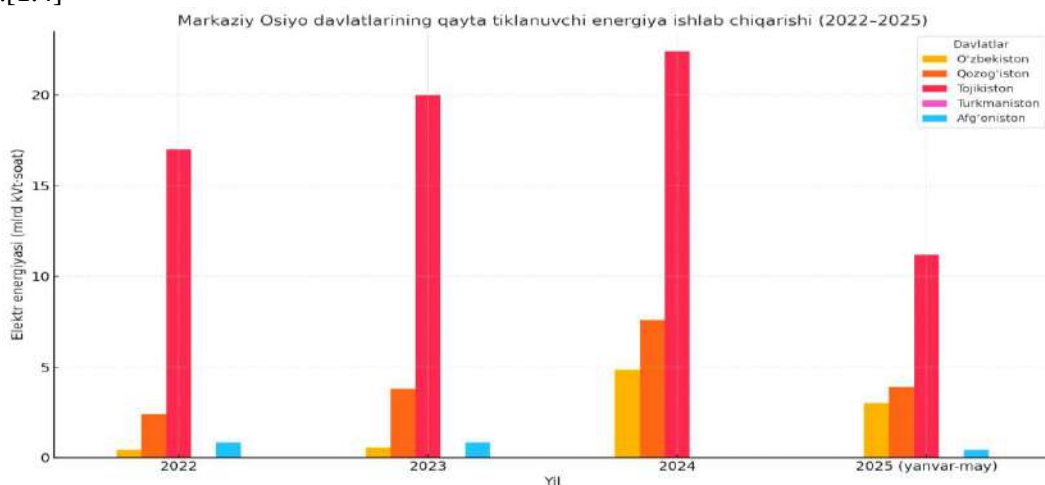
- 1 mlrd 575 mln kub metr tabiiy gaz tejallishiga erishildi;
- atmosferaga 2 mln 990 ming tonna karbonat angidrid va 2 ming 990 tonna azot oksidlari chiqishining oldi olindi. Ma'lumot uchun: mazkur hajmdagi elektr energiyasi 5 million 833 ming 333 ta xonadonning to'rt yarim oylik yoki 2 million 187 ming 500 ta xonadonning bir yillik me'yoriy bazasini tashkil qiladi.[1]



1-

grafik. Quyosh va shamol ishlab chiqarishining vaqt bo'yicha o'zgarishini ko'rsatadi.

2025-yilning dastlabki to'rt oyi yakunlariga ko'ra, Xitoy Xalq Respublikasida quyosh panellari orqali elektr energiyasi ishlab chiqarish hajmi o'tgan yilning shu davridagiga nisbatan 42 foiz oshdi va 329 milliard kVt-soatga yetdi. Bu ko'rsatkich 2021-yilning butun yillik natijasi (327 mlrd kVt-soat)dan ham yuqori. Joriy yil yakuniga qadar mamlakatda quyosh energetikasi orqali ishlab chiqariladigan elektr energiyasi hajmi 1 trillion kVt-soatdan oshishi kutilmoqda. Bu, ayniqsa, yoz oylaridagi mavsumiy o'sish muhim ahamiyatga ega. Tarmoq rivojining asosiy harakatlantiruvchi kuchi – elektr energiyasi ishlab chiqaruvchi infratuzilmaning kengayishi hisoblanadi. 2024-yilda Xitoyda 278 GVt quvvatga ega quyosh panellari ishga tushirilgan bo'lib, bu o'tgan yildagiga nisbatan 28 foiz ko'p. Ushbu “yangi” quvvatlarning 57 foizi yirik elektr stansiyalari hissasiga to'g'ri kelsa, 43 foizi tarqoq (mahalliy) quyosh generatsiyasi hissasiga to'g'ri keladi.[1.4]



2-grafik. Quyidagi grafikda 2022–2025-yillar davomida Markaziy Osiyo davlatlarining qayta tiklanuvchi energiya ishlab chiqarish hajmlari yillik kesimda taqqoslab ko'rsatilgan:

Markaziy Osiyo davlatlarida qayta tiklanuvchi energiya ishlab chiqarish tendensiyasi (2022–2025).

O'zbekiston

2022-yil: Navoiy va Samarqand viloyatlaridagi quyosh fotoelektr stansiyalari tomonidan 434 mln kVt-soat elektr energiyasi ishlab chiqarilgan.

2023-yil: Quyosh va shamol elektr stansiyalari tomonidan 576,9 mln kVt-soat elektr energiyasi ishlab chiqarilgan.

2024-yil: 9 ta quyosh va 1 ta shamol elektr stansiyalari tomonidan jami 4,86 mlrd kVt-soat elektr energiyasi ishlab chiqarilgan.

2025-yil (yanvar–may): 12-may holatiga ko'ra, quyosh va shamol elektr stansiyalari tomonidan 3 mlrd kVt-soat elektr energiyasi ishlab chiqarilgan.

Qozog'iston

2022-yil: Qayta tiklanuvchi energiya manbalari orqali 5,1 mlrd kVt·soat elektr energiyasi ishlab chiqarilgan. 2023-yil: Qayta tiklanuvchi energiya manbalari orqali 6,2 mlrd kVt·soat elektr energiyasi ishlab chiqarilgan. 2024-yil: Qayta tiklanuvchi energiya manbalari orqali 7,58 mlrd kVt·soat elektr energiyasi ishlab chiqarilgan. 2025-yil (yanvar–may): Taxminan 3,9 mlrd kVt·soat elektr energiyasi ishlab chiqarilgan.

Tojikiston

2022-yil: Hidroenergiya orqali 17 mlrd kVt·soat elektr energiyasi ishlab chiqarilgan. 2023-yil: Hidroenergiya orqali 20 mlrd kVt·soat elektr energiyasi ishlab chiqarilgan. 2024-yil: Hidroenergiya orqali 22,4 mlrd kVt·soat elektr energiyasi ishlab chiqarilgan. 2025-yil (yanvar–may): Taxminan 11,2 mlrd kVt·soat elektr energiyasi ishlab chiqarilgan.

Turkmaniston

2022–2024-yillar: Qayta tiklanuvchi energiya ishlab chiqarish hajmi mavjud emas.

2025-yil: 10 MVt quvvatga ega quyosh-shamol gibrid elektr stansiyasini qurish rejalashtirilgan.

Xulosa. 2025-yil holatiga ko‘ra, O‘zbekiston va butun Markaziy Osiyoda qayta tiklanuvchi energiya sohasi yangi bosqichga ko‘tarilmoqda. Elektr energiyasi ishlab chiqarishda quyosh va shamol texnologiyalarining ulushi keskin oshgani, ekologik xavfsizlik va energiya barqarorligi yo‘lidagi strategik burilish sifatida baholanishi mumkin. Shu yili faqat quyosh va shamol manbalaridan olinayotgan energiya hajmi 3 milliard kVt·soatdan oshdi, bu esa ilgari tasavvur qilinmagan darajadagi natijadir.

Biroq, jahon energetika agentliklari (xususan, IEA) tomonidan berilgan prognozlarga ko‘ra, 2030-yilgacha har yili global miqyosda kamida 1,5 teravatt yangi qayta tiklanuvchi energiya quvvatlari tarmoqqa ulanadi. Bu jarayonda O‘zbekistonning roli mintaqaviy miqyosda tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Xususan, IRENA (International Renewable Energy Agency) hisobotlarida O‘zbekiston Markaziy Osiyodagi eng tez rivojlanayotgan muqobil energetika bozorlaridan biri sifatida tilga olinmoqda.

Shuningdek, dunyo bo‘yicha energiya tranzitsiyasi faqat yirik stansiyalar orqali emas, balki uy xo‘jaliklari, kichik korxonalar va jamoaviy kooperatsiyalar orqali ham amalga oshirilmoqda. Bu tamoyilni hisobga olgan holda, mamlakatimizda energetik markazlashuvdan ko‘ra, tarqoq (decentralizatsiyalashgan) energiya modellariga o‘tish dolzarb bo‘lib bormoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi Energetika Vazirligi. (2025). *Qayta tiklanuvchi energiya manbalari bo‘yicha yillik hisobot*. [Minenergy.uz](https://minenergy.uz)
- O‘zbekistonda quyosh va shamol elektr stansiyalarining ishlab chiqarish ko‘rsatkichlari va rivojlanish tendensiyalari.
2. ACWA Power. (2025). *Buxoro shamol elektr stansiyasi ishlab chiqarish statistikasi*. [ACWA Power rasmiy sayti](https://acwa.com/uz/rasmiy-sayti) Shamol elektr stansiyalarining quvvati va yillik ishlab chiqarish ma‘lumotlari.
3. Daryo.uz. (2025). *Markaziy Osiyo davlatlarida qayta tiklanuvchi energiya ishlab chiqarish tendensiyalari*. [Daryo.uz maqolasi](https://daryo.uz/maqolasi) Markaziy Osiyo mintaqasidagi qayta tiklanuvchi energiya ishlab chiqarish hajmlari va prognozlar.
4. Ember. (2024). *Global quyosh energetikasi rivoji va quvvat o‘lishlari*. [Ember.org](https://ember.org) Xitoy va boshqa davlatlardagi quyosh paneli quvvatlari va elektr energiyasi ishlab chiqarish statistikasi.
5. Xitoy Xalq Respublikasi Energetika Ma‘muriyati. (2025). *Quyosh energetikasining rivojlanishi bo‘yicha yillik hisobot*.
— Xitoydagi quyosh energetikasi ishlab chiqarish hajmlari va istiqbollari haqida rasmiy ma‘lumotlar.

4-SHO'BA
NEFT VA GAZ, EKOLOGIYA, KIMYO VA ENERGETIKA, QISHLOQ XO'JALIGIDA
QO'LLANILAYOTGAN ZAMONAVIY AGROTEXNOLOGIYALAR, BIOTEXNOLOGIYALAR
VA BIOLOGIYALAR VA SOHAGA OID MAVJUD MUAMMOLAR

**ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ КОНЦЕНТРАТОВ
ИЗ ОВОЩНЫХ ЭКСТРАКТОВ**

Зарипов Гулмурот Тохирович
Кандидат тех.наук, профессор
Бухарский госуниверситет
zaripovgqul@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрена технология приготовления концентратов на основе экстракта из красной моркови и тыквы, а также представлены данные о биохимическом составе данных культур. \

Key words: eco-friendly drink, extract, red carrot, pumpkin, technology, chemical composition, raw materials, vitamin, enzyme, pectinates, juice, temperature, acids, incubation, salt

Annotation. This article discusses the technology of preparation of concentrates based on an extract from red carrots and pumpkins, and also presents data on the biochemical composition of these crops.

Ключевые слова: экологически чистый напиток, экстракт, красная морковь, тыква, технология, химический состав, сырьё, витамин, фермент, пектинаты, сок, температура, кислоты, инкубация, соль.

В настоящее время большое значение приобретают работы, направление на исследование и разработку новых технологий по концентрированию и лекарственных ингредиентов и композиций из растительного сырья.

Переход на рыночную экономику позволил заполнить рынок республики огромным количеством безалкогольных напитков, изготавливаемых на основе импортных концентратов и порошков. Приготовление последних зачастую не исключает использование различных компонентов химического синтеза. В связи с чем, актуальной является проблема разработки технологий приготовления напитков на основе местного нетрадиционного экологически чистого сырья. В качестве такого вида сырья нами были применены красная морковь и тыква.

Данные пищевые продукты являются богатым источником витаминов и минеральных солей и поэтому, наряду с другими пищевыми продуктами, занимают в рационе человека достойное место.

Так каротин, содержащийся в моркови, под воздействием фермента печени преобразуется в витамин А, который способствует нормальному обмену веществ, физическому и умственному развитию организма, повышает сопротивляемость к простудным заболеваниям, обеспечивает нормальную функцию органов зрения. Поэтому морковь ценится не только как продукт питания, но и как полезное лечебное средство.

Тыквенная мякоть улучшает работу желудочно-кишечного тракта, способствует желчеотделению, повышает водный и солевой обмены, в результате чего повышается диурез. Поэтому она рекомендуется больным, страдающим сердечно-сосудистыми заболеваниями, сопровождающимися отеками, заболеваниями печени и почек, при подагре, а также для нормализации работы желудочно-кишечного тракта, особенно при упорных запорах. Свежеприготовленный сок тыквы также находит применение как мочегонное средство. Рекомендована тыква и больным ожирением и сахарным диабетом, так как она содержит мало углеводов и калорий.

Таблица 1

Химический состав моркови и тыквы
(на 100 грамм съедобной части)

Содержание витаминов, микро- и макроэлементов и пищевая ценность	Морковь	Тыква
Витамины		
Витамин РР	1 мг	0,5 мг
Бета-каротин	12 мг	1,5 мг

Витамин А (РЭ)	2000 мкг	250 мкг
Витамин В1 (тиамин)	0,06 мг	0,05 мг
Витамин В2 (рибофлавин)	0,07 мг	0,06 мг
Витамин В5 (пантотеновая кислота)	0,3 мг	0,4 мг
Витамин В6 (пиридоксин)	0,1 мг	1,6 мг
Витамин В9 (фолиевая кислота)	9 мкг	14 мкг
Витамин С	5 мг	8 мг
Витамин Е (ТЭ)	0,04 мг	0,4 мг
Витамин РР (Ниациновый эквивалент)	1,1 мг	0,7 мг
Витамин Н (биотин)	0,06 мкг	
Витамин К (филлохинон)	13,3 мкг	
Макроэлементы		
Кальций	27 мг	25 мг
Магний	38 мг	14 мг
Натрий	21 мг	4 мг
Калий	200 мг	204 мг
Фосфор	55 мг	25 мг
Хлор	63 мг	19 мг
Сера	6 мг	18 мг
Микроэлементы		
Железо	0,7 мг	0,4 мг
Цинк	0,4 мг	0,24 мг
Йод	5 мкг	1 мкг
Медь	80 мкг	180 мкг
Марганец	0,2 мг	0,04 мг
Селен	0,1 мкг	
Хром	3 мкг	
Фтор	55 мкг	86 мкг
Молибден	20 мкг	
Бор	200 мкг	
Ванадий	99 мкг	
Кобальт	2 мкг	1 мкг
Литий	6 мкг	
Алюминий	326 мкг	
Никель	6 мкг	
Пищевая_ценность		
Калорийность	35 кКал	22 кКал
Белки	1,3 гр	1 гр
Жиры	0,1 гр	0,1 гр
Углеводы	6,9 гр	4,4 гр
Пищевые волокна	2,4 гр	2 гр
Вода	88 гр	91,8 гр
Крахмал	0,2 гр	0,2 гр
Зола	1 гр	0,6 гр
Органические кислоты	5 гр	0,1 гр
Моно- и дисахариды	6,7 гр	4,2 гр

Как видно из таблицы 1 [1], мякоть моркови красной и тыквы богата биологически активными веществами. Нами была поставлена цель: максимально извлечение полезных компонентов моркови и тыквы и приготовление на основе полученного экстракта безалкогольного напитка.

Экстракцию полезных компонентов производили раствором лимонной кислоты различной концентрации при температуре в интервале от 60⁰ до 90⁰С в течение от 3-х до 30-ти минут. Эффект экстракции устанавливали рефрактометрически по максимальному извлечению сухих веществ в экстракт.

Биологически активные вещества локализованы во внутренних частях клеточных строений, они надежно защищены протоплазматической мембраной клетки. Цементирующим материалом стеночной клетки служат пектиновые вещества и соли, образованные поливалентными металлами. Пектинаты избирательно реагируют на различные органические и минеральные кислоты. Соляная кислота – хороший гидролизат протопектина, однако ее использовать при производстве напитков нежелательно, так как гидролизат, оставаясь в выделенном экстракте, ухудшает качество концентрата. Для этой цели можно использовать щавелевую, винную или лимонную кислоты.

Было установлено, что наибольший эффект от экстракции получается при использовании 0,5% -го раствора лимонной кислоты; оптимальными параметрами процесса оказались: температура – 70⁰С, продолжительность экстракции – 7 минут.

Концентрирование экстракта проводили в вакууме при 70⁰С до накопления сухих веществ до 55%. Интерес вызвала активность ферментов беттафруктофуранозидазы и эстеразы (гидролизующая функция) в концентрированных экстрактах, полученных с использованием раствора лимонной кислоты.

Результаты исследования приведены в таблице 2. В качестве ферментосодержащего объекта принимали 1 грамма концентрированного экстракта. Активность беттафруктофуранозидазы выражали в мл. 0,1 N раствора израсходованного на титрование при определении инвертного сахара в объекте при инкубации в течение 2-х часов. Активность эстеразы выражали в мл. 0,1 N раствора NaOH, израсходованного на титрование прогидролизованного уксусноэтилового эфира.

Таблица 2

Активность ферментов беттафруктофуранозидазы и эстеразы в концентратах

№	Наименование экстракта	Активность беттафруктофуранозидазы	Активность эстеразы
1	0, 1	3,2	0,8
2	0, 2	3,8	1,2
3	0, 3	7,6	1,7
4	0, 4	8,3	2,4
5	0, 5	10,2	6,2
6	0, 6	10,3	6,4
7	0, 7	10,3	6,4

Как видно из таблицы 2, наибольшая активность ферментов наблюдается в образцах концентратов, полученных 0,5 – 0,7%-ным раствором лимонной кислоты. Как известно, высокая активность фермента беттафруктофуранозидазы будет способствовать не только гидролизу сахарозы в готовом напитке, но и синтезу различных алкилфруктозидов существенно улучшающих вкусовые качества готового продукта [2].

Состав органических кислот концентрата изучали методом бумажной хроматографии. Органические кислоты из разбавленного тыквенно-морковного концентрата выделяли пропусканием последних через ионообменного анионита ЭДЭ – 10 П в форме СО со скоростью 1 мл/мин. Эллюцию кислот проводили 10%-ым раствором углекислого аммония. Аммонийные соли органических кислот разделяли на ионообменном катионите КУ-2 в Р-форме. В качестве растворителя при хроматографировании использовали смесь н-бутилового спирта, муравьиной кислоты и воды в соотношении 7:1:2.

Органические кислоты проявляли 0,04%-ным спиртовым раствором бромкрезола синим. Сравнение пятен с метчиками органических кислот показало, что в тыквенно-морковном концентрате находятся такие кислоты, как: яблочная, янтарная, лимонная, винная, молочная и другие. Данные кислоты придают напитку легкую свежесть.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что из красной моркови и тыквы можно вырабатывать экологически чистые безалкогольные напитки, богатые биологически активными веществами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Zaripov G. T., Nazarova S. M. The USE of local vegetables raw materials in the production of the soft drinks //The American journal of applied sciences. AKIII. – 2020. – T. 2. – №. 10.
2. Nazarova S. M., Zaripov G. T., Mamurova M. O. Physico-Mechanical Properties Of Irrigated Meadow Soils Of The Bukhara Region (On The Example Of The Zhandar District) //The American Journal of Applied sciences. – 2020. – T. 2. – №. 10. – C. 22-27.
3. Nazarova S. M., Zaripov G. T. GENERAL PHYSICAL PROPERTIES OF IRRIGATED GRASS SOILS OF BUKHARA OAZIS AND WAYS TO IMPROVE THEM //Scientific reports of Bukhara State University. – 2020. – T. 4. – №. 3. – C. 66-69.
4. Zaripov G. T., Beshimov Y. S., Normurodov B. R. EFFECT OF CONCENTRATION OF ALKALINE SOLUTIONS IN PRODUCTION OF PAPER SEMI-FINISHED PRODUCTS FROM LOCAL RAW MATERIALS //Scientific reports of Bukhara State University. – 2020. – T. 3. – №. 2. – C. 45-49.
5. Zaripov G. T., Beshimov Y. S., Normurodov B. R. Effect of concentration of alkaline solutions in production of paper semi-finished products from local raw materials //Scientific reports of Bukhara State University. – 2020. – T. 3. – №. 2. – C. 45-49.
6. Зарипов Г. Т., Саломов Х. Т., Мажидов К. Х. Безалкогольный напиток, богатый биологически активными веществами //Пиво и напитки. – 2005. – №. 3.
7. Зарипов Г. Т., Саломов Х. Т., Мажидов К. Х. Безалкогольный напиток, богатый биологически активными веществами //Пиво и напитки. – 2005. – №. 3.
8. Зарипов Г. Т. и др. Изменение качества риса-зерна при послеуборочном дозревании //Хранение и переработка сельхозсырья. – 2003. – №. 11. – С. 68-69.
9. Зарипов Г. Т. и др. Кулинарные достоинства некоторых сортов риса, выращиваемых в Республике Узбекистан //Хранение и переработка сельхозсырья. – 2003. – №. 10. – С. 64-65.
10. Nazarova S. M., Zaripov G. T., Mamurova M. O. Physico-Mechanical Properties Of Irrigated Meadow Soils Of The Bukhara Region (On The Example Of The Zhandar District) //The American Journal of Applied sciences. – 2020. – T. 2. – №. 10. – C. 22-27.

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI KIMYO KAFEDRALARI TARIXI VA RIVOJLANISH BOSQICHLARI

Xudoynazarova Gulbahor Akiyevna

Buxoro davlat universiteti professori, k.f.n., professor

Tursunov Murod Amonovich

Buxoro davlat universiteti professori, k.f.f.d., professor

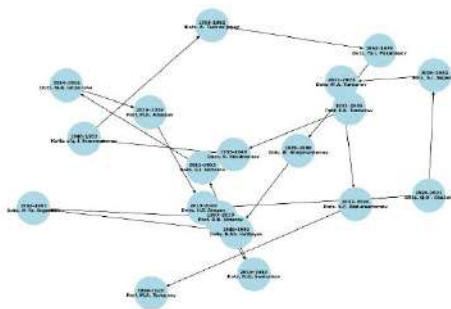
Ganiyev Baxtiyor Shukurulloyevich

Buxoro davlat universiteti dotsenti, k.f.f.d., dotsent

Buxoro davlat universiteti (BuxDU) o'z faoliyatini 1930-yil 9-sentyabrda O'zbekiston Xalq Maorifi Komissarligining 146-raqamli buyrug'i bilan F. Xo'jayev nomidagi Buxoro davlat pedagogika instituti sifatida boshlagan. Dastlab ta'lim muddati 3 yil etib belgilangan bo'lib, tarix hamda kimyo-biologiya bo'limlari ochilgan. 1930–1931-o'quv yilida 45 nafar talaba qabul qilingan. 1934-yilda o'qish muddati 4 yilga uzaytirilgan va o'zbek tili va adabiyoti fakulteti ish boshlagan. 1931–1934-yillarda institutda fizika, matematika, tarix, agropedagogika kabi kafedralar faoliyat ko'rsatgan [1,2].

1992-yilda O'zbekiston Respublikasi Prezidentining farmoni bilan institutga universitet maqomi berildi. Mustaqillikdan so'ng universitet boshqaruvi akademik K.M. Muqimov (1992–2004) hamda kimyo fanlari doktori, professor O.M. Yoriyev (2005–2010) rahbarligida olib borildi [3]. So'nggi yillarda BuxDU ilmiy salohiyati sezilarli darajada oshib, "Kimyo va neft-gaz texnologiyalari" kafedrasida ilmiy salohiyat 84 % ga yetdi.

Kimyo kafedrasi tarixi 1931-yilda prof. F.A. Turdakov rahbarligida boshlangan. Keyingi davrlarda K. Shodmonov (1935–1948), I. Imomnazarov (1948–1953), A. Toshxo'jayev (1953–1962), Ya.I. Pakanayev (1962–1979) kabi fidoyi olimlar kafedra rivojiga katta hissa qo'shganlar. Ayniqsa, Ya.I. Pakanayev davrida dorivor o'simliklarning alkaloid, flavonoid va uglevodlarini o'rganish bo'yicha izlanishlar keng yo'lga qo'yildi, ilmiy aloqalar mustahkamlandi, laboratoriya bazasi boyitildi. 1980-yillarda Chexiya ishlab chiqarishidagi laboratoriya mebellari va zamonaviy texnika bilan ta'minlash ishlari amalga oshirildi.



1-rasm. BuxDU kimyo kafedralari tarixida kafedra mudirlari faoliyatining ierarxiyasi

1992-yilda universitet maqomi berilgach, kimyo kafedrası “Umumiy kimyo” hamda “Organik va fizkolloid kimyo” bo‘limlariga ajratildi. 1992–2011-yillarda “Organik va fizkolloid kimyo” kafedrasida “Koordinasion birikmalar kimyosi” ilmiy laboratoriyasi tashkil etilib, davlat ilmiy-texnik dasturlari bo‘yicha bir necha grantlar bajarildi. 2012–2016-yillarda “Ketoaldegid va ketoefirlar hosilalari hamda komplekslar” bo‘yicha fundamental izlanishlar olib borildi.

Ilmiy va pedagogik faoliyat davomida ko‘plab olimlar — G.B. Kamayeva, Ya.I. Pakanayev, M.R. Mavlonova, R.A. Shoymardonov, R.G. G‘afurov, T.Q. Qurbonboeva, N.Sh. Kattayev, B.B. Umarov, M.I. Egamberdiyeva, B.X. Ibotov, M.Ya. Ergashov, B.U. Raxmatov, H.T. Avezov, G.A. Xudoynazarova, Z.K. Qodirova, O.M. Yoriyev — universitet kimyo maktabini shakllantirishda katta rol o‘ynadilar. Ular tomonidan laboratoriyalar modernizatsiya qilindi, yuqori malakali kadrlar tayyorlandi, xalqaro va respublika ilmiy anjumanlarida faol qatnashildi, yuzlab ilmiy maqolalar va o‘quv qo‘llanmalar chop etildi.

BuxDU kimyo sohasi bo‘yicha olib borilgan ilmiy izlanishlar nafaqat ta‘lim sifatini oshirdi, balki mintaqaviy sanoatning - farmatsevtika, neft-gaz, kimyo, tog‘-kon va oziq-ovqat tarmoqlarining - rivojlanishiga ham xizmat qildi. Shu bilan birga, iqtidorli talabalarni qo‘llab-quvvatlash, ustoz-shogird an‘analarini rivojlantirish, respublika va xalqaro olimpiadalarda qatnashish hamda grant loyihalarini bajarish faol davom etmoqda.

Bugungi kunda Buxoro davlat universiteti o‘zining 95 yillik tarixiga ega bo‘lib, kimyo va neft-gaz texnologiyalari kafedrası respublika miqyosida yetakchi ilmiy markazlardan biri sifatida e‘tirof etilmoqda. Uning shakllanishida avlodlar davomiyligi, ilmiy izlanishlarga sadoqat va ta‘lim sifatini oshirishga intilish muhim o‘rin tutadi. BuxDU kimyo kafedralarining boy tarixi va bugungi yutuqlari kelgusida ham ilm-fan va ishlab chiqarish integratsiyasini kuchaytirishga zamin yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Бухарский государственный педагогический институт имени Серго Орджаникидзе. Краткий исторический очерк (1930-1980 гг.) Ташкент. «Ўқитувчи» -1981.
2. Buxoro davlat universiteti: Kecha va bugun. BuxDU 85 yilligiga bag‘ishlangan to‘plam. A.Navoiy nomidagi O‘zbekiston Milliy kutubxonasi “OOO” Sadridin Salim Buxoriy “Durdona” nashriyoti. 2016 y.271b
3. Ganiyev B.Sh., Xudoynazarova G.A., Idiqurbonov Sh.Q. Ustoz xotirasi – mangu barhayot. “Ta’limda “ustoz-shogird” tizimi sifat va samaradorlik kafolati” mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy onlayn konferensiya materiallari. Navoiy. 20 aprel. 2020. 55-56 bet
4. Xudoynazarova G.A., Tursunov M.A., g‘aniyev B.Sh. Buxoro kimyogarlari. Monografiya. Buxoro “Durdona” nashriyoti. 2025 y. 134b

XALQARO PISA DASTURI YORDAMIDA UMUMIY O‘RTA TA‘LIM MAKTEBI O‘QUVCHILARINING BILIMLARINI BAHOLASH

Xudoyberdiyev Shuhrat Shamsiddinovich

Buxoro davlat universiteti Kimyo va neft-gaz texnologiyalari
kafedrası dotsenti, PhD s.s.xudoyberdiyev@buxdu.uz

Ergasheva Nasifa Ahror qizi

Buxoro davlat tibbiyot instituti Biokimyo kafedrası doktoranti
ahrorovnanafisa@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur maqolada Xalqaro PISA dasturining mazmuni, maqsadi va umumiy o‘rta ta‘lim maktabi o‘quvchilarining bilim hamda ko‘nikmalarini baholashdagi ahamiyati yoritilgan. PISA

dasturi orqali 15 yoshli o'quvchilarning o'qish savodxonligi, tabiiy fanlar bo'yicha amaliy bilimlarni qo'llash qobiliyatlari xalqaro mezonlar asosida aniqlanadi. Tadqiqotda dastur natijalari ta'lim sifatini tahlil qilish, o'quv jarayonini takomillashtirish hamda milliy ta'lim standartlarini xalqaro talablarga moslashtirishdagi roli ochib berilgan. Shuningdek, olingan ma'lumotlar ta'lim siyosatini shakllantirish va o'quv dasturlarini zamon talablariga mos ravishda yangilash uchun muhim manba sifatida baholangan.

Kalit so'zlar: PISA, OECD, ta'lim, baholash mezonlari, visual baholash tahlili, individual testlar, matematika, o'qish, tabiiy fanlar, savodxonlik.

Kirish. Zamonaviy ta'lim tizimlarida bilimlarning faqat nazariy asoslarini emas, balki ularni real hayotda qo'llay olish darajasini aniqlash muhim ahamiyatga ega bo'lib bormoqda. Bu borada xalqaro baholash dasturlari, xususan, PISA (Programme for International Student Assessment) alohida o'rin tutadi. Ushbu baholash dasturi orqali 15 yoshli o'quvchilarning funksional savodxonligi, ya'ni o'rganilgan bilimlarni amaliyotda qo'llash qobiliyati aniqlanadi. PISA testlari o'quvchilarni uch asosiy yo'nalish – matematika, o'qish va tabiiy fanlar bo'yicha baholaydi.

1. Materiallar va metodlar. PISA testlari nafaqat o'quvchilarning bilim darajasini o'lchaydi, balki ta'lim tizimining umumiy samaradorligini aniqlashda ham muhim vosita hisoblanadi. Dastur 2000-yildan buyon har uch yilda bir marta OECD (Iqtisodiy hamkorlik va taraqqiyot tashkiloti) tomonidan o'tkazilib kelinmoqda. Bugungi kunda u dunyo bo'yicha 90 dan ortiq davlatlarni qamrab olgan bo'lib, testlar milliy o'quv dasturlaridan farqli ravishda hayotiy kontekstlarga asoslangan.

O'zbekiston ilk bor 2018-yilda PISA baholovida ishtirok etdi. 2022-yilgi navbatdagi ishtirok orqali mamlakatimizda ta'lim sifati haqida muhim tahlillar olib borildi. Ayniqsa, o'quvchilarning tanqidiy fikrlash, mantiqiy tahlil va savolga kontekstual yondasha olish qobiliyatlari PISA testlari orqali chuqur o'rganildi.

OECD (2023) tomonidan chop etilgan rasmiy hisobotda PISA dasturining konsepsiyasi, baholash tamoyillari va natijalarni taqqoslash usullari yoritilgan. Hisobotda PISA testlari o'quvchilarning hayotga tayyorgarligini, amaliy bilimga egaligini va zamonaviy jamiyatda muvaffaqiyatli faoliyat yuritish imkoniyatlarini baholashga qaratilganligi qayd etilgan [1]. Shuningdek, Ergashev N. (2024) tomonidan o'tkazilgan tahlilda PISA testlarining O'zbekiston ta'lim tizimiga ta'siri yoritilgan. Muallif PISA mezonlari asosida o'quvchilarni baholash orqali dars jarayonlariga innovatsion yondashuvlarni joriy etish lozimligini ta'kidlaydi [2].

2. PISA baholash yo'nalishlari bo'yicha tahlil:

2.1. Matematika savodxonligi. PISA baholovlarida matematika savodxonligi o'quvchilarning real hayotiy vaziyatlarda matematik bilimlardan qanday foydalanishini o'lchaydi. Bu savodxonlik faqat formulalarni yod bilish emas, balki murakkab masalalarni tahlil qilish, izchil fikrlash va yechim topish qobiliyatlarini qamrab oladi.

O'zbekiston 2022-yilgi PISA baholovida matematika bo'yicha OECD o'rtachasidan ancha past natijalarni qayd etdi: o'quvchilarning atigi 19 foizi 2-daraja va undan yuqori natijaga erishdi (OECD o'rtacha: 69%). Bu shuni anglatadiki, aksariyat o'quvchilar real muammolarni hal qilish uchun yetarli matematik tayyorgarlikka ega emas.

Toshkent davlat pedagogika universiteti olimi Yuldashev Sh. (2023) tomonidan olib borilgan tadqiqotda matematika savodxonligi bo'yicha O'zbekiston va Janubiy Koreya PISA natijalari solishtirilgan. Muallif O'zbekiston o'quvchilari mantiqiy fikrlash va formulani real hayotga tadbiq etishda qiynalayotganini ta'kidlaydi. Janubiy Koreya misolida esa o'quvchilarning mustaqil fikrlash va murakkab masalalarni soddalashtirish qobiliyatlari yuqori baholangan [3].

Ismadiyorova N.I. (2024) maqolasida O'zbekistonning PISAgA tayyorlanish yo'li va matematik savodxonlikdagi yo'l xaritasi batafsil tahlil qilingan. Maqola Qaror No. 997 (2018) asosida tayyorlangan milliy metodik bazaning ahamiyatini ko'rsatadi [4].

Yuldashev U. (2025) maqolasi O'zbekiston va Qozog'iston misolida PISA natijalarini solishtirib, matematika savodxonligi bo'yicha ijtimoiy-iqtisodiy omillar ta'sirini tahlil qiladi. Ular iqtisodiy holat indeksining O'zbekistonda natijaga ta'siri kichikroq (2%) ekanligini ko'rsatgan, bu esa o'qituvchilarning roli va pedagogik yondashuvlarning ahamiyatini yana bir bor ochib beradi [5].

2.2. O'qish savodxonligi. PISA o'qish savodxonligi o'quvchilarning matnni tushunish, fikr va faktni ajratish, asosiy g'oyani anglash hamda matnga tanqidiy yondashish qobiliyatini o'lchaydi. 2022-yilgi natijalarga ko'ra, O'zbekistonda o'quvchilarning atigi 14 foizi 2-darajaga erisha olgan. Daraja 5 yoki undan yuqori bo'lganlar juda kam (OECD o'rtacha: 7%). Bu esa o'qish bo'yicha savodxonlikning pastligini ko'rsatadi.

Karimova D. (2024) tomonidan chop etilgan maqolada O'zbekiston maktablarida matn bilan ishlash malakalari yetarlicha shakllanmagani ta'kidlangan. Muallif maktab darsliklarida PISA talablariga javob

beruvchi kontekstual matnlar kamligini, tanqidiy fikrlashni rag'batlantiruvchi topshiriqlar yetishmasligini ko'rsatadi [6].

Ma'lumotlar va amaliy metodlarni tahlil qilgan Shakhnoza Siddiqova (2021) maqolasida o'quvchilarni tabiiy fanlar bilan birgalikda o'qish savodxonligini rivojlantirish muhimligi ta'kidlangan. U PISA kompetensiyalariga mos o'qish va ilmiy tahlil yondashuvlarini taklif qiladi [7].

Shuningdek, Neo Science jurnalidagi Karaxanova va Madraximova (2023) maqolasi PISA dasturining o'zbek ta'lim tizimida o'quvchilarni tanqidiy fikrlashga o'rgatish imkoniyatini ochib beradi. Ular o'quvchilarning real matnlarni tahlil qilishdagi qobiliyatiga e'tibor qaratgan.

2.3. Tabiiy fanlar savodxonligi. Tabiiy fanlar savodxonligi o'quvchilarning ilmiy bilimlarni real hayotdagi holatlarga qo'llay olish qobiliyatini baholaydi. Bunga tajriba qilish, dalil va taxminni ajratish, sabab-oqibat bog'liqliklarini tushunish kiradi. O'zbekiston o'quvchilarining faqat taxminan 19% o'quvchi daraja 2 va yuqori ko'rsatgichga erishgan (OECD: 76%). Yuqori darajadagi (daraja 5–6) o'quvchilar soni juda kam (OECD: 7%).

Normurodova M. va Tashkenbaeva L. (2023) tomonidan tayyorlangan maqolada PISA tabiiy fanlar testlarida past natijalarning sabablari chuqur tahlil qilingan. Tadqiqotda eksperimentlar asosida o'rganishga kam e'tibor qaratilishi, biologiya va fizika fanlarida faqat nazariy yondashuv ustuvorligi asosiy kamchilik sifatida ko'rsatilgan [8].

Mamatova va Nabiye (2024) maqolasida tabiiy fanlar savodxonligini oshirish uchun PISA kompetensiyalar asosida metodik tavsiyalar berilgan. Ular O'zbekistondagi pedagogik yondashuvlarni takomillashtirish, ijodkorlik va tanqidiy fikrlashni rivojlantirish yo'nalishlarini muhokama qilgan [9].

3. PISA dasturiga mos testlar namunasi:

1. Test



1-rasm: ($\text{HO}_2\text{CCH}_2\text{CO}_2\text{H}$) – Asosiy funksional guruh

Savol: ($\text{HO}_2\text{CCH}_2\text{CO}_2\text{H}$) aralashmasidan foydalanilmoqda. Bu birikmada asosiy funksional guruh qaysi?

- A) $-\text{NH}_2$
- B) $-\text{OH}$
- C) $-\text{COOH}$
- D) $-\text{CHO}$

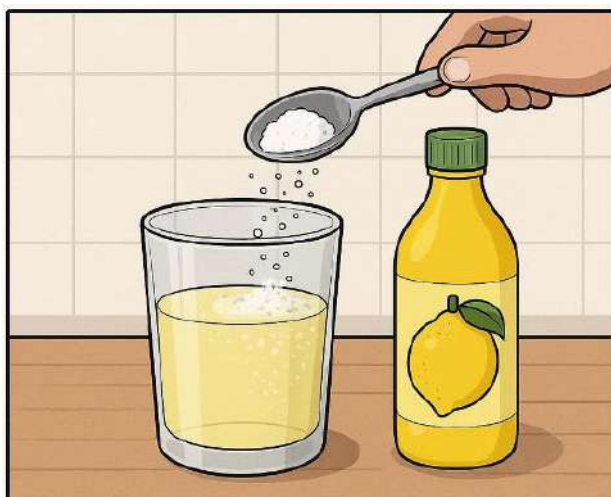
To'g'ri javob: C – Karbon kislota guruhi ($-\text{COOH}$)

Izoh: Ushbu savolda o'quvchidan kimyoviy formulani tanib, undan funksional guruhni aniqlash talab qilinadi. Berilgan molekula limon kislotasi bo'lib, unda ikki dona $-\text{COOH}$ (karboksil) guruhi mavjud. Karboksil guruhi kislotaliy xossaga ega bo'lib, bu birikmaning tozalash, zangni eritish yoki pishirishda foydali bo'lishini ta'minlaydi.

PISA tahlili uchun ahamiyati: Savol o'quvchining struktura–funksiya bog'liqligi, organik kimyo asoslari va funksional guruhlarini real kontekstda aniqlash qobiliyatini sinaydi.

2. Test

Savol: Limon sharbatiga soda qo'shilganda qanday gaz ajraladi?



2-rasm: Limon sharbatiga soda qo'shilgan holati.

A) Azot

B) Uglerod(IV) oksid

C) Kislorod

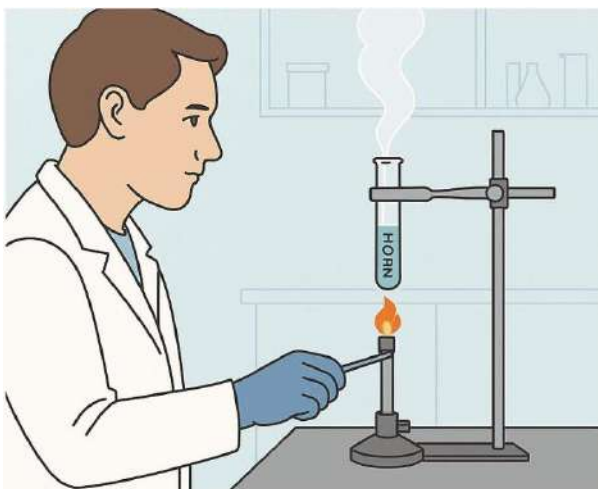
D) Vodorod

To'g'ri javob: B – Uglerod(IV) oksid (CO_2)

Izoh: Limon sharbatidagi limon kislotasi bilan soda (natriy gidrokarbonat – NaHCO_3) o'zaro reaksiyaga kirishadi. Bu reaksiya natijasida CO_2 (karbonat anhidrid) gazi ajralib chiqadi va pufakchalar hosil qiladi.

PISA tahlili uchun ahamiyati: Bu savol o'quvchining kislotalar va karbonatlar reaksiyasi, reaksiya natijalarini real hayotda kuzatish va gazlar identifikatsiyasi bo'yicha bilimini baholaydi.

3. Test



3-rasm: Modda qizdirilganda indikator rangini o'zgartirishi.

Savol: Bug'lari qaysi indikator kabisining rangini o'zgartirishi mumkin?

A) Oqsil indikatorining pushti rangi

B) Fenolftalein (qizil rang)

C) Lakmus (ko'k rang)

D) Metiloranj (sariq rang)

To'g'ri javob: C – Lakmus (ko'k rang)

Izoh: Rasmda laboratoriyada modda (masalan, kislota yoki aminli aralashma) qizdirilmoqda. Qizdirilgan moddadan chiqayotgan bug'lar kislotali yoki ishqoriy bo'lishi mumkin. Agar u ishqoriy bo'lsa, u lakmus indikatorini qizildan ko'kka o'zgartiradi. Bu holatda, reaksiyada ajralayotgan gaz ishqoriy xususiyatga ega, shuning uchun indikator rangini o'zgartiradi.

PISA tahlili uchun ahamiyati: Bu savol o'quvchidan tajriba asosida tahlil qilish, indikatorlar xossasini tushunish, va gazning kimyoviy xossasini taxmin qilish kabi qobiliyatlarni talab qiladi.

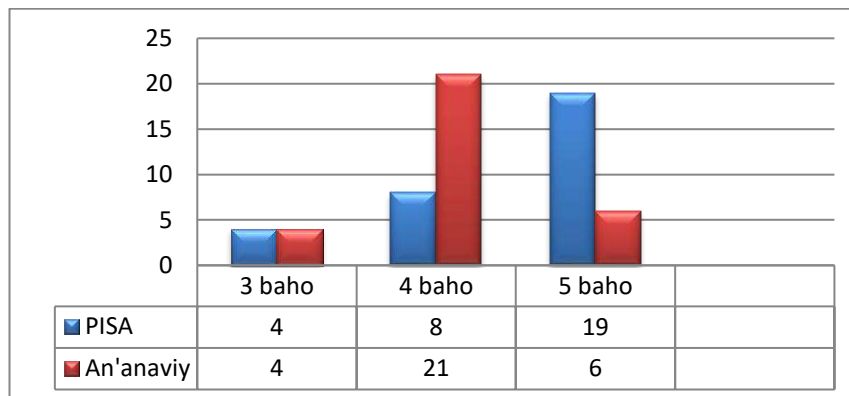
4. Natijalar.

Xalqaro PISA dasturiga oid testlar 7-, 8-, 9-sinf o'quvchilaridan olindi va olingan natijalarni sifat ko'rsatgichi tariqasida ko'rish maqsadida diagramma ko'rinishiga keltirdik. Bundan ko'rinadiki 7-sinf

o'quvchilari: an'anaviy nazoratda 3 baho olgan o'quvchilar soni 4ta, 4 baho olganlar soni 21, 5 baholanganlar soni esa 6 ta. PISA dasturiga oid test olinganda 3 baho olgan o'quvchilar soni 4, 4 baho olganlar soni 8ta, 5 baholanganlar esa 19tani tashkil qildi. Demak, PISA testi olinganda 4 baho olgan o'quvchilar foizi 42%ga kamayib, 5 baho olgan o'quvchilar foizi 42%ga ortgan. Olingan natijalar shuni ham ko'rsatdiki 5 baho bilan baholanib kelgan o'quvchilar 3baho oldi, 3 baho bilan baholanib kelgan o'quvchilar 5 baho oldi. Bunga sabab, biz olgan testlar rasmlar asosida tuzilgan bo'lib, o'quvchilarni fikrlashga undaydi. Olgan bilimini hayotga tadbqiq qila oladigan talaba o'z-o'zidan ko'rinib turibdiki yuqori baholanadi.

7-V guruh o'quvchilarning kimyo fanidan an'anaviy nazorat hamda PISA test dasturida olgan baholarining taqqoslash diagrammasi:

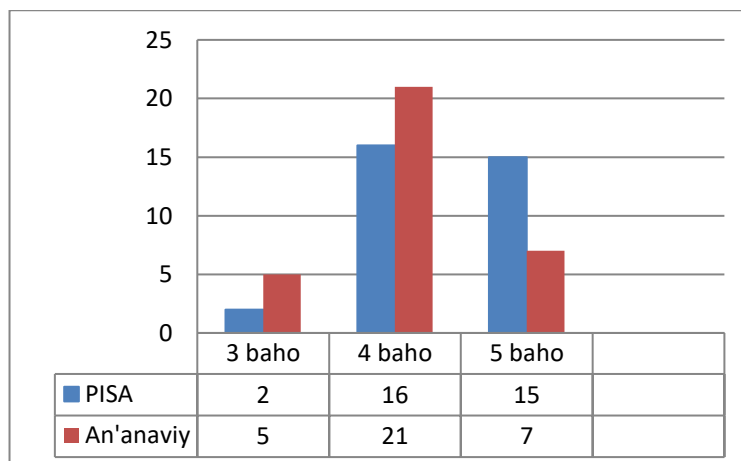
1-diagramma



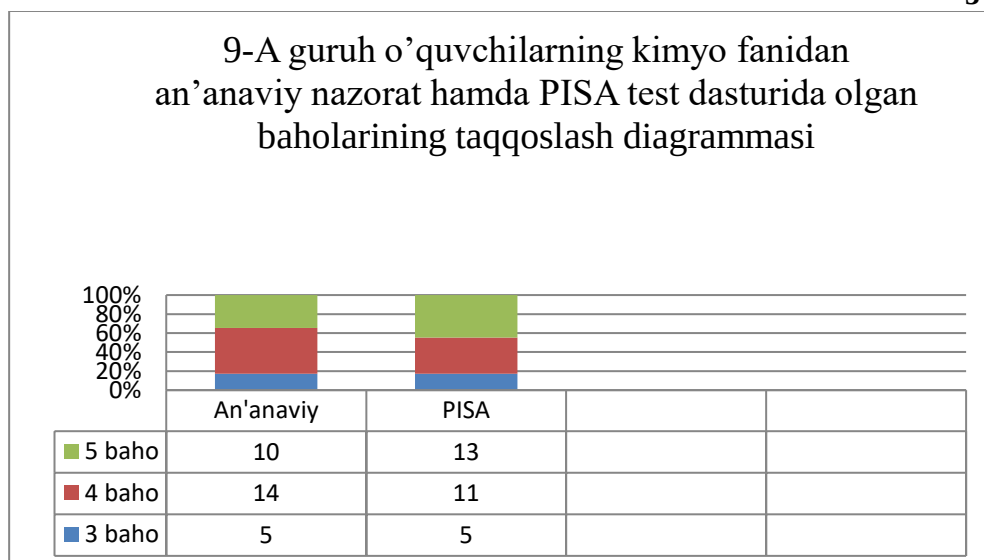
8-A sinfning III chorak yakunlari bo'yicha baholash ishlarini amalga oshirdik, ya'ni an'anaviy nazorat ishini oldik. Shu kunning 2-yarmida shu sinf o'quvchilaridan PISA xalqaro baholash dasturi doirasida test oldik. Olingan natijalarni sifat ko'rsatgichi tariqasida ko'rish maqsadida diagramma ko'rinishiga keltirdik. Bundan ko'rinadiki: an'anaviy nazoratda 3 baho olgan o'quvchilar soni 5ta, 4 baho olganlar soni 21, 5 baholanganlar soni esa 7 ta. PISA dasturiga oid test olinganda 3 baho olgan o'quvchilar soni 2, 4 baho olganlar soni 16ta, 5 baholanganlar esa 15tani tashkil qildi. Demak, PISA testi olinganda 3 baho olgan o'quvchilar foizi 9%ga kamaydi, 4 baho olgan o'quvchilar foizi 16%ga kamayib, 5 baho olgan o'quvchilar foizi 24%ga ortgan. Olingan natijalar shuni ham ko'rsatdiki 5 baho bilan baholanib kelgan o'quvchilar 3baho oldi, 3 baho bilan baholanib kelgan o'quvchilar 5 baho oldi. Bunga sabab, biz olgan testlar rasmlar asosida tuzilgan bo'lib, o'quvchilarni fikrlashga undaydi. Olgan bilimini hayotga tadbqiq qila oladigan talaba o'z-o'zidan ko'rinib turibdiki yuqori baholanadi.

8-A guruh o'quvchilarning kimyo fanidan an'anaviy nazorat hamda PISA test dasturida olgan baholarining taqqoslash diagrammasi:

2-diagramma



9-A sinfning III chorak yakunlari bo'yicha baholash ishlarini amalga oshirdik, ya'ni an'anaviy nazorat ishini oldik. Shu kunning 2-yarmida shu sinf o'quvchilaridan PISA xalqaro baholash dasturi doirasida test oldik.



Olingan natijalarni sifat ko'rsatgichi tariqasida ko'rish maqsadida diagramma ko'rinishiga keltirdik. Bundan ko'rinadiki: an'anaviy nazoratda 3 baho olgan o'quvchilar soni 5ta, 4 baho olganlar soni 14, 5 baholanganlar soni esa 10 ta. PISA dasturiga oid test olinganda 3 baho olgan o'quvchilar soni 5, 4 baho olganlar soni 11ta, 5 baholanganlar esa 13tani tashkil qildi. Demak, PISA testi olinganda 3 baho olgan o'quvchilar foizi o'zgarishsiz qolgan, 4 baho olgan o'quvchilar foizi 10%ga kamayib, 5 baho olgan o'quvchilar foizi 11%ga ortgan. Olingan natijalar shuni ham ko'rsatdiki 5 baho bilan baholanib kelgan o'quvchilar 3 baho oldi, 3 baho bilan baholanib kelgan o'quvchilar 5 baho oldi. Bunga sabab, biz olgan testlar rasmlar asosida tuzilgan bo'lib, o'quvchilarni fikrlashga undaydi. Olgan bilimni hayotga tadbqiq qila oladigan talaba o'z-o'zidan ko'rinib turibdiki yuqori baholanadi.

Xulosa

Xalqaro PISA dasturi o'quvchilarning nafaqat nazariy bilimni, balki uni real hayotda qo'llash qobiliyatini baholashda muhim vosita hisoblanadi. O'zbekiston o'quvchilari matematika, o'qish va tabiiy fanlar bo'yicha OECD o'rtachalaridan past natija ko'rsatgan bo'lsa-da, PISA mezonlariga asoslangan testlar ularning tanqidiy fikrlash, ijodiy yondashuv va mantiqiy tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qilishi aniqlangan. An'anaviy baholashdan farqli ravishda, kontekstual va vizual asosdagi topshiriqlar o'quvchilarni faol fikrlashga undaydi hamda bilimni amaliyotda qo'llay oladiganlarni ajratib beradi. Shu bois, PISA kompetensiyalarini milliy ta'lim standartlariga integratsiya qilish va o'qituvchilarning metodik tayyorgarligini oshirish ta'lim sifatini yuksaltirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. OECD (2023). PISA 2022 Results (Volume I): Student Performance. <https://www.oecd.org/pisa/publications/>
2. Ergashev N. "PISA xalqaro testining o'zbek ta'lim tizimiga ta'siri", Ta'limda metodika va amaliyot, 2024. DOI: 10.31492/eduimpact.2024.05.
3. Yuldashev Sh. "PISA matematik savodxonligi bahosida milliy ta'lim strategiyasining roli", Ta'lim va rivojlanish, 2023. DOI: 10.34785/edudev2023.001
4. Ismadiyoro N.I. IHTT report on Pisa - 2022. European Journal of Learning on History and Social Sciences, Vol. 1, No. 4, 2024. DOI: 10.61796/ejhlss.v1i4.455
5. Yuldashev U. The analysis of the participation of Uzbekistan and Kazakhstan in the PISA international assessment study. Gumilyov Journal of Pedagogy, Vol. 151, No. 2, 2025, pp. 195–211. DOI: 10.32523/3080-1710-2025-151-2-195-211
6. Karimova D. "PISA o'qish savodxonligi: O'zbekiston ta'limi uchun saboqlar", O'zbekiston pedagogika jurnali, 2024. ISSN: 2181-0335.
7. Siddiqova Shakhnoza. PISA Program for Reading and Science Literacy Improvement in Biology Studies. Annals of R.S.C.B., Vol. 25, Issue 3, 2021, pp. 3230–3238. ISSN: 1583-6258. (Onlayn: Siddiqova 2021)
8. Normurodova M., Tashkenbaeva L. "Tabiiy fanlar savodxonligini shakllantirishda interaktiv metodlarning o'rni", Ilm va hayot, 2023, №2. https://ilmhayot.uz/articles/23_03_pisa.
9. Tilyabov M.U. Developing Functional Literacy and Logical Thinking in Chemistry Education. Uzbekistan-Finnish Pedagogical Institute, Volume 3, Issue 5, May 2025. ISSN (E): 2938-379X.

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETIDA LANDSHAFTSHUNOSLIK FANINING RIVOJLANISHI

Ergasheva Mavjuda Komiljonovna

O'zbekiston Respublikasi.

Buxoro davlat universiteti Ekologiya va geografiya kafedrasida dotsenti

ergashova.76@mail.ru

Annotatsiya: Buxoro davlat pedagogika institutida dastlab geografik bilimlarning berilishi, keyinchalik mazkur institut bazasida Buxoro davlat universitetining tashkil topishi hamda bu yerda geografiyaning muhim tarmog'i landshaftshunoslikni o'qitilishi, bu sohadagi ilmiy tadqiqotlarning rivojlanishi, yaratilgan ilmiy g'oyalar kabi masalalari yoritilgan.

Tayanch so'zlar: Moskva, Sankt-Peterburg, Kiyev, Voronej, Lvov, Qozon, O'zbekiston FA, O'zbekiston Milliy universiteti, Sankt-Peterburg universiteti, Turkmaniston Fanlar Akademiyasi Cho'llar instituti, Buxoro davlat pedagogika instituti, Buxoro davlat universiteti, bosqich, oliy ta'lim, geografiya, landshaftshunoslik, landshaft ta'limoti, cho'l zonasi, tabiiy resurs, havza nazariyasi, yaylov, atmosfera yog'inlari, mahalliy suv, dialektika, Zarafshon daryosi.

Kirish. O'zbekistonlik geograflar orasida landshaftshunoslik masalalariga bo'lgan qiziqish 1960–1970-yillarda jadallashgan. Bu vaqtda bir qator yosh o'zbek tadqiqotchilari Moskva, Sankt-Peterburg, Kiyev, Voronej, Lvov, Qozon kabi shaharlarga borib aspiranturada tahsil olganlar, dissertatsiya yozib, himoya qilib qaytganlar. P. G'ulomov, M. Umarov, Yu. Sultonov, A. Saidov, S. Nishonov, A. Abdulqosimov, L. Alibekov, T. Allaberganov, T. Jumaboyev, A. Rafiqov, M. Quziboyev, Sh. Ergeshovlar shular jumlasidandir.

Asosiy qism. O'tgan asrning 30-yillaridan boshlab Buxoro davlat pedagogika instituti (1992-yildan Buxoro davlat universiteti) mamlakatning yirik ilmiy markazlaridan biri bo'lib kelmoqda. O'sha davrdan boshlab, institutda boshqa fanlar qatori geografik bilimlarni o'rganish boshlangan. Ammo institutda oliy geografik ta'lim berish va landshaftshunoslikka oid tadqiqotlar keyinchalik boshlangan. Bu fan va uning tarmoqlarini rivojlanishi bir necha yillarni qamrab oladi.

Buxoro davlat universitetida ham geografiya va uning landshaftshunoslik yo'nalishida ko'plab ishlar olib borilgan. Kafedra olimlaridan I.Q.Nazarov va U.Nurovlar Turkmaniston Fanlar Akademiyasi Cho'llar instituti bilan ilmiy hamkorlik qilishgan. Ularning ilmiy g'oyalari O'zbekistonda landshaftshunoslikning taraqqiyotida munosib hissa bo'ldi. Bugun universitetda geografiya fanini muhim tarmog'i landshaftshunoslikning rivojlanishini bir necha bosqichga ajratish mumkin.

Birinchi bosqich. 1930–1960-yillarda institutda oliy geografik ta'lim berish boshlangan. Ayniqsa, 1935-yilda tashkil etilgan tabiatshunoslik va geografiya yo'nalishidagi 2 yillik bo'limning ochilishi geografiya sohasiga bo'lgan e'tiborni kuchaytirgan. Mahalliy kadrlarning yetishmasligi tufayli geografiyaga tegishli fanlar markaziy oliygohlardan taklif qilingan fan o'qituvchilari tomonidan o'qitilgan.

Mazkur bosqichning 1940-1950-yillarida geografiya ta'limiga e'tibor institutda birmuncha pasaygan. Bu bosqich uchun yosh avlodga geografik bilimlar berish, fan sirlarini o'rgatish xos bo'lgan.

Ikkinchi bosqich. 1960–1990-yillarda institutda oliy geografik ta'lim berish sifati oshgan. Ilmiy tadqiqotlar ko'lamini kengayib, geografiya kafedrasining tashkil topishi bilan undagi kadrlarning ilmiy salohiyati oshgan. Bu quyidagilarda o'z aksini topadi.

Birinchiidan, institutning tabiatshunoslik fakulteti huzurida 1964-yilda sirtqi geografiya, 1965-yilda kunduzgi geografiya-biologiya bo'limlari ochilgan. Ayniqsa, filologiya fakulteti huzurida tarix–geografiya bo'limlarining ochilishi, keyinchalik bu bo'lim negizida tarix–geografiya fakultetining tashkil etilishi ushbu oliygohda geografiya ta'limi va ilmini rivojlanishida muhim bosqich bo'ldi. Geografiya mutaxassisligiga tegishli barcha fanlar “Qishloq xo'jaligi asoslari” kafedrasida o'qitila boshlangan.

Ikkinchiidan, Toshkent, Samarqand, Buxorodagi institut va universitetlarni tugatgan yosh mahalliy-geograf kadrlardan L.To'rayeva, H.Axmedova, Yu.Salomov, I.Nazarov, U.Nurov, R.Xolmonov, I.Allayorov, A.Abdulqosimov, B.Ramazonov, X.Toshovlarni kafedraga ishga olinishi kelajakda geografiyaning rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatgan.

Uchinchidan, O'zbekiston FA huzuridagi ishlab chiqarish kuchlarini joylashtirish kengashi, Sankt-Peterburg universiteti hamda Turkmaniston Fanlar Akademiyasi Cho'llar instituti bilan ilmiy aloqalar yo'lga qo'yilishi natijasida 1974-1975-yillarda Yu.Salomov, I.Q.Nazarov, 1990-yilda U.Nurovlar ilmiy tadqiqotlarini yakunlab, fan nomzodlari ilmiy darajasiga ega bo'ldilar.

Ular tomonidan "Buxoro – Qorako'l vohabo'yi qumlari va ularni o'zlashtirish" (I.Nazarov), "Buxoro viloyati yer resurslarini iqtisodiy baholash" (Yu.Salomov), "Динамика ландшафтов и природные ресурсы дельты реки Зарафшан" (U.Nurov) mavzularida dissertatsiyalar himoya qilingan[3].

To'rtinchidan, 1979-yil institutda geografiya kafedrasining tashkil etilishi geografiya sohasidagi tadqiqotlarga katta imkoniyatlar yaratdi.

Uchinch bosqich. Bu bosqich 1990-yildan hozirgacha bo'lgan davrni qamrab oladi. Ushbu bosqichda institut bazasida 1992-yil universitetning tashkil etilishi bu sohadagi ishlarni sifat jihatdan yaxshilashga poydevor bo'ldi. Ayniqsa, geografiya va uning tarmoqlaridan tabiiy geografiyaga bag'ishlangan fanlarni o'quv rejalaridan keng o'rin olishi, landshaftshunoslikka oid ilmiy anjumanlarni o'tkazilishi, magistratura mutaxassislarini (5A440503-Tabiiy geografiya, landshaftlar geofizikasi va geokimyosi) tayyorlashni yo'lga qo'yilishi kadrlar salohiyatining oshishiga sabab bo'ldi.

Mazkur bosqich oliy geografik ta'lim berish va landshaftshunoslikka oid tadqiqotlarda burilish davri bo'ldi. Jumladan, kafedraning "Cho'l zonasi landshaftlarini oqilona tashkil etish va tabiiy resurslaridan samarali foydalanish" mavzusidagi uzoq yillarga mo'ljallangan strategik rejalari ishlab chiqilgan. 2005–2009-yillarda kafedrada tabiiy geografiya yo'nalishi bo'yicha (5A440503-Tabiiy geografiya, landshaftlar geofizikasi va geokimyosi) magistratura mutaxassisligi faoliyat ko'rsatib, uni 10 nafar magistrantlar tugatgan. Bugungi kunda ulardan M.Ergasheva, G.Halimova, I.Mirzayeva, A.Ne'matov va D.Qalandarovalar landshaftshunoslik yo'nalishida ilmiy tadqiqotlar olib bormoqda.

Landshaftshunoslikni o'rganishni takomillashtirish maqsadida 1996–2006- yillarda respublika oliy o'quv yurtlari uchun "tayanch" o'quv – uslubiy markaz bo'lgan O'zbekiston Milliy universitetining professor – o'qituvchilaridan professor A.Rafiqov, dotsentlar Sh.S.Zokirov, I.Hasanov, A.Soatovlar Buxoro davlat universiteti geograf talabalariga maxsus fanlardan dars berishgan. Shuningdek, ularning magistrlik dissertatsiyalari, bitiruv malakaviy ishlariga rahbarlik qilishgan. 2009-2011-yillarda kafedra olimlari tomonidan "Cho'l landshaftlarining mahalliy suv resurslari (Buxoro viloyati misolida)" mavzusida davlat granti bajarilgan.

Buxoro davlat universiteti geografiya kafedrasida "Geografiya fanining nazariy–amaliy muammolari" (2006), "Cho'l zonasi landshaftlari resurslaridan samarali foydalanishning geografik asoslari" (2010) mavzusida Respublika ilmiy–nazariy–amaliy konferensiyalari o'tkazilib, ularda respublikamizning 70 foiz hududini egallab turgan cho'l zonasi landshaft imkoniyatlaridan samarali foydalanishning geografik asoslari muhokama qilingan.

Mazkur konferensiyalarda landshaftshunoslikning rivojlanishiga oid quyidagi ilmiy-amaliy tavsiyalar berilgan:

- cho'l zonasi landshaftlari va ularning imkoniyatlari mukammalroq o'rganilgan va muhofaza qilish yo'llariga oid takliflar berilgan;
- cho'l zonasi landshaftlari asosan umumgeografik yondoshuv – sintez asosida tahlil etilgan;
- cho'l zonasi landshaftlarini o'rganish orqali geografiya fanining nazariy, amaliy va ijtimoiy nufuzini yana yuksaltirish masalalari tahlil qilingan va tavsiyalar berilgan;
- geografiya fanining nazariy, amaliy va ijtimoiy nufuzini yuksaltirishda landshaft ta'limotining dialektik poydevor bo'lishi ilmiy-amaliy asoslab berilgan.

1992-2025-yillarda kafedrada geografiya va landshaftshunoslik sohasida olib borilgan ilmiy tadqiqotlar natijasida dissertatsiyalar himoya qilingan. O'ndan ortiq o'quv qo'llanma, monografiya, uslubiy ishlar nashr ettirilgan. Jumladan, I.Q.Nazarov ilmiy rahbarligida X.R.Toshov "Cho'l landshaftlari va ularning agroimkoniyatlaridan samarali foydalanish (Buxoro viloyati misolida)" mavzusida nomzodlik ishini, G.S.Halimova "Past tog'lar suv resurslari shakllanishining tabiiy geografik omillari va ulardan samarali foydalanish masalalari (Quljuqtov tizmasi misolida)", M.K.Ergasheva "Landshaftshunoslik va uning O'zbekistonda rivojlanishi", I.E.Mirzoyeva "To'dako'l - Quyimozor suv omborlari va uning atrofi landshaftlarning ekologik holati" mavzularida geografiya fanlari bo'yicha falsafa doktori ishlarini himoya qilganlar. Shuningdek, "Landshaftshunoslik", "Абиогенные потоки в аридных геосистемах: оптимизация природопользования. (На материалах нижней части р. Зарафшан)", "Природные условия и ландшафтное районирование Каракульской дельты р. Зарафшана и ее сельскохозяйственное освоение", "Geografiya tarixi", "Geografiya fanining asosiy muammolari", "Landshaftshunoslik (amaliy mashg'ulotlar)" kabi asarlar yaratilgan[1; 2; 4].

Natijalar.

1. Buxoro davlat universitetida geografiya fanini o'qitish 20-asrning 30-yillaridan boshlangan;
2. Geografiya fanining o'qitilishida 1965–1970-yillar yuksalish davri hisoblanadi;
3. 1970–1980-yillar ilmiy salohiyatda sifatiy o'sish davri bo'ldi;
4. Landshaftshunoslik bo'yicha ilmiy tadqiqotlar 1970-yillardan boshlangan;
5. Buxoro davlat universitetida 1992-yildan boshlab landshaft resursshunoslik yo'nalishi jadal

rivojlandi.

Xulosa. Buxoro davlat universiteti olimlarining geografiya, shu bilan birga landshaftshunoslik sohasidagi uzoq yillik tadqiqotlari 3 bosqichda o'z yo'nalishlari va tamoyillari asosida olib borilgan. Bu tadqiqotlar uchun cho'l zonasi tabiati, uning komponentlari obyekt sifatida olingan. Ularning predmeti deb esa o'zaro aloqadorligi, birbutunligi-umumgeografik yondoshuviga amal qilib kelmoqdalar. I.Q.Nazarovning ilmiy faoliyati geografiya va landshaftshunoslikning nazariy va amaliy masalalari bilan bog'liq. Yu.Rahmatov va U.Nurov ishlari landshaftshunoslikning morfologiyasi va tasnifiga qaratilgan bo'lsa, X.R.Toshov va M.K.Ergasheva ishlarida landshaftshunoslik tarixi, landshaftni tasniflash va landshaft resursshunosligi yo'nalishlari ustuvorlik qiladi.

Xulosa o'rnida qayd etish joizki, fan va ilmiy maktablar uzviylik qonuniyati asosida vujudga keladi va rivojlanadi. Demak, A.Gumboldt va L.S.Berg, A.G.Babayev ilmiy maktablari g'oyalari Buxoro geografik-landshaftshunoslik ilmiy maktabida yaratiladigan g'oyalarga poydevor bo'ldi hamda ularning cho'l zonasi tabiatidagi o'zgarishlarni baholashlari, undagi geoeologik muammolarni hal etishdagi ishlarida metodologik ahamiyatini saqlab qolmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Назаров И.К. Абиогенные потоки в аридных геосистемах: оптимизация природопользования. (На материалах нижней части р. Зарафшан). Ташкент, «Фан», 1992.-101 с.
2. Назаров И.К. Бассейновая концепция: сущность и пути решения региональных геоэкологических проблем (на материалах бассейна р. Зарафшан) // Истиклол ва география. Ўзбекистон Республикаси География жамияти IV съезди материаллари 1-кисм. Тошкент, 1995, 27-32 бетлар.
3. Нуров У. Динамика и природные ресурсы дельты р. Зарафшан. Автореф. на соиск. уч. степени канд. геогр. наук. Ашхабад, 1990.-25 с.
4. Рахматов Ю.Б. Природные условия и ландшафтное районирование Каракульской дельты р. Зарафшана и ее сельскохозяйственное освоение. Ташкент, «Фан». 1984.-102 с.

GEOPOLIMER BETONNING MUSTAHKAMLIK KO'RSATKICHLARI

Abduraxmonov Dostonbek Davron o'g'li,
SamDAQU mustaqil tadqiqotchisi
Almasova Gulruh Iskandar qizi,
SamDAQU mustaqil tadqiqotchisi
abduraxmonovd744@gmail.com

Annotatsiya: Beton sanoati va atrof-muhit o'rtasida juda yaqin aloqa mavjud. Bir qancha katta inshootlarni qurish uchun beton katta miqdorda oddiy portlandsement talab qiladi. Portlandsement ishlab chiqarishdan ajralib chiqadigan CO₂ chiqindilari atrof-muhitga jiddiy zarar yetkazadi. Portlandsement o'rniga kam chiqindili muqobil yechim topish zarur. Geopolimer beton - bu polimer material bo'lib, unda ishqoriy faollashtirgichlar bilan bir qatorda ko'mir va po'lat sanoatining qo'shimcha mahsulotlari, jumladan, uchuvchi kul, maydalangan donador domna shlaki, shuningdek, metakaolin va boshqalar qo'llaniladi. Ushbu maqolada geopolimer betonning mustahkamlik ko'rsatkichlari tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: ishqorli aktivatorlar, uchuvchan kul, geopolimer beton, metakaolin.

I. Kirish. Qurilish sohasi shaharlar va qishloqlar infratuzilmasi rivojlanishida muhim rol o'ynaydi. Ko'pgina rivojlangan davlatlarda avvallari orzu bo'lgan megatuzilmalar qurilishi hozirgi vaqtda haqiqatga aylanmoqda. Lekin, bu afzalliklardan tashqari, energiya bilan bog'liq global emissiyalarning qariyb 38 foizi qurilish sohasiga to'g'ri keladi. Zamonaviy qurilishda oddiy portlandsement ishlab chiqarish tufayli ajralib chiqadigan CO₂ chiqindilari global muammoga aylanmoqda. Portlandsement o'rniga kam chiqindili muqobil yechim topish zarur. Ushbu qiyinchilikni bartaraf etish uchun ko'plab tadqiqotchilar doimiy ravishda oddiy portlandsementga nisbatan muqobil yechimlar ustida ishlamoqdalar. Geopolimer beton oddiy portlandsementga ekologik toza muqobil hisoblanadi, chunki unda asosan ko'mir va po'lat chiqindilari (IES va po'lat quyish zavodi) ishlatiladi. Uning tarkibiga uchuvchan kul va maydalangan donador domna shlaki

kiradi. Bu ikki materialdan foydalanish natijasida chiqindilar miqdori kamayadi, shuningdek, karbonat angidrid (CO_2) chiqindilari ham qisqaradi. Ishqorli silikatlar va ishqorli gidroksid superplastifikator bilan birgalikda betonda qo'llaniladigan faollashtiruvchi moddalar hisoblanadi.

II. *Materiallarni tekshirish*

Polimerlanish jarayoni alyumosilikatning erishi va erkin silikatlar va alyuminatlarning kondensatsiyalanishi natijasida uch o'lchamli siliko-alyuminatli strukturaning hosil bo'lishini o'z ichiga oladi. Ushbu jarayon uchun aktivatorning ishqorli eritmasi zarur.

Geopolimer beton ikki asosiy materialdan - boshlang'ich materiallar va ishqorli aktivatorlardan tashkil topgan. Dastlabki materiallar Al va Si ga boy bo'lishi kerak. Bunday materiallar tabiiy bo'lishi mumkin, masalan, kaolinit va gil, yoki qo'shimcha mahsulotlar bo'lishi mumkin, masalan, uchuvchan kul, maydalangan donador domna shlaki, guruch qobig'i kuli va boshqalar.

2.1 Uchuvchan kul

Uni yoqilg'i kuli yoki changsimon yoqilg'i kuli deb ham atashadi. Changsimon yoqilg'i kuli ko'mir sanoatining yonish mahsuloti bo'lib, qattiq zarrachalar ko'rinishida olinadi va yoqilg'i gazlari bilan birga ko'mirda ishlaydigan qozonlardan chiqarib yuboriladi. Barcha uchuvchan kullar tarkibiga kremniy oksidi (SiO_2), alyuminiy oksidi (Al_2O_3), kalsiy oksidi (CaO) va boshqalar kiradi. Kimyoviy tarkibi va unda sementlovchi moddalarning mavjudligiga qarab changsimon yoqilg'i

2.2 Maydalangan donador domna shlaki

Maydalangan donador domna shlaki metallurgiya sanoatining qo'shimcha mahsuloti hisoblanadi. Maydalangan donador domna shlaki yuqori sementlash qobiliyatiga ega va tarkibida ko'p miqdorda kalsiy silikat gidrati (CSH) mavjud bo'lib, bu maydalangan donador domna shlakini betonda ishlatish imkonini beradi. Maydalangan donador domna shlaki tarkibi betonning mustahkamligi, chidamliligi va tashqi ko'rinishini yaxshilashga yordam beradi.

2.3 Metakaolin

Bu gilli mineral kaolinitning suvsiz ohaklangan shaklidir. Metakaolinning xossalari asosan kaolinitning xususiyatlariga bog'liq.

2.4 Aktivatorlar va superplastifikator

NaOH, KOH kabi ishqoriy eritmalar - ishqoriy gidroksidlar va Na_2SiO_3 , K_2SiO_3 kabi ishqoriy silikatlar uchuvchan kul va maydalangan donador domna shlaki kabi polimer materiallarni bog'lash uchun zarur.

Sekinlashtiruvchilar, tezlashtiruvchilar, plastifikatorlar kabi qo'shimchalar betonning xususiyatlarini yaxshilash va unga turli xil atrof-muhit sharoitlarida ishlash qobiliyatini berish uchun qo'shiladigan kimyoviy moddalardir. Superplastifikatorlar suv miqdorini kamaytirishga yordam beradigan kimyoviy qo'shimchalardir. Bu yuqori versiyadagi plastifikator bo'lib, suv miqdorini 30% dan ko'proqqa kamaytirish imkonini beradi.

III. *Geopolimer betonning mustahkamlik ko'rsatkichlari*

Geopolimer beton oddiy betonga qaraganda 1,5 baravar yuqori siqilish kuchiga egaligi aniqlandi. Shuningdek, tarkibida 8M bo'lgan uchuvchan kul asosidagi geopolimer betonning natijalari 520 N/mm^2 gacha yuqori natijalarni ko'rsatdi. Molyar nisbatda NaOH konsentratsiyasining oshishi geopolimer betonning siqilishdagi mustahkamligining oshishiga olib keladi.

Oddiy beton bilan taqqoslaganda geopolimer beton egilishdagi mustahkamligi 1,6 marta oshganligini ayon bo'ldi.

Po'lat tolalar geopolimer betonda qo'llanilganda cho'zilishdagi mustahkamligi 5% ga oshdi.

IV. *Geopolimer betonni qotirish usuli*

Geopolimer beton qotish jarayonida polimerlanish jarayonidan o'tadi. Ishqorli aktivatorlar bu jarayonga yordam beradi. Uchuvchan kul asosida tayyorlangan C sinfli geopolimer beton uchun bu faollashtiruvchilarni geopolimer betonga qo'shish shart emas, chunki u o'z-o'zini faollashtirish xususiyatiga ega. Polimerlanish jarayoni odatdagidan yuqori haroratni talab qiladi. Geopolimer betonni qotirishda pechda qotirish, membranali qotirish, bug'da qotirish, atrof-muhitda qotirish va boshqalar kabi usullar qabul qilingan. Qotish harorati va vaqtining ta'siri bo'yicha tadqiqotlar ko'plab tadqiqotchilar tomonidan olib borilgan. Pechda qotirish ko'plab laboratoriyalarda geopolimer beton uchun qo'llaniladi.

Xulosa

Xulosa qilish mumkinki geopolimer beton oddiy portlandsementning samarali muqobili bo'la oladi. Shuningdek, u yuqori mustahkamlik hamda karbonat angidrid chiqindilarini sezilarli darajada kamaytiradi. Qolaversa uchuvchan kul beton sanoati uchun eng yaxshi yechim sifatida ishlatilishi mumkin. Geopolimer beton esa kelajakda qurilish sohasida barqaror rivojlanishga hissa qo'shadigan asosiy materiallardan biri bo'lishi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. B.Vijaya Rangan April 2014 Geopolymer concrete for environmental protection. Indian Concrete Journal, Special Issue.
2. Dhavamani Doss Sakthidoss, Thirugnanasambandam Senniappan 2019. A study on high strength geopolymer concrete with alumina-silica materials using manufacturing sand. Springer Nature B.V.
3. Muhd. Fadhil Naruddin, Sani Haruna, Bashar S.Mohammad, Ibrahim Galal Sha'aban (2017) Methods of curing geopolymer concrete-A review. International Journal of Advanced and Applied Sciences
4. Subhan Ahmad, Ajay Kumar and Kamal Kumar.2020Axial performance of ground granulated blast furnace slag concrete filled steel tubes. Elsevier Structure.

XORAZM VOHASIDA TARQALGAN QORA BOG' CHUMOLISI (LASIUS NIGER)NING ZARARLI TOMONLARI

Atajanova Shirin Masharibovna

Urganch davlat universiteti tayanch doktoranti (PhD)

Abdullaev Ikram Iskandarovich

Xorazm Ma'mun akademiyasi raisi, b.f.d., professor

Annotatsiya: Mazkur maqolada Xorazm vohasida keng tarqalgan qora bog' chumolisi (*Lasius niger*)ning zararli tomonlari o'rganilgan. Tadqiqot jarayonida chumolilarning qishloq xo'jaligi ekinlariga, mevali daraxtlarga va uy xo'jaliklariga yetkazadigan salbiy ta'sirlari tahlil qilindi. Kuzatuvlar natijasida ushbu tur chumolilarining oziq-ovqat mahsulotlarini ifloslantirishi, mevali daraxtlar barglariga zarar yetkazishi, shuningdek, ayrim zararkunanda hasharotlarni himoya qilish orqali ularning sonini oshishiga sabab bo'lishi aniqlangan.

Kalit so'zlar: *Lasius niger*, entomofauna, biologik kurash, entomologik nazorat, gigiyena muammolari, ekotizim, rezistentlik

Olingan ma'umotlar asosida qora bog' chumolisi populyatsiyasini nazorat qilish va ularning zararini kamaytirish bo'yicha tavsiyalar berilgan. Xorazm vohasi O'zbekistonning eng qadimiy va serhosil hududlaridan biri sanaladi. Uning ekologik va iqtisodiy barqarorligida, ayniqsa, tuproq va qishloq xo'jaligida turli hasharot turlarining ro'li juda katta. Ayrim hasharotlar foydali ekani bilan, ularning ba'zilar aholi turmushi va dehqonchilik uchun ko'plab muammolar tug'diradi. Shunday hasharotlardan biri qora bog' chumolisi (*Lasius niger*) bo'lib, u o'zining yuqori moslashuvchanligi va ko'payish tezligi bilan Xorazm vohasida keng tarqalgan. Qora bog' chumolisi vohaning deyarli barcha qishloq xo'jaligi, bog'-rog'lar va aholi punktlarida uchraydi[1]. Ushbu tezisda chumolining morfologik, bioekologik xususiyatlari, tarqalish sohalari, mahalliy ekotizimga ta'siri hamda aynan zararli tomonlari batafsil yoritiladi. Shuningdek, chumolilarga qarshi kurash choralarini va tavsiyalari ham muhokama qilinadi.

Qora bog' chumolisi (*Lasius niger*) haqida umumiy ma'lumot

Qora bog' chumolisi – *Lasius niger* – Formicidae oilasiga mansub bo'lib, kichik hajmli va juda faol sinantrop hasharot hisoblanadi. Ularning tana uzunligi 3–5 mm atrofida bo'ladi, rangi esa to'q jigarrang yoki qora. Koloniyasi murakkab tuzilishga ega: bitta ona chumoli (matka) minglab ishchi va bir qancha erkak chumolilarga ega bo'lishi mumkin. Qora bog' chumolilari tuproqda, daraxt ildizlari, beton va asfalt qoplamalari ostida, ba'zan uy-joylar devorlarida, poydevor va pol tagida ham uyalashadi. Ularning asosiy oziq-ovqat manbasi – shira, turli o'simlik sharbatlari, organik qoldiqlar, zahira va oziq-ovqat mahsulotlari hisoblanadi [2].

Xorazm vohasida chumolilarning tarqalishi va ekologik roli

Lasius niger Xorazm viloyatining deyarli barcha tumanlarida – Urganch, Xiva, Bog'ot, Shovot, Yangibozor va boshqa qishloq hududlarida uchraydi. Sug'oriladigan va nam tuproqli joylar, shahar atrofi va mahalla ko'chalarida chumolilar populyatsiyasi yuqori bo'ladi. Chumolilarning ekologik roli nisbatan ikki tomonlama: ular tuproqni bo'shatadi, organik qoldiqlarni parchalaydi, ayrim zararkunanda lichinkalarni yo'q qiladi. Lekin, ularning haddan tashqari ko'payib ketishi turli salbiy oqibatlarga olib keladi[2].

Qora bog' chumolisining zararli tomonlari. Qora bog' chumolisining zararli jihatlari quyidagi asosiy yo'nalishlarda namoyon bo'ladi:

1. Qishloq xo'jaligiga zarar:

Chumolilar tuproq ostida katta-katta uyalar quradi, ko'plab bog' va dala ekinlarining ildizlariga zarar yetkazadi, yosh ko'chatlarning rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Ularining faoliyati natijasida tuproq strukturasining bo'shashishi va kislorod rejimining buzilishi ro'y beradi, buning natijasida o'simliklarning suv va oziq moddalarni o'zlashtirish jarayoni yomonlashadi.

Chumolilar, ayniqsa, shira (tlya) larni boqadi, ular esa o'simliklarning sharbatini so'rib, hosildorlikni keskin pasaytiradi. Tlya populyatsiyasini chumolilar sun'iy oshiradi, ularni boshqa o'simliklarga ham ko'chiradi.

Ayrim hollarda chumolilar sabzi, kartoshka, piyoz kabi ildizmevalarning tashqi qismiga zarar yetkazadi [1].

2. Uy va infratuzilmaga zarar:

Chumolilar tez-tez uy va omborxonalariga kirib, oziq-ovqat mahsulotlarini ifloslantiradi. Ayniqsa shakar, non, go'sht mahsulotlari va mevalarga osonlik bilan yetib boradi.

Ular qurilish materiallari – beton, plitka va g'ishtlarning yoriqlaridan o'tib, pol osti, devor va poydevorda uyalar quradi. Bu jarayon yillar davomida binolarning mustahkamligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Ba'zan elektr simlar, maishiy texnika ichiga kirib, qisqa tutashuv va nosozliklarga sabab bo'ladi.

Ularining ko'payishi uy egalari uchun gigiyenik va psixologik noqulaylik tug'diradi [3].

3. Ekologik muvozanatga salbiy ta'siri:

Chumolilar boshqa foydali hasharotlarni (masalan, ari, qumursqa, qizilqanot, mariqush va h.k.) hududdan siqib chiqaradi, natijada biotik muvozanat buziladi.

Shira va boshqa o'simlik zararkunandalari sonining ortishiga sabab bo'ladi, buning natijasida bog' va dalalarda kasalliklar kuchayadi.

Qishloq xo'jaligida qo'llaniladigan kimyoviy vositalarning doimiy ishlatilishi natijasida chumolilarda kimyoviy vositalarga chidamlilik (rezistentlik) paydo bo'ladi.

Statistik ma'lumotlar va amaliy misollar

Xorazm vohasidagi 2022–2023-yilgi kuzatuvlarga ko'ra, har bir gektar bog' yoki poliz maydonida o'rtacha 60–120 ta chumoli uyalar qayd etilgan. Ba'zi mahallalarda esa, 10 kv.m yer maydonida 3–4 ta faol koloniya topilganligi o'rganildi. Shuningdek, fermerlarning so'zlariga ko'ra, shira bilan kasallangan bog'larning 90 foizidan ortig'ida chumolilarning faol ishtiroki kuzatilgan. Bir nechta aholi punktlarida olib borilgan so'rovlar natijasida, har 10 ta uy xo'jaliklaridan 7 tasida chumolilar asosiy muammo sifatida qayd etilganligi aniqlandi. Bu nafaqat oziq-ovqat mahsulotlari, balki maktab, bolalar bog'chasi va sog'liqni saqlash muassasalarida ham xavf tug'dirish hollari ma'lum bo'ldi [6].

Kurash choralari va tavsiyalar

Qora bog' chumolisiga qarshi kurashish bo'yicha quyidagi usullar samarali hisoblanadi:

Uy va oziq-ovqat mahsulotlarini doimo toza saqlash, qadoqlangan holda tutish;

Uylarda va omborxonalarda yoriqlar, teshiklar va bo'shliqlarni maxsus materiallar yordamida berkitib chiqish;

Chumoli yo'llari va uyalariga maxsus insektitsidlar va gel vositalarini ishlatish (lekin bolalar va uy hayvonlaridan uzoq saqlash);

Kimyoviy kurashdan tashqari, limon, sirka, soda, tuzli suv kabi tabiiy vositalardan ham foydalanish;

Bog' va dalalarda foydali hasharotlar (masalan, mariqush, zamburug') populyatsiyasini oshirish, biologik usullardan foydalanish;

Qishloq xo'jaligida o'simliklarni sog'lom saqlash va muntazam agrotexnik tadbirlarni kuchaytirish. Yevropa va Rossiya tajribasiga ko'ra, chumolilarga qarshi zamonaviy texnologiyalar: UV-lampa, maxsus elektron to'siqlar ham yaxshi natija bermoqda [5].

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, qora bog' chumolisi (*Lasius niger*) Xorazm vohasining ekologik va agrar salohiyatiga sezilarli zarar yetkazmoqda. Ularining zararli ta'sirini kamaytirish uchun kompleks yondashuv zarur: gigiyena, biologik va kimyoviy kurash, aholining xabardorligi, yer maydonlarini nazorat qilish va muntazam tadqiqot olib borish. Tegishli choralar ko'rilsa, chumolilar muammosining oldi olinadi va Xorazm vohasida sog'lom ekotizim va barqaror qishloq xo'jaligi rivojlantiriladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Абдуллаев, И., Маматкулов, Ф. Хашаротлар ва уларга қарши биологик кураш усуллари. – Тошкент: O'zbekiston, 2021.

2. Karimov Sh., Rustamov J. Ўзбекистондаги синантроп хашаротлар: биология ва экология. – Урганч: Xorazm, 2019.

3. Новиков, А.А. Муравьи в агроценозах Средней Азии. – Москва: Наука, 2017.
4. Gullan P.J., Cranston P.S. The Insects: An Outline of Entomology. – Wiley-Blackwell, 2014.
5. Хашаротлар ва ўсимлик зараркунандалари энциклопедияси. – Тошкент: Fan, 2020.
6. O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi ma'lumotlari, 2022–2023.

PEROVSKIA SCROPHULARIFOLIA O'SIMLIGI YER USTKI QISMINING UCHUVCHAN KOMPONENTLARI

Atqiyayeva Sanobarxon Ismoilxon qizi

O'zR FA S.Y. Yunusov nomidagi O'simlik moddalari kimyosi instituti tayanch doktoranti

E-mail: atqiyayevasanobarxon1992@gmail.

Oxundedayev Baxodir Sotivoldiyevich

O'zR FA S.Y. Yunusov nomidagi O'simlik moddalari kimyosi instituti katta ilmiy xodimi, PhD

Botirov Erkin Xojiakbarovich

*O'zR FA S.Y. Yunusov nomidagi O'simlik moddalari kimyosi instituti laboratoriya mudiri, kimyo fanlari
doktori, professor*

Sasmakov Sobirjon Anarmatovich

*O'zR FA S.Y. Yunusov nomidagi O'simlik moddalari kimyosi instituti yetakchi ilmiy xodimi, biologiya
fanlari doktori*

Annotatsiya. *Lamiaceae* oilasiga mansub *Perovskia scrophulariifolia* (xapri) o'simligi yer ustki qismining benzinli fraksiyasidan birinchi marotaba uchuvchan komponentlar yig'indisi ajratib olindi hamda kimyoviy tarkibini GX-MS usulida tahlil qilindi. O'simlikdagi uchuvchan komponentlarining na'muna tarkibidagi umumiy miqdorini 97,84% ini tashkil etuvchi 55 ta birikma identifikatsiya qilindi. Asosiy komponentlar sifatida 1,8-sineol (12.2%), (+)-2-bornanon (13.2%), bornil asetat (7.2%), kariofillen (7.5%), alloaromadendren (12.7%), gumulen (4.3%), endo-borneol (14.8%), limonen (3.7%) ekanligi aniqlandi. Mazkur o'simlikning benzinli fraksiyasi hamda undan olingan uchuvchan komponentlarning yig'indisini bakteriyaga va zamburug'larga qarshi faolligini o'rganildi va ma'lum bir bakteriya va zamburug' shtammlariga nisbatan turli darajadagi faollikni namoyon etishligi aniqlandi.

Kalit so'zlar: *Lamiaceae*, *Perovskia scrophulariifolia*, uchuvchan komponentlar, GX-MS, kariofillen, alloaromadendren, aromadendren.

Kirish. *Perovskia* - o'simliklar turkumi *Lamiaceae* oilasiga mansub bo'lib, bu turkumga 9 turdagi o'simliklar kiradi. Ularning aksariyati (7 turi) O'rta Osiyoning tog'li hududlarida yovvoyi holda tarqalgan bo'lib, tarqalish areali Afg'oniston va Shimoliy Eron orqali Pokiston va Shimoliy Hindistongacha cho'zilgan [1]. 1-3 Ba'zi botanik olimlar bu turni *Salvia* turkumiga kiruvchi kenja turkum deb hisoblashadi. O'zbekistonda florasida *Perovskia* L. turkumiga mansub o'simliklarning 4 turi mavjud bo'lib, ulardan taksonomik jihatdan bir-biriga yaqin bo'lgan *P. angustifolia* va *P. scrophulariifolia* nisbatan keng tarqalgan hamda ularning fitosenozlari katta maydonlarni egallaydi [1].

Tadqiqotimiz obyekti bo'lgan *Perovskia scrophulariifolia* Bunge (o'zbekcha - xapri) - o'zining dekorativ va aromatik xususiyatlari bilan mashhur bo'lgan, nihoyatda shoxlangan poyasi, muxallissimon barglari va mayda gullari bo'lgan xushbo'y buta hisoblanadi. Tog' yon bag'irlarining daryo o'zanlari bo'ylab tosh-shag'alli yon bag'irlarda o'sadi [3]. Asosan iyun-iyul, iqlim sharoitiga qarab avgust oyining dastlabki dekadasi gullaydi, avgust-sentyabr oylarida meva beradi. Mazkur tur Toshkent, Samarqand, Surxondaryo, Qashqadaryo viloyatlari hamda Farg'ona vodiysida keng tarqalgan bo'lib, efir moylariga boy, asal – shirali va bo'yoq o'simligi hisoblanadi [2].

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. *P. scrophulariifolia* o'simligining yer usti qismini qaynatmasi xalq tabobatida odam va hayvonlarda qo'tir kasalligini, quyoshdan kuyish va teri kasalliklarini davolashda ishlatiladi, quritilgan gullari esa choy sifatida qaynatib iste'mol qilinadi va oshqozon-ichak kasalliklarini davolashda qo'llaniladi [3]. Shuningdek mazkur o'simlikdan olingan efir moylari, damlama, efir ekstrakti va malhami antibakterial ta'sir ko'rsatadi. Tajribalarda damlamasi vena ichiga yuborilganda qon bosimini qisqa muddatga pasaytiradi va yurak tezligini oshiradi. Osiyo mintaqasining ayrim mamlakatlarida *P. scrophulariifolia* organizmdan ichak parazitlarini chqarish uchun qo'llanilishi ma'lum [3].

Turkmaniston hududida tarqalgan *P. scrophulariifolia* o'simligining yer usti qismidan olingan efir moyining kimyoviy tarkibi o'rganilgan bo'lib, unda borneol, kamfen, geraniol, linalool, β -pinenlar major component sifatida ustunlik qiladi [4]. Efir moylariga boyligi bu o'simlikni parfumeriya sanoatida keng qo'llanilishida ham sabab bo'lishi mumkin [11]. Mazkur tur o'simligining O'zbekiston florasida tarqalgan

populyatsiyasining kimyoviy tarkibi fitokimyoviy jihatdan hali taxlil qilinmagan.

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda, O'zbekiston Respublikasining Samarqand viloyatidan yig'ib olingan *Perovskia scrophulariifolia* Bunge o'simligi yer ustki qismining benzinli fraksiyasidan gidrodistillash yo'li bilan olingan uchuvchan komponentlarining kimyoviy tarkibini tadqiq etish mavzuni dolzarligini ko'rsatadi.

Materiallar va metodlar. Maydalangan o'simlik yer ustki qismi (3.3 kg) xona haroratida metil spirtida 5 marta ekstraksiya qilinib, olingan barcha ekstraktlar birlashtirib, vakuum ostida quyiltirildi. Olingan yig'indi 1:1 nisbatda silikagel bilan aralshtirildi va quritildi. So'ngra mazkur silikagelli aralashma xromatografik kolonkaga solindi va rangsizlanguncha ekstraksion benzin bilan yuvib olindi. Bunda 150 gr benzinli fraksiya olindi.

Olingan benzinli fraksiyadan gidrodistillash usulida uchuvchan komponentlar yig'indisi ajratib olindi. Bunda olingan distillat dixlorometan bilan suyuq-suyuq xromatografiya usulida qayta ekstraksiya qilindi. Olingan yig'indi tahlilga qadar muzlatgichda 0 - 4 °C oralig'ida saqlandi. Na'munaning tarkibiy qismlari gaz xromato-mass spektrometriya (GX-MS) usulida tahlil qilindi va tarkibida umumiy hisobda 55 ta birikma identifikatsiya qilindi. Tahlil natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

Benzinli fraksiyadan olingan uchuvchan komponentlar yig'indisi na'munasini miqdoriy tarkibi GX-MS usulida Agilent 5975S Inert MSD/7890 GC (Agilent Technologies, AQSH) spektrometrida olib borildi. Yig'indining tarkibiy qismlari esa Agilent HP-INNO Wax kvarts kapillyar ustunida (30 m × 250 mkm × 0,25 mkm) quyidagi harorat rejimida ajratilgan: 60 °C (2 daqiqa) – 4 °C/ daqiqa 220 °C (10 daqiqa) – 1 °C/ daqiqa dan 240 °C gacha (10 daqiqa). Yuborilgan na'munaning hajmi 1,0 mkm tashkil etgan bo'lib, mobil fazaning oqim tezligi esa (H₂) 1,1 ml / daqiqadan iborat bo'ldi. EI-MS spektrlari m/z 10-550 a.o.u. diapozon oralig'ida olindi. Komponentlar mass-spektral xususiyatlarini elektron kutubxonalar ma'lumotlari bilan taqqoslash (Wiley Registry of Mass Spectral Data-9th Ed. NIST Mass Spectral Library, 2017) va aralashmalarining ushlanish indekslarini (UI) taqqoslash asosida aniqlandi, ular mass-spektral ko'rsatkichlar bilan solishtirildi hamda *n*-alkanlar (C₉-C₃₉) aralashmasining ushlanish vaqtiga (UV) nisbatan taqqoslandi.

Tahlil va natijalar. *Perovskia scrophulariifolia* o'simligining yer sutki qismining benzinli fraksiyasidan ajratib olingan uchuvchan komponentlar yig'indisining kimyoviy tarkibini GX-MS usulida tahlil qilindi va olingan natijalar 1-jadvalda ko'rsatilgan. Jadvaldagi ma'lumotlarga ko'ra *P. scrophulariifolia* yer ustki qismi benzinli fraksiyasidan gidrodistillash usulida olingan na'muna tarkibida umumiy miqdorini 97,84 % ini tashkil etuvchi 55 ta birikma identifikatsiya qilindi hamda asosiy komponentlar sifatida *endo*-borneol (14.84%), (+)-2-bornanon (13.23%), alloaromadendren (12.72%), 1,8-sineol (12.21%), bornil asetat (7.24%), kariofillen (7.49%), gumulen (4.33%), limonen (3.70%) kabi mono- hamda seskviterpenlar tashkil etishi aniqlandi.

1-Jadval. *P. scrophulariifolia* yer ustki qismining benzinli fraksiyasidan olingan na'munaning GX-MS tahlil natijalari

№	Komponentlar	RI	Na'munadagi miqdori, %
1	Kamfen	1031	0.57
2	Izoterpinolen	1060	0.01
3	β-Pinen	1074	0.07
4	Tuya-2,4(10)-dien	1088	0.31
5	<i>n</i> -Undekan	1108	0.60
6	3-Karen	1112	0.26
7	β-Mirsen	1120	0.12
8	α-Tuyen	1125	0.50
9	α-Terpinen	1135	1.34
10	1,8-Sineol	1160	12.21
11	β-Osimen	1188	0.06
12	γ-Terpinen	1199	2.09
13	<i>n</i> -Simen	1212	0.78
14	α-Terpinolen	1223	1.33
15	3-Dimetilstirol	1351	0.44
16	<i>n</i> -(1-Propenil)-toluol	1363	0.78
17	(+)-2-Bornanon	1421	13.23
18	Kopaen	1442	0.39

19	(-)- α -Gurjunen	1467	0.48
20	Siklofenxen	1472	1.10
21	Bornil atsetat	1492	7.24
22	Izokariofillen	1509	0.27
23	Kariofillen	1527	7.49
24	Aromadendren	1543	1.71
25	(+)- β -Selinen	1554	0.99
26	Psevdolimonen	1560	0.19
27	Alloaromadendren	1576	12.72
28	<i>trans</i> -Osimenol	1581	1.63
29	Gumulen	1593	4.33
30	<i>endo</i> -Borneol	1600	14.84
31	(+)- α -Pinen	1607	0.73
32	Limonen	1610	3.70
33	Eremofilen	1622	0.15
34	Viridifloren	1625	0.56
35	α -Selinen	1648	0.18
36	β -Bisabolen	1655	0.22
37	(+)- δ -Kadinen	1673	0.60
38	Menta-1,4,8-trien	1683	0.23
39	1,2-Dimeti-3-vinil-1,4-siklogeksadien	1684	0.26
40	Degidroaromadendren	1710	0.09
41	1,3,8- <i>n</i> -Mentatrien	1761	0.03
42	4a-Metil-3,4,4a,5,8,8a-geksagidro-2(1H)-naftalinon	1822	0.10
43	Xusilal	1872	0.21
44	α -Gvayen	1906	0.13
45	γ -Gurjunen	1930	0.98
46	β -Gvayen	1980	0.07
47	9,10-Degidroizolongifolen	2022	0.11
48	Evgenol	2030	0.10
49	<i>o</i> -Simen-5-ol	2048	0.30
50	Karvakrol	2078	0.18
51	Timol	2086	0.26
52	β -Chamigren	2137	0.16
53	Metilpalmitat	2154	0.04
54	<i>sis-n</i> -Menta-1(7),8-dien-2-ol	2160	0.27
55	γ -Pachulen	2171	0.20
Monoterpenlar			12.92
Kislородli monoterpenlar			50.78
Seskviterpenlar			31.81
Kislородli seskviterpenlar			0.21
Boshqalar			2.12
Hammasi			97.84

RI – ushlanish indeksi

Shuningdek, mazkur o'simlikning benzinli fraksiyasi hamda undan olingan uchuvchan komponentlarning yig'indisini bakteriyaga va zamburug'larga qarshi faolligini tadqiq etildi. *In vitro* sinov shuni ko'rsatdiki, mazkun ikki na'muna mikroorganizmlarning o'rganilgan shtammlariga nisbatan turli darajadagi ifodalangan faollikni namoyon etdi, olingan natijalar 2-jadvalda keltirilgan.

2-Jadval. *P. scrophulariifolia* yer ustki qismidan olingan na'munalarning bakteriya va zamburug'larga qarshi faolligi

Na'muna	Ingibitorlash zonasining diametri (mm)		
	Grammusbat bakteriyalar	Grammanfiy bakteriyalar	Shartli patogen zamburug'

	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Candida albicans</i>
<i>P.scophulariifolia</i> benzinli fraksiyasidan ajratilgan uchuvchan komponentlar	6.08±0.12	6.04±0.10	na	na	9.04±0.10
<i>P.scophulariifolia</i> benzinli fraksiyasi	12.08±0.12	11.04±0.10	11.04±0.10	na	na
Ampicillin/Sulbactam (20 µg disc)	27.08±0.12	25.04±0.10	na	na	na
Gentamicin (10 µg/disc)	na	na	25.04±0.10	22.08±0.12	na

*nt – aniqlanmagan, na – faollik kursatmagan

Xulosa va takliflar. *Perovskia scrophulariifolia* o'simligi yer sutki qismining benzinli fraksiyasidan uchuvchan komponentlar yig'indisi birinchi marotaba ajratib olindi hamda kimyoviy tarkibini GX-MS usulida tahlil qilindi. O'simlikdagi uchuvchan komponentlarining na'munasi tarkibidagi umumiy miqdorini 97,84 % ini tashkil etuvchi 55 ta birikma identifikatsiya qilindi. Asosiy komponentlar *endo*-borneol (14.84%), (+)-2-bornanon (13.23%), alloaromadendren (12.72%), 1,8-sineol (12.21%), bornil asetat (7.24%), kariofillen (7.49%), gumulen (4.33%), limonen (3.70%) ekanligi aniqlandi. Mazkur o'simlikning benzinli fraksiyasi hamda undan olingan uchuvchan komponentlarning yig'indisini bakteriyaga va zambrug'larga qarshi faolligini o'rganildi va ma'lum bir bakteriya va zamburug' shtammlariga nisbatan turli darajadagi ifodalangan faollikni namoyon etishligi aniqlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Флора Узбекистана. Том 5, Изд. АН УзССР. Ташкент-1961, С. 395-396.
2. Turdiboev O. A., Shormanova A. A., Sheludyakova M. B., Akbarov F., Drew B. T., Celep F. *Phytotaxa*. 2022. Vol. 543. № 1. Pp. 1-20.
3. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. Санкт-Петербург: Наука. 1991. С. 63-65.
4. Nuriddinov Kh.R., Khodzimatov K.Kh., Aripov Kh.N., Ozek T., Demirchakmak B., Basher K.H.C. // *Chem. Nat. Compd.* 1997. Vol. 33. Pp. 299–300.
5. Ковалевская С.С. Род *Perovskia*. В кн.: Определитель растений Средней Азии. Том IX. -Т.: Фан, УзССР, 1987. С. 151-155.
6. Mohammadhosseini M., Venditti A., Akbarzadeh A. // *Toxin Reviews*. 2021. Vol. 40 (4). Pp. 484-505.
7. Байсеитова А., А. Мураталиева, А. Зурдинов, Н. Рогова. *Евразийский журнал здравоохранения*. 2024. Т. 4. вып. 4. С. 146-149.
8. Abduganiev B.E., Abdullaev U.A., Plugar V.N. // *Chem Nat Compd.*, 1995. Vol. 31. Pp. 475–477.
9. Tanaka N., Takahashi S., Kajihara S., Tsuji D., Itoh K., Mamadalieva N.Z., Kashiwada Y. // *Fitoterapia*, 2021.Vol. 149. Article 104826.
10. Джумаев Х.К., Зенкевич И.Г., Чоршанбиев Ш.Х., Асланова Х.Г. // *The Way of Science*. 2019. Vol. 2 (12). Pp. 8-10.
11. Abduganiev B.E., Abdullaev U.A., Plugar V.N. // *Chem Nat Compd.*, 1995. Vol. 31. Pp. 475–477.

NEFT VA GAZ SANOATIDA ENG KO'P ISHLATILADIGAN PAYVANDLASH JARAYONLARI

Azimov Salohiddin Turamuradovich

(PhD), “Uzbekistan GTL” MChJ, Nazoratchi muhandis

Annotatsiya: Ushbu maqolada neft va gaz sanoatida keng qo'llaniladigan payvandlash jarayonlari, ularning texnologik afzalliklari va qo'llanilish sohasi yoritilgan. Maqolada, xususan, SMAW (elektrodli), GTAW (argonli), GMAW (inert va faol gazli), va submerged arc welding (SAW) kabi asosiy usullar tahlil qilinib, har birining sanoatdagi afzallik va kamchiliklari ko'rsatib o'tilgan. Payvandlash jarayonini to'g'ri tanlash sanoat ob'ektlarining mustahkamligi va xavfsizligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega ekani asoslab beriladi.

Kalit so'zlar: payvandlash, neft sanoati, gaz sanoati, SMAW, GTAW, SAW, GMAW, metall biriktirish.

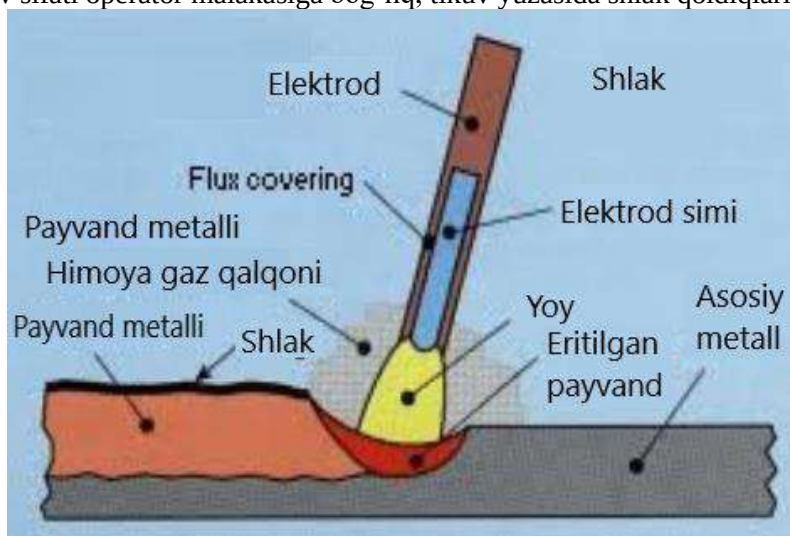
Neft va gaz sanoatida kuchlanishga bardoshli, ishonchli va gazsiz biriktirishlarni ta'minlash bugungi kunda eng muhim texnologik talablar sirasiga kiradi. Bu sohada turli konstruksiyalar, quvurlar, bosimli idishlar va boshqa jihozlarning mustahkam biriktirilishini ta'minlashda turli payvandlash usullari qo'llaniladi. Har bir payvandlash turi o'zining texnologik imkoniyatlari, qo'llanilish sohasi va iqtisodiy samaradorligi bilan ajralib turadi.

Payvandlash jarayonlarining umumiy tavsifi

Payvandlash metall qismlarni issiqlik yoki bosim ta'sirida birlashtirish jarayoni bo'lib, asosiy maqsad bir hil mexanik xossalarga ega, gazsiz va mustahkam payvand hosil qilishdir. Neft va gaz sanoatida eng ko'p ishlatiladigan quyidagi payvandlash usullari mavjud:

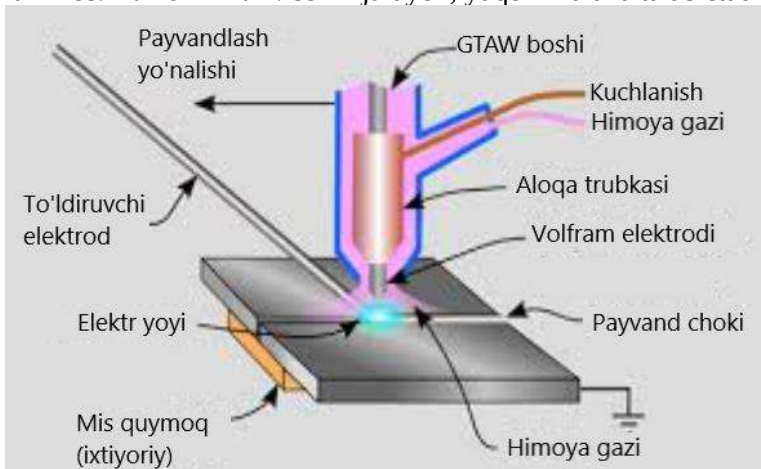
1. **Qoplangan elektrodli payvandlash** (Shielded Metal Arc Welding – SMAW) - bu usul eng universal va ko'p tarqalgan payvandlash usullaridan biridir. Elektrod qoplamasi yonayotganda gaz hosil qilib, payvand chokini tashqi muhitdan himoya qiladi. *Afzalliklari:* oddiy uskuna, tashqi sharoitda ham ishlatish mumkin.

Kamchiliklari: tikuv sifati operator malakasiga bog'liq, tikuv yuzasida shlak qoldiqlari yuzaga kelad.



1-rasm. Qoplangan elektrodli payvandlash jarayoni

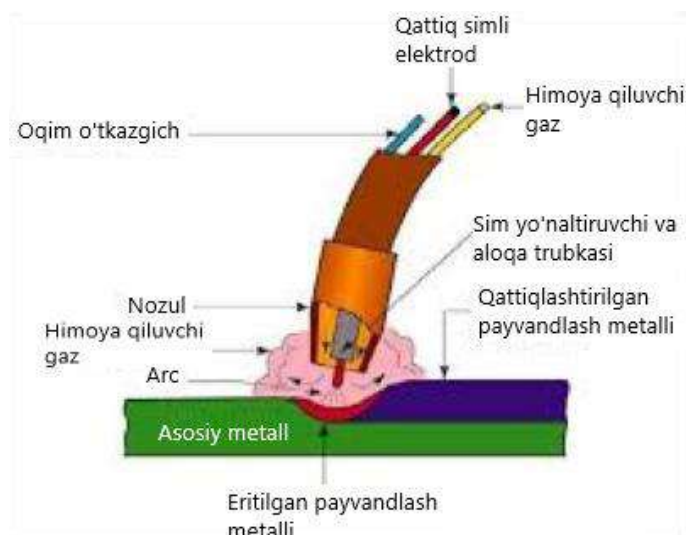
2. **Argonli payvandlash** (Gas Tungsten Arc Welding – GTAW) - Volfram elektrod yordamida amalga oshiriladi. Inert gaz (argon) yordamida chok himoyalanaadi. *Afzalliklari:* toza, yuqori sifatli tikuv, yupqa materiallar uchun mos. *Kamchiliklari:* sekin jarayon, yuqori malaka talab etadi.



2-rasm. Argonli payvandlash jarayoni

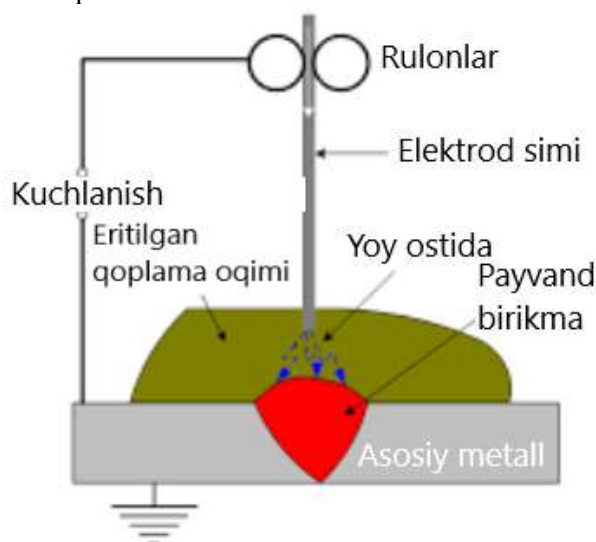
3. **Gazli metall elektrodli payvandlash** (Gas Metal Arc Welding – GMAW) - avtomatlashtirilgan tizimlarda keng qo'llaniladi. Payvandlash simi uzluksiz oziqlanadi. *Afzalliklari:* tez, yuqori ishlab chiqaruvchanlik, avtomatlashtirish mumkin. *Kamchiliklari:* ichki joylarda qo'llanishi murakkab, gaz

ballonlariga ehtiyoj.



3-rasm. Gazli metall yoyi payvandlash jarayoni

4. Kukun ostida payvandlash (Submerged Arc Welding – SAW) -kukun ostida amalga oshiriladi. Yuqori quvvatli va yuqori sifatli payvandlash chokini hosil qiladi. *Afzalliklari:* juda yuqori ishlab chiqaruvchanlik, shlak miqdori kam, chuqur eritma. *Kamchiliklari:* faqat gorizontol holatda, katta uskuna talab qiladi.



4-rasm. Kukun ostida payvandlash jarayoni

Quvur liniyalari, reaktorlar, issiqlik almashinish qurilmalari, rezervuarlar kabi inshootlar ishlab chiqarishda GTAW va GMAW usullari ko'proq tanlanadi. SAW katta diametrli va qalin devorli detallar uchun qulay. SMAW usuli esa ta'mirlash va dala sharoitida qo'llashga mos.

Xulosa qilib aytganda, to'g'ri payvandlash usulini tanlash nafaqat texnologik jihatdan, balki iqtisodiy va xavfsizlik nuqtai nazaridan ham muhimdir. Har bir usulning o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda, neft va gaz sanoatida optimal natijaga erishish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

4. Z.D.Ermatov, N.S.Dunyashin, L.V.Galperin, B.D.Yusupov. Maxsus po'lat va qotishmalarni payvandlash, Toshkent-2025. – B.110-158.
5. Демченко М.В., Сисанбаев А.В., Кузеев И.Р. Исследования состояния сварного соединения металла по параметрам деформационного и коррозионного рельефа поверхности // Нанотехнологии в строительстве: научный интернет-журнал. 2017 Т. 9 № 5 С. 98-115.
6. ASME SECTION IX Qualification standard for welding, brazing, and fusing procedures; welders; brazers; and welding, brazing, and fusing operators. P. 28-63.

ESSENTIAL OIL COMPOSITION OF FERULA TADSHIKORUM

Barakayeva Dildora Bakhriddin kizi

Tashkent State Agrarian University, PhD

Mukarramov Nuridin Isomidinovich

Scientific Research Institute of Plant Quarantine and protection,

Candidate of chemical sciences, Senior researcher

Annotation: This study investigates the qualitative and quantitative composition of the essential oil of *Ferula tadshikorum* Pimenov, a rare endemic species native to Tajikistan and Uzbekistan. The oleo-gum-resin of this plant, traditionally used in folk medicine for treating respiratory disorders, digestive ailments, and as an antimicrobial agent, was subjected to hydrodistillation. The obtained essential oil was analyzed using gas chromatography–mass spectrometry (GC–MS). The research highlights the unique chemical profile of *F. tadshikorum* and compares its composition with related *Ferula* species such as *F. assa-foetida*, *F. foetida*, and *F. sumbul*. The findings provide valuable insights into the potential pharmacological and aromatic applications of this underexplored species.

Keywords: *Ferula tadshikorum*, essential oil composition, oleo-gum-resin, hydrodistillation, GC–MS analysis, Central Asia, medicinal plants, sesquiterpenes, sulfur-containing compounds.

Introduction. The genus *Ferula* L. (Apiaceae) comprises more than 180 species distributed mainly in arid and semi-arid zones of Central Asia, the Middle East, and the Mediterranean. Many species are valued for their medicinal and aromatic properties due to the presence of volatile and non-volatile secondary metabolites, particularly sulfur-containing compounds and sesquiterpenes [1].

Ferula tadshikorum is a rare endemic species native to Tajikistan and Uzbekistan. Traditionally, its oleo-gum-resin has been used in folk medicine for the treatment of respiratory disorders, digestive ailments, and as an antimicrobial agent [2]. Its oleo-gum-resin and essential oils are valued for pharmaceutical and ethnomedicinal applications. The essential oil contains a complex mixture of organosulfur compounds responsible for its biological activities [3]. However, there are few detailed studies on the essential oil composition of this species compared to other *Ferula* members such as *Ferula assa-foetida*, *Ferula foetida*, and *Ferula sumbul*.

The present work aims to determine the qualitative and quantitative composition of *Ferula tadshikorum* essential oil obtained from oleo-gum-resin by hydrodistillation, followed by gas chromatography–mass spectrometry (GC–MS) analysis.

Materials and Methods

Fresh oleo-gum-resin of *Ferula tadshikorum* was collected during the flowering stage in May from the Surkhandarya region, Uzbekistan. Botanical identification was confirmed at the Institute of Botany, Academy of Sciences of Uzbekistan.

Essential oil extraction. The essential oil was obtained by hydrodistillation using a Clevenger-type apparatus for 3 hours, according to the European Pharmacopoeia guidelines [4]. The yield was calculated on a dry weight basis.

GC–MS analysis

Chemical composition was analyzed on an Agilent 7890B GC system equipped with an HP-5MS capillary column (30 m × 0.25 mm, film thickness 0.25 µm) coupled to an Agilent 5977A mass selective detector. Injector temperature: 250 °C; oven temperature program: 50 °C (2 min) 250 °C (5 °C/min), hold for 5 min. Helium was used as carrier gas at a flow rate of 1 mL/min. Identification of components was based on comparison of retention indices (RI) and mass spectra with NIST 14 and Wiley libraries, as well as published literature [5].

Results

Table 1 shows the identified compounds of *Ferula tadshikorum* essential oil. In total, 12 compounds were identified, representing 98.7% of the total oil. The dominant constituents were (Z)-1-propenyl 1-(methylthio)propyl disulfide (43.3%) and (E)-1-propenyl 1-(methylthio)propyl disulfide (38.6%), both sulfur-containing compounds [6].

Table 1.

Chemical composition of the essential oil from *Ferula tadshikorum*

№	Compound	RI	Content %
1	2-(Isopropylthio)butane	1377	0.4

2	Diisobutyl disulfide	1404	0.1
3	(Z)-1-Propenyl sec-butyl disulfide	1413	3.7
4	(E)-1-Propenyl sec-butyl disulfide	1432	7.0
5	β -Gurjunene	1530	0.1
6	α -Pompen	1573	0.1
7	Dihydrokurkumen	1669	0.3
8	Cuparene	1742	0.2
9	1-(Methylthio)propyl propyl disulfide	1788	4.6
10	Methyl 1-(methylthio)propyl disulfide	1812	0.3
11	(Z)-1-Propenyl 1-(methylthio)propyl disulfide	1834	43.3
12	(E)-1-Propenyl 1-(methylthio)propyl disulfide	1851	38.6
	Identified		98.7

In other literature for comparison, the following data are available [7]:

Table 2.

Chemical composition of the essential oil from *Ferula tadshikorum* roots and rhizomes

№	Compound	Content %
1	(Z)-1-propenyl sec-butyl disulfide	37.3
2	(E)-1-propenyl sec-butyl disulfide	29.9
3	(E)-1-propenyl-1-(methylthio)propyl disulfide	16.8
4	Propyl sec-butyl disulfide	4.8
5	1-propenyl propyl disulfide	2.1
6	Methyl sec-butyl disulfide	1.5
7	Other minor compounds ($\leq 1\%$ each)	2.0

Discussion

The chemical profile of *Ferula tadshikorum* essential oil is characterized by a high proportion of sulfur-containing disulfides, similar to other *Ferula* species such as *Ferula assa-foetida* and *Ferula foetida* [8]. However, the ratio of (Z) to (E) isomers of 1-propenyl 1-(methylthio)propyl disulfide appears species-specific and may be useful for chemotaxonomic purposes.

The high content of these compounds likely contributes to the plant's strong alliaceous odor and reported antimicrobial activity. Previous studies have shown that such disulfides possess significant antibacterial, antifungal, and insecticidal properties [9]. The minor presence of sesquiterpene hydrocarbons like β -gurjunene and cuparene suggests a potential synergistic role in the overall bioactivity [10].

Conclusion

The essential oil of *Ferula tadshikorum* is dominated by sulfur-containing disulfides, particularly (Z)-1-propenyl 1-(methylthio)propyl disulfide and (E)-1-propenyl 1-(methylthio)propyl disulfide. The results contribute to the chemotaxonomic characterization of the species and provide a basis for future pharmacological investigations.

References

1. Pimenov, M.G., Leonov, M.V. The Genera of the Umbelliferae: A Nomenclator. Royal Botanic Gardens, Kew, 1993.
2. Akhmedov, J.A., et al. "Sulfur-containing compounds from *Ferula* species and their biological activity." Chemistry of Natural Compounds, 2019.
3. Sharopov, F.S., et al. (2018). Phytochemical composition and bioactivity of essential oils from *Ferula tadshikorum*. Molecules, 23(10), 2459.
4. European Pharmacopoeia. Council of Europe, Strasbourg, 2023.
5. Adams, R.P. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Mass Spectrometry, 4th ed. Allured Publishing, 2017.
6. Sharopov, F.S., et al. (2018). Molecules, 23(10), 2459.
7. Bakkali, F., et al. (2008). Biological effects of essential oils – A review. Food and Chemical Toxicology, 46(2), 446–475
8. Iranshahi, M., et al. "Diversity of sulfur compounds in the essential oils of *Ferula* species." Flavour

and Fragrance Journal, 2009.

9. Shojaei, A., et al. "Biological activities of disulfide compounds from Apiaceae plants." Journal of Ethnopharmacology, 2021.

10. Barakaeva D, Eshboev.F, Mukarramov. N, Aripova S, Mansurov D, Azimova Sh. Studying of antimicrobial activities of resins and ether parts// International Journal of Advanced Biotechnology and Research. Vol-14, Issue3, 2023. P. 11-15

COMPARATIVE PHYTOCHEMICAL STUDY OF FERULA TADSHIKORUM RESIN EXTRACTS USING HPTLC, GC-MS, AND NMR METHOD

Barakayeva Dildora Bakhridin kizi

Tashkent State Agrarian University, PhD

Mukarramov Nuridin Isomidinovich

Scientific Research Institute of Plant Quarantine and protection,

Candidate of chemical sciences, Senior researcher,

Zhamolova Lola Yusupovna

Candidate of chemical sciences, Associate professor

Annotation: *Ferula tadshikorum*, a monocarpic species endemic to Central Asia, remains relatively underexplored compared to other species of the genus *Ferula*, many of which are used in medicine and agriculture. This study aims to analyze the chemical composition of *F. tadshikorum* resin using high-performance thin-layer chromatography (HPTLC), gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS), and nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy. The resin was extracted using both hexane and methanol to assess the solvent-dependent variation in metabolite profiles. HPTLC provided visual separation and comparison of the components in different UV wavelengths (254 nm and 366 nm), while GC-MS enabled the identification of volatile compounds within the hexane extract. A major compound—bis(2-ethylhexyl) phthalate—was isolated and structurally confirmed using NMR techniques. Comparative analysis demonstrated that methanol extracted a broader range of secondary metabolites than hexane, indicating its suitability for comprehensive phytochemical screening. These results suggest that *F. tadshikorum* is a promising source of bioactive secondary metabolites and warrants further pharmacological investigation.

Keywords. *Ferula* genus, *Ferula tadshikorum*, HPTLC, resin, NMR, GC-MS

Introduction. The genus *Ferula* (family Apiaceae, subfamily Umbelliferae) comprises over 170 species widely distributed across Central Asia, the Middle East, and parts of Europe. In Uzbekistan alone, 37 species have been identified, with several being endemic to the Pamir-Alay mountain system. These plants are known for their rich content of biologically active compounds, including sesquiterpenes, coumarins, and sulfur-containing constituents. Traditionally, various *Ferula* species have been used in folk medicine for their antimicrobial, anti-inflammatory, and estrogenic properties [1,2,3,4].

In pharmaceutical practice, notable species such as *Ferula tenuisecta*, *F. kuhistanica*, and *F. varia* have led to the development of phytopreparations like Tephestrol, Ferulen, and Panopherol—mainly as phytoestrogenic agents. However, *Ferula tadshikorum* Pimenov remains less studied and lacks current therapeutic applications. This species, a long-lived monocarpic perennial, exhibits a complex ontogeny spanning up to 30 years and includes six developmental stages from seed to generative adult. Its ecological rarity and extensive vegetative development cycle make it both biologically and pharmacologically significant.

Despite its potential, few studies have addressed the chemical constituents of *F. tadshikorum*. Therefore, the present research was undertaken to explore and compare the phytochemical content of hexane and methanol extracts of *F. tadshikorum* resin. Special emphasis was placed on applying modern chromatographic and spectroscopic techniques to isolate and identify pharmacologically relevant secondary metabolites. The findings aim to provide foundational data for future biomedical and phytopharmaceutical exploration of this underutilized species.

Materials and methods. Resin samples of *Ferula tadshikorum* were collected from mature plants growing in the Dehqonobod district of Kashkadarya region and the Bobotog mountain range in Surkhandarya region, Uzbekistan. Three distinct forms of resin were sampled, locally referred to as donak shira (hard gum), shira (fresh exudate), and kholva (semi-solid gum). All plant materials were collected during peak exudation periods under dry weather conditions to ensure maximum metabolite concentration. Samples were air-dried

at room temperature, kept in airtight containers, and stored in the dark until analysis. To analyze solvent-specific phytochemical profiles, two types of extractions were performed: Hexane extraction: 1 g of powdered resin was macerated in 20 mL of n-hexane for 72 hours at room temperature with occasional shaking. The mixture was filtered through a 0.25 μm membrane filter, and the filtrate was concentrated under reduced pressure. Methanol extraction: Another 1 g of resin was macerated similarly using 96% methanol under the same conditions. The methanolic extract was also filtered and concentrated for further analysis. Both types of extracts were prepared at a concentration of 2 mg/mL for HPTLC analysis and at 0.5 mg/mL for GC-MS and NMR analysis when necessary [5,6,7].

High-performance Thin –Layer Chromatography (HPTLC)

Extracts were applied using the CAMAG Automatic TLC Sampler 4 on pre-coated silica gel 60 F254 plates (Merck, Germany) with 50 glass-backed plates per batch. Each track was 8 mm wide, spaced 14.4 mm apart. Mobile Phase: A solvent system of hexane:ethyl acetate (1:1) was used. Chamber Saturation and Elution: Plates were developed in a CAMAG ADC 2 Automatic Developing Chamber, pre-saturated for 30 minutes before elution. Visualization and Scanning: Developed plates were visualized under visible light, and UV wavelengths at 254 nm and 366 nm using CAMAG TLC Visualizer 2. Quantitative and qualitative analyses were carried out with a CAMAG TLC Scanner 4 and processed using visionCATS software [8,9].

Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS)

Volatile compounds in the hexane extracts were analyzed using GC-MS: Instrument Settings: The GC-MS system used electron ionization (EI) mode with a scan range of m/z 50–600. Column and Conditions: A DB-5MS capillary column was used with helium as the carrier gas at a constant flow rate. The oven temperature was programmed from 50°C to 300°C. Identification: Compounds were identified by comparing their mass spectra and retention indices with entries in the NIST (2011) and Wiley spectral libraries.

NMR Spectroscopy

The main compound was identified using ^1H and ^{13}C NMR in CDCl_3 solvent. Data confirmed the structure of bis(2-ethylhexyl) phthalate:

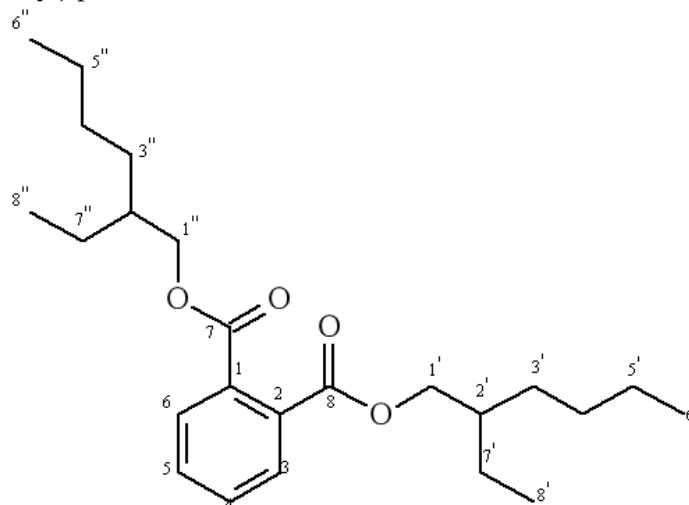


Figure1. Bis(2-ethylhexyl) phthalate

Result. The application of high-performance thin-layer chromatography (HPTLC) allowed for a clear visualization and comparison of chemical profiles between the methanol and hexane extracts of *Ferula tadshikorum* resin. Hexane Extract: At 366 nm UV light, the hexane extract displayed one major spot with strong fluorescence, corresponding to a compound later identified as bis(2-ethylhexyl) phthalate. Under 254 nm UV light, the hexane extract exhibited minimal absorbance, indicating the predominance of non-polar compounds that are not strongly UV-active at this wavelength. Only two faint spots were detected. Methanol Extract: In contrast, the methanol extract revealed multiple bands visible at both 254 nm and 366 nm wavelengths, indicating the presence of a broader spectrum of secondary metabolites, including polar compounds such as phenolics and flavonoids. At least five distinguishable zones were observed in the 366 nm region and three in the 254 nm region. These differences suggest that methanol is more effective than hexane at extracting a diverse range of phytochemicals from *F. tadshikorum* resin.

The GC-MS chromatogram of the hexane extract identified over 20 volatile and semi-volatile constituents. Table 1 presents selected components with their respective retention indices (RI) and

concentrations (%).

Table 1

Selected volatile Compounds identified in the hexane extract of *Ferula tadshikorum*

№	Compound	RI	Concentration %
	D-limonene	1168	0.4
2.	Cis- β -Ocimene	1218	0.2
3.	Terpinolene	1240	0.2
4.	Cyclohexanol	1350	0.2
5.	Fenchyl acetate	1422	2.0
6.	Aristolen	1518	0.3
7.	BoBornyl acetate	1525	0.4
8.	Calarene	1539	0.3
9.	($\pm$)- β -Barbatene	1584	0.3
10.	Trans-Pinocarvyl acetate	1589	0.2
11.	Bis(2-ethylhexyl) phthalate	3071	1.0
12.	Unidentified compounds		88.60

A significant portion (over 85%) of the hexane fraction consisted of unidentified compounds with high molecular weight or complex fragmentation patterns. The most abundant identified compound was bis(2-ethylhexyl) phthalate.

To confirm the identity of the primary compound isolated from the hexane extract, both ^1H and ^{13}C NMR spectra were recorded. The spectral data are consistent with the molecular structure of bis(2-ethylhexyl) phthalate.

^1H NMR (600 MHz, CDCl_3):

δ 7.69 (2H, m, H-3,6),

7.52 (2H, m, H-4,5),

4.20 (4H, m, H-1',1''),

1.25–1.68 (18H, m, H-2'–7' and 2''–7''),

0.91 (6H, t, $J=7.6$, H-8',8''),

0.88 (6H, m, H-6',6'')

^{13}C NMR (150 MHz, CDCl_3):

Chemical shifts matched typical values for phthalate esters, confirming the structure.

Mass Spectrum (ESI-MS):

m/z 391.2770 $[\text{M}+\text{H}]^+$

The IR spectrum further confirmed functional groups including aromatic C-H, ester carbonyl ($\text{C}=\text{O}$), and aliphatic C-O bands.

These results definitively identify the dominant compound as bis(2-ethylhexyl) phthalate ($\text{C}_{24}\text{H}_{38}\text{O}_4$), a known plasticizer that can also occur naturally in some plant resins.

Discussion. The present study aimed to compare the chemical composition of *Ferula tadshikorum* resin extracted with two different solvents—hexane and methanol—using high-performance analytical methods including HPTLC, GC-MS, and NMR. The findings highlight the influence of solvent polarity on the profile of secondary metabolites, and demonstrate the utility of modern chromatography and spectroscopy for phytochemical screening [10,11].

The observed differences between the methanolic and hexane extracts can be attributed to the polarity of the solvents. Hexane, a non-polar solvent, was efficient in extracting hydrophobic, lipophilic compounds, such as terpenes and esters, whereas methanol, a polar solvent, enabled the extraction of a broader range of compounds, including flavonoids, phenolic acids, and possibly coumarins.

HPTLC results confirmed that methanol extracts showed greater diversity and intensity of bands at both 254 nm and 366 nm, suggesting higher metabolite diversity. In contrast, the hexane extract produced only a few spots, mainly observed under 366 nm UV, dominated by a single major compound.

The dominant compound in the hexane extract was identified as bis(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) through GC-MS and confirmed by NMR. While DEHP is widely recognized as a synthetic plasticizer, several studies have also reported its natural occurrence in resins and plant exudates, particularly from species exposed to environmental stress or microbial symbiosis. Its detection here does not necessarily

indicate contamination but may reflect biosynthetic capability or absorption from the surrounding environment. Regardless, its identification warrants further investigation, particularly toxicological evaluation, before any consideration of pharmacological use.

While much of the current pharmaceutical use of *Ferula* species revolves around coumarins and sesquiterpenes—as seen in *F. assa-foetida*, *F. tenuisecta*, and *F. foetida*—the data presented in this study suggest *F. tadshikorum* may also be a promising candidate for bioactive compound discovery. However, its chemical profile appears to differ significantly, requiring more detailed fractionation, identification, and bioactivity testing of its methanolic constituents [12].

Additionally, the strong bands observed under UV at 254 nm in methanol extracts suggest the presence of aromatic and conjugated systems, potentially linked to phenolic or flavonoid structures. These findings open up avenues for antioxidant, anti-inflammatory, and antimicrobial activity screening.

The study confirms the value of HPTLC as a rapid, cost-effective, and visually demonstrative method for initial screening and comparison of phytochemical profiles. Combined with the high sensitivity and specificity of GC-MS and NMR, it forms a robust workflow for plant metabolite analysis. The integration of multiple techniques allowed for not only the identification of key constituents but also a better understanding of solvent-based extraction dynamics, which is crucial for optimizing future phytopharmaceutical workflows involving rare species like *F. tadshikorum*.

Conclusin. This study demonstrates the efficacy of HPTLC and GC-MS in analyzing the chemical profile of *Ferula tadshikorum* resin. Methanol was a more efficient solvent than hexane in extracting a wide range of bioactive compounds. The major identified compound, bis(2-ethylhexyl) phthalate, was confirmed using NMR. These results support further research into the pharmacological properties of *Ferula tadshikorum*, particularly its methanolic fraction.

References

1. Rakhmonov H.S. (2017). Biology and resources of *Ferula tadshikorum* M. Pimen. in Southern Tajikistan. Ph.D. Dissertation in Biological Sciences. Dushanbe, Tajikistan. 131 p.
2. Pankratova A.O., et al. (2021). Use of HPTLC for detection of active metabolites in *Empetrum nigrum*. Development and Registration of Medicines, Vol.10(4), 129–137.
3. Sattarova A.S., Aripova S.F., Mukhiddinov Z.K. (2020). Secondary metabolites of *Ferula* species: chemical structure and pharmacological potential. Journal of Medicinal Plant Chemistry, 8(2), 45–58.
4. Salimov B.T., Mavlyanova R.R. (2015). Comparative analysis of phytochemical compounds in extracts of *Ferula* species. Uzbek Journal of Chemistry, 3(1), 21–26.
5. N Kumar, V Pruthi. [Structural elucidation and molecular docking of ferulic acid from *Parthenium hysterophorus* possessing COX-2 inhibition activity](#)//Biotech 5, 2015. C. 541-551
6. Баракаева Д, Мукаррамов Н, Арипова С. Разработка перспективного ВЭЖХ метода стандартизации смолы *Ferula tadshikorum*//ЎзМУ хабарлари. Тошкент 2023 3/1/1. Б. 410
7. Barakaeva D, Mukarramov. N, Aripova S. Extraction of ferulic acid from *Ferula tadshikorum* resin //Кимё технология, кимё ва озиқ-овқат саноатидаги муаммолар ҳамда уларни бартараф этиш йўллари мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжуман материаллари тўплами. Наманган шаҳри 18-19 ноябрь. Б. 206
8. Баракаева Д, Мукаррамов Н. *Ferula tadshikorum* смоласининг углеводлар таркиби ва тупрок таркибидаги макро-, микро- элементлари таҳлили// International scientific-practical conference actual issues of agricultural development: problems and solutions. 6-7 июнь, 2023. P. 900-905
9. Mukarramov N.I, Aripova S.F, Barakayeva D.B. Determination of ferulic acid in *Ferula tadshikorum* resin by HPLC// Actual Problems of the Chemistry of natural Compounds, March 15-16, 2023. Б. 152
10. Pirogov A. V. Determination of fat-soluble vitamins in cereal premixes, blends, tableted biologically active additives and medications by HPLC method // Plant laboratory. Diagnostics of materials. 2008. Т. 74. № 3. Б. 3–9
11. Ergasheva Sh. Use of ferla plant in medicine// Society and innovation-.Special issue 5 (5). 2021. P.-127
12. Баракаева Д, Мукаррамов Н, Арипова С, Бобокулов.Х. Разделение вторичных метаболитов смолы *Ferula tadshikorum* методом высокоэффективной тонкослойной хроматографии. Аграр Вестник №4, 2022, Б. 112-115

METAGENOMIKANING QISHLOQ XO‘JALIGIDA QO‘LLANILISHI VA PATOGENLARGA QARSHI KURASHDA TUTGAN O‘RNI

Bashirxonov Ziyodulloxon Hakimullo o‘g‘li

O‘z FA Genomika va bioinformatika markazi tayanch doktoranti

Ayubov Mirzakamol Sobitjonovich

O‘z FA Genomika va bioinformatika markazi Bioinformatika laboratoriyasi mudiri

Yusupov Abduraxmonbek Nodirjon o‘g‘li

O‘z FA Genomika va bioinformatika markazi Bioinformatika laboratoriyasi k.i.x.

Mamajonov Bekzod Orifjon o‘g‘li

O‘z FA Genomika va bioinformatika markazi Bioinformatika laboratoriyasi k.i.x.

Murodov Anvarjon Adhamjon o‘g‘li

O‘z FA Genomika va bioinformatika markazi tayanch doktoranti

Obidov Nurdinjon Shuhratjon o‘g‘li

O‘z FA Genomika va bioinformatika markazi tayanch doktoranti

Anotatsiya: Qishloq xo‘jaligi ekinlarini himoya qilish hozirgi kunda dolzarb muammolardan biriga aylanmoqda. Bu muammolarga turli yechimlar mavjud bo‘lsada ularning har biri o‘ziga xos avfzallik va kamchiklarga ega. Mana shunday yechimlardan biri metagenomikaning qishloq xo‘jaligida qo‘llanilishidir. Uning yutuqlari ko‘plab olimlar va statistik tahlilchilar tomonidan ham e‘tirof etilgan. Ushbu nashrda metagenomika sohasining yutuqlari, avfzalliklari, kamchiklari va ularning yeshimlari to‘g‘risida to‘xtalib o‘tamiz.

Kalit so‘zlar: metagenomika, shotgun va amplikon metagenomika, Nanopore, sekvens, ildiz rizosferasi, biokontrol agentlari

Metagenomika — bu atrof-muhit namunalaridan (tuproq, o‘simlik to‘qimasi, havo, suv) olingan barcha mikroorganizmlarning genetik materiallarini bir butun holatda sekvensiyalash va tahlil qilishdir. An‘anaviy usullar (masalan, PCR va selektiv oziqa muhitida o‘stirish) faqat oldindan maqsad qilingan mikroorganizmlarni aniqlay olsa, metagenomika keng qamrovli bo‘lib, muhitdagi barcha mikroorganizmlarni aniqlash va hatto tuproq xususiyatlarini bashorat qilish imkonini beradi. Masalan, Arabidopsis barglaridagi shotgun metagenomika yordamida *Protomyces* va *Peronospora* patogen turlari aniqlanib, ularning molekulyar diagnostikasi yanada chuqurroq amalga oshirilgan [1]. Keng qamrovli aniqlik to‘liq o‘rganilmagan va selektiv ozuqa muhitlarida o‘stirish imkonsiz bo‘lgan patogenlarni aniqlashda samarali natija beradi.

Qishloq xo‘jaligi uchun muhim bo‘lgan ekinlarni yetishtirishda tuproq, suv va havo orqali tarqaluvchi patogenlarga qarshi kurashda metagenomika umumiy va aniq patogen monitoringida muhim rol o‘ynaydi. Masalan, *Fusarium*, *Venturia*, *Plasmopara* va zang patogenlari havo orqali oson tarqaladi, bu esa diagnostika va nazorat jarayonlarini murakkablashtiradi [2]. Shu bois metagenomik yondashuvlar qishloq xo‘jaligida kasalliklarning erta aniqlanishi, epidemik nazorat va tejalgan tegishli qarorlarni amalga oshirishda strategik imkoniyat yaratadi.

Metagenomikaning amaliy qo‘llanilishi

Shotgun va Amplicon Metagenomika. Amplicon metagenomika ma‘lum bir taksonomik klassifikatsiyaga imkon beruvchi genomdagi maxsus ketma-ketliklarga (16s va ITS saytlariga) asoslanadi va reference baza orqali klassifikatsiyalanadi. Shotgun metagenomika orqali namunadagi barcha DNK fragmentlari parallel tarzda tahlil qilinadi. Bu metod orqali bakteriya, zamburug‘, virus va mobil genetik elementlar aniqlanishi mumkin. Muhim avfzalligi shundaki — ma‘lum marker genlariga tayanmay diagnostika amalga oshiriladi. Bu yondashuv ayniqsa virusli patogenlar aniqlanishida muhim, chunki viruslarda universal marker genlar mavjud emas. Masalan, *boxwood* namunalarida metagenomik tahlil orqali *Calonectria pseudonaviculata* patogen titrasi tahlil qilingan va hatto shtamm darajasigacha aniqlash amalga oshirilgan [1].

Nanopore (Long-read) texnologiyasi. Oxford Nanopore Technologies (ONT) platformasi metagenomik tahlilni dala sharoitida amalga oshirish imkonini beradi. Ushbu metodning eng katta yutug‘i jarayonlarning soddaligi va kam vaqt sarflanilishidadir. *Cassava* o‘simliklarida virus tur va shtammlarini aniqlashda bor yo‘g‘i 3 soat vat sarflanganligi buni tasdiqlaydi. ONT uzun o‘qishlar (long-reads) orqali genetik variantlar, gaploidlash va struktural variantlarni aniqlashda yuqori rezolyutsiyaga ega [3].

Metagenomikaning qishloq xo‘jaligida tutgan o‘rni

Rizosfera va tuproq patogenlari monitoringi. Tuproq va rizosfera mikrobiomi o‘simlikning

patogenlar bilan kurashishida muhim rol o'ynaydi [4]. Metagenomika tuproqdagi biokontrol potensialini va foydali mikroob populyatsiyalarini aniqlashga yordam beradi. Masalan, tuproqni organik o'g'it bilan boyitish orqali rizosferdagi foydali mikroorganizmlarni ko'paytirish mumkin [5].

Qoldiq (residue) mikrobiomasi va patogenlar. O'simlik qoldiqlari mikrobiomi patogenlar o'rtasidagi epidemik nazorat strategiyalarini shakllantirishda muhim omil hisoblanadi. Nobud bo'lgan o'simlik qoldiqlaridan namuna yig'ish va ularni tekshirish orqali ular mikrobiomi tarkibi kasallik qo'zg'atuvchi patogenlarni hamda biokontrol agentlarini aniqlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Albatta, ushbu jarayonda namunalarni yig'ishga katta e'tibor qaratish muhimdir. Chunki nobud bo'lganiga ko'p vaqt bo'lgan o'simlikdan yig'ilgan namunalarda RNKli viruslar allaqachon RNKsi parchalanib ketgan bo'lishi yoki bakteriya va zamburug'lar (ba'zi turlarida) spora hosil qilib xo'jayin organizmini tark etgan bo'lishi mumkin. Bu esa o'z navbatida noaniq natijalarga olib kelishi mumkin.

Xalqaro savdo-sotiq va o'simliklar karantinida metagenomikaning o'rni juda katta. Chunki bu orqali import qilinayotgan mahsulotlardagi tarqalishi mumkin bo'lgan patogenlar metagenomika yordamida kompleks monitoring qilinadi va bir paytning o'zida barcha turdagi (albatta ma'lumotlar bazalaridagi (masalan, SILVA, RDP, GreenGene) mavjud bo'lgan taksanomiyalar asosida) patogenlar aniqlanishi mumkin. Bu esa karantin choralari kuchaytirish va epidemiyalar oldini olishda muhim ahamiyat kasb etadi [2].

Kamchiliklari va ularning yechimlari

Shotgun metagenomika uchun zarur bo'lgan sekvensiya va nuklein kislotalar ajratish uchun sarflanadigan xarajatlar ko'p hollarda yuqori bo'ladi. Bu esa metagenomikani qo'llanilishi uchun jiddiy to'siqdir. Shuning uchun faqatgina o'ta zarur hollardagina yoki ilmiy tadqiqot maqsadlaridagina metagenomik tadqiqotlar amalga oshiriladi.

Bundan tashqari xo'jayin DNKsi, ya'ni o'simlik yoki tuproq DNK kontaminatsiyasi tahlil aniqligini pasaytiradi va natijada kam miqdordagi patogenlar aniqlanishiga olib keladi.

Yana bir jiddiy kamchiligi esa bioinformatik tahlil uchun zarur bo'lgan data bazalarda. Ko'plab patogenlar uchun referens genomlar yetarli emas, chunki yer yuzidagi barcha mikroorganizm genamlari to'liq o'rganilmagan. Bu aniqlikni cheklaydi. Bioinformatik pipelinelar esa standart emas va bu noaniqlik tufayli turlicha natijalar olinadi.

Ushbu kamchiliklardan kelib chiqib quyidagi fikrlarni yechim sifatida ko'rishimiz mumkin:

a) portativ protokollar va real-vaqt analiz: Nanopore usullarini optimallashtirish zarur. UNCALLED kabi bioinformatika vositalar natijani tezlashtiradi (3);

b) standartlashtirilgan protokollar va ma'lumot almashinuvi bilan xalqaro monitoring tarmog'ini yaratish. Buning natijasida xalqaro miqyosda qilinayotgan metagenomik tadqiqotlarni taqqoslash va patogenlarga qarshi kurashda muhim hisoblangan foydali mikroorganizmlarni topish mumkin;

c) DNK va RNKlar ajratish jarayonlari va sekvenslash harajatlari kamaytirish maqsadida optimallashtirish. Albatta iqtisodiy samaradorlik metagenomik tadqiqotlarni ko'payishiga va data bazalarni to'ldirilishiga, hali nomalum bo'lgan patogen turlari aniqlanishiga olib keladi.

Xulosa qilib aytganda, metagenomika — qishloq xo'jaligida patogenlarga qarshi kurashda kuchli, innovatsion va xalqaro qo'llanishga mos vosita bo'lib bormoqda. Amplikon, Shotgun va portativ long-read platformalar yordamida bir martalik tahlil orqali keng spektrdagi patogenlar aniqlanadi. Bu esa epidemiyalarni erta aniqlash, karantin monitoringi va biokontrol strategiyasini jadallashtirish imkonini beradi. Biroq iqtisodiy, bioinformatik va ma'lumot bazalari bilan bog'liq qiyinchiliklarni hal qilish zarur. Kelajakda metagenomikaning integratsiyalashgan, real-vaqt ekosistem monitoringi asosida qishloq xo'jaligida barqaror sog'likni ta'minlash muhim ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Venbrux M, Crauwels S, Rediers H. Current and emerging trends in techniques for plant pathogen detection. *Front Plant Sci.* 2023 May 8;14:1120968. doi: 10.3389/fpls.2023.1120968. PMID: 37223788; PMCID: PMC10200959.
2. Piombo E, Abdelfattah A, Droby S, Wisniewski M, Spadaro D, Schena L. Metagenomics Approaches for the Detection and Surveillance of Emerging and Recurrent Plant Pathogens. *Microorganisms.* 2021 Jan 16;9(1):188. doi: 10.3390/microorganisms9010188. PMID: 33467169; PMCID: PMC7830299
3. Sun, K., Liu, Y., Zhou, X., Yin, C., Zhang, P., Yang, Q., ... & Yu, X. (2022). Nanopore sequencing technology and its application in plant virus diagnostics. *Frontiers in Microbiology*, 13, 939666.
4. Bashirxonov Z.H., Ayubov M.S., Buriev Z.T., Yusupov A.N., Mamajonov B.O., Obidov N.Sh., Murodov A.A. Fusarium oxysporum zamburug'iga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi tuproq bakteriyalari va ularni qishloq xo'jaligida qo'llanilishi. o'ZBEKISTON AGRAR FANI XABARNOMASI 2024 5-son. 200-203-betlar.
5. Nwachukwu, B. C., & Babalola, O. O. (2022). Metagenomics: a tool for exploring key microbiome with the

6-BENZILAMINOPURINNING ALLILLASH REAKSIYALARINI O'RGANISH TEKNOLOGIYALARI

Baymuratova Gulbaxar Orinbayevna

Astraxan davlat texnika universitetining

O'zbekiston Respublikasi Toshkent filiali, assistent

Muxitova Zulfia Shoabzalovna

Astraxan davlat texnika universitetining

O'zbekiston Respublikasi Toshkent filiali, k.f.f.d, (Phd), dotsent

Annotasiya: Ushbu maqolada 6-benzilaminopurinning allilbromid va allilxlorid kabi allil hosilalari bilan reaksiyaga kirishish xususiyatlari o'rganildi. Allillash reaksiyalari turli sharoitlarda, niyetral muhit va harorat ta'sirida olib borildi. Reaksiya mahsulotlari infraqizil (IK) spektroskopiya, yupqa qatlamli xromatografiya (YQQX) yordamida tahlil qilindi. Tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, 6-BAPning N⁹-holatidagi azot atomi asosiy allillanish markazi hisoblanadi. Allillangan hosilalarning hosil bo'lishi ularning biologik faolligini oshirish imkoniyatlarini ochib beradi.

Kalit so'zlar: 6-benzilaminopurin, allillash, purin hosilalari, N⁹-holat, reaktivlik, IQ spektroskopiya, biologik faollik, alkillanish.

Kirish. Purin asosidagi birikmalar biologik tizimlarda muhim rol o'ynaydigan tabiiy va sun'iy moddalarning keng sinfini tashkil etadi. Ular DNK va RNK ning asosiy komponentlari bo'lib, hujayra faoliyatining tartibga solinishida, genetik informatsiyaning saqlanishi va uzatilishida bevosita ishtirok etadi. Purin hosilalari farmatsevtika, biotexnologiya, agronomiya va boshqa ko'plab sohalarda o'zining noyob kimyoviy va biologik xossalari bilan keng qo'llaniladi. Shu turdagi birikmalardan biri **6-benzilaminopurin** o'simliklar o'sishini boshqaruvchi fitogormonlar bo'lib, o'simlik hujayralarining bo'linishi, differensiallanishi, qarish jarayonining sekinlashuvi va stressga chidamliligining oshishi kabi jarayonlarda ishtirok etadi[1-7].

6-BAP molekulasining tuzilmasida mavjud bo'lgan purin yadro strukturasi va benzilamin guruhi unga keng kimyoviy modifikatsiyalarni olib borish imkonini beradi. Ayniqsa, uning azot atomlariga ega pozitsiyalari (ayniqsa N⁹-holati) boshqa elektrofil reagentlar bilan alkillanish yoki allillanish reaksiyalariga kirishish uchun mos bo'lgan markaz hisoblanadi. Ushbu modifikatsiyalar orqali 6-BAP asosida yangi birikmalar olish va ularning fizik-kimyoviy hamda biologik xossalarini o'zgartirish mumkin bo'ladi. Allillash reaksiyasi esa alkillanishning maxsus holati bo'lib, molekulaga qo'shilgan allil guruhi moddaning elektron taqsimoti va fazoviy konfiguratsiyasini sezilarli darajada o'zgartiradi. Bu esa, o'z navbatida, uning biologik faolligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi[8-14].

Oxirgi yillarda purin hosilalari, jumladan, 6-BAP asosida yangi gidrofob va biologik faol birikmalarni sintez qilish bo'yicha ko'plab ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Ayniqsa, **6-BAP ning N⁹-holatida allilbromid yoki allilxlorid bilan reaksiyaga kirishib, allillangan hosilalar berishi** — organik sintezda istiqbolli yo'nalish sifatida qaralmoqda. Bu kabi modifikatsiyalar orqali yangi sitokin analoglari sintez qilinib, ularning biologik ta'sir doirasi kengaytiriladi, toksikligi kamaytiriladi yoki selektivligi orttiriladi. Bundan tashqari, allillangan purin hosilalari boshqa sintez bosqichlari uchun ham oraliq mahsulot sifatida xizmat qilishi mumkin[15-22].

6-BAP ning allillanish reaksiyalarini o'rganishda, birinchi navbatda, reaksiya sharoitlarining (erituvchi, harorat, vaqt, muhit) mahsuldorlikka ta'sirini aniqlash muhim ahamiyatga ega. Shuningdek, reaksiya mahsulotlarini identifikatsiya qilishda zamonaviy fizik-kimyoviy tahlil usullari — infraqizil spektroskopiya, yupqa qatlamli xromatografiya (YQQX) keng qo'llaniladi. Mazkur tahlil usullari mahsulotlarning tuzilmasini aniqlashtirish va reaksiya selektivligini baholash imkonini beradi.

Shu bilan birga, allillash reaksiyalari orqali olingan yangi hosilalarning biologik faolligini ham sinab ko'rish mumkin bo'lib, ular o'simliklar uchun potentsial o'sish stimulyatorlari sifatida foydalanilishi mumkin. Ba'zi hollarda esa ularning antifungal, antibakterial yoki antivirus xossalari ham aniqlanishi mumkin.

Shu asosda ushbu tadqiqotning maqsadi — **6-benzilaminopurinning allillash reaksiyalarini o'rganish, optimal sharoitlarni aniqlash va olingan mahsulotlarning tuzilmasini aniqlashdan iborat** bo'lib, u kelgusida yangi bioaktiv moddalarning sinteziga asos bo'lishi mumkin.

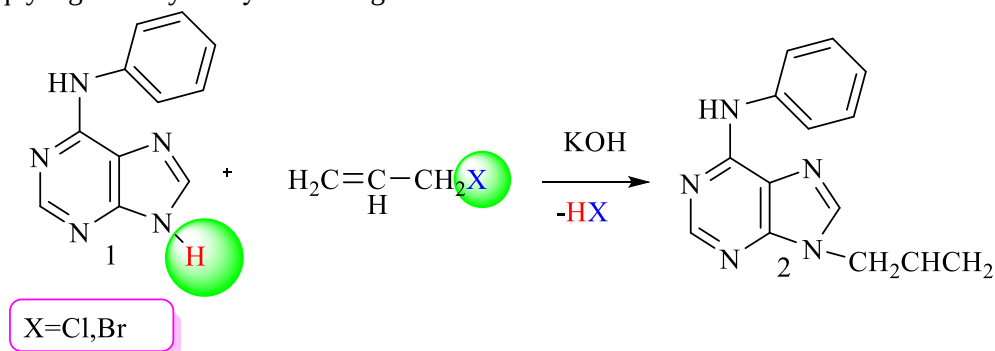
Materiallar va usullar. Ushbu tadqiqotda 6-benzilaminopurinning allillash reaksiyalarini o'rganish uchun yuqori darajadagi tozalikka ega bo'lgan reagentlar va zamonaviy tahlil usullari qo'llanildi. Asosiy boshlang'ich modda sifatida 6-benzilaminopurin ishlatildi. Allillovchi agentlar sifatida allilbromid ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Br}$) va allilxlorid ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Cl}$) dan foydalanildi. Erituvchi sifatida dimetilformamid (DMFA), dimetilsulfoksid, etanol hamda asetonitril qo'llanildi. Muhitni ishqoriylashtirish va reaksiya tezligini oshirish maqsadida kaliy gidroksid yoki natriy gidroksid (NaOH) ishlatildi. Barcha reagentlar analitik darajadagi toza moddalar bo'lib, oldindan qo'shimcha tozalash talab etilmadi.

Allillash reaksiyasi 100 ml hajmli uch og'zli shisha kolbalarda, teskari sovutgich, termometr aralashtirgich bilan jihozlangan reaksiya apparaturasida olib borildi. Tipik sintez protsedurasida 0,01 mol 6-BAP erituvchi (masalan, 10 ml DMFA yoki etanol) ishtirokida eritilib, unga muayyan miqdorda asos (masalan, 0,015 mol KOH qo'shildi. Aralashma yaxshi aralashtirilib, ustiga 0,01 mol allilbromid (yoki allilxlorid) tomchilab qo'shildi. Reaksiya aralashmasi 70–90°C haroratda 4–6 soat davomida qizdirilib ushlab turildi. Reaksiya yakunlangach, aralashma xona haroratiga sovitildi, ustiga distillangan suv qo'shib, cho'kma ajratib olindi. Hosil bo'lgan qattiq mahsulot filtrlanib, sovuq etanol yoki suv bilan yuvildi va xona haroratida quritildi. Qayta kristallashtirish orqali tozalandi.

Reaksiya natijasida hosil bo'lgan moddalar strukturasi va tozaligi zamonaviy fizik-kimyoviy tahlil usullari yordamida o'rganildi. Infraqizil (IQ) spektroskopiya yordamida molekula tarkibidagi funksional guruhlarning vibratsion chiziqlari 4000–400 cm^{-1} diapazonda o'lchandi. ^1H yadro magnit rezonansi (^1H -YMR) spektrlari DMSO- d_6 eritmasida, 400 MHz chastotada yozib olindi. Tahlillar natijasida mahsulotlarning N^9 -holatida allillanish sodir bo'lgani aniqlandi. Reaksiyaning borishi va mahsulotlarning xromatografik tozaligi yupqa qatlamli xromatografiya (YQQX) yordamida nazorat qilindi. Har bir reaksiya namunasi har bir soatda olinib, YQQX orqali tekshirilib, reaksiya jarayonining yakunlangan yoki yakunlanmaganligi kuzatib borildi. Bundan tashqari, har bir mahsulotning erish harorati elektrotermal apparat yordamida o'lchandi va avvalgi ma'lumotlar bilan solishtirildi.

Ushbu metodologiya asosida olingan eksperimental natijalar 6-BAP ning allillanishga yuqori sezuvchanlikka ega ekanligini ko'rsatdi va turli reaksiya sharoitlarida hosil bo'ladigan mahsulotlarning strukturasi va tahliliy tavsiflari aniqlandi.

Tahlil va natijalar. Olib borilgan tajribalarda 6-benzilaminopurinning allilbromid va allilxlorid bilan allillanish reaksiyalariga kirishish xususiyatlari o'rganildi. Reaksiya turli erituvchilar, asoslar va haroratlarda amalga oshirilib, optimal sharoitlar aniqlashtirildi. Allillash reaksiyasi inert argon atmosferasida 6-BAP ning N^9 -holatidagi azot atomi orqali amalga oshishi kuzatildi. 6-BAP ning molekulasida kimyoviy jarayonlar quydagi reaksiya bo'yicha amalga oshadi.



Bu holat purin halqasidagi elektron zichlikning taqsimoti bilan bog'liq bo'lib, N^9 -holat eng reaktiv markaz ekanligi tahlil natijalarida isbotlandi.

Yupqa qatlamli xromatografiya yordamida reaksiya mahsulotlari nazorat qilindi. Har bir soat oralig'ida olingan namunalar YQQX plastinkasiga surtilib, etil asetat va heksan aralashmasida harakatga keltirildi. Reaksiyaning 4-5 soat ichida yakunlangani va asosiy mahsulotlar aniq zonalar hosil qilgani kuzatildi. Reaksiya samaradorligi asos sifatida KOH ishlatilgan holatlarda yuqori bo'ldi. NaOH ishtirokida esa yon mahsulotlar hosil bo'lishi kuzatildi, bu esa reaksiyaning selektivligiga salbiy ta'sir ko'rsatdi. Tajriba natijalari 1-jadvalda ko'rsatgan.

1-jadval

№	6-BAP ni allillovchi agentlar	Brutto formulasi	Erituvchi	Harorat (°C)	Vaqt	Reaksiya unumi %	R _f
1	Allilbromid	$\text{C}_{15}\text{H}_{15}\text{N}_5$	DMFA	105	4	92,2	0,82
2	Allilbromid	$\text{C}_{15}\text{H}_{15}\text{N}_5$	DMFA	25	24	62	0.8
3	Allilbromid	$\text{C}_{15}\text{H}_{15}\text{N}_5$	Etanol	78	4	70	0.81

4	Allilbromid	C ₁₅ H ₁₅ N ₅	Etanol	25	24	54	0.8
5	Allilbromid	C ₁₅ H ₁₅ N ₅	DMCO	105	4	70,4	0,82
6	Allilbromid	C ₁₅ H ₁₅ N ₅	DMCO	25	24	56	0.8
7	Allilbromid	C ₁₅ H ₁₅ N ₅	Asetonitril	85	4	57,8	0.81
8	Allilbromid	C ₁₅ H ₁₅ N ₅	Asetonitril	25	24	45	0.8
9	Allilxlorid	C ₁₅ H ₁₅ N ₅	DMFA	105	4	85	0,82
10	Allilxlorid	C ₁₅ H ₁₅ N ₅	DMFA	25	24	73	0.8
11	Allilxlorid	C ₁₅ H ₁₅ N ₅	Etanol	78	4	65	0.81
12	Allilxlorid	C ₁₅ H ₁₅ N ₅	Etanol	25	24	45	0.8
13	Allilxlorid	C ₁₅ H ₁₅ N ₅	DMCO	105	4	70	0,82
14	Allilxlorid	C ₁₅ H ₁₅ N ₅	DMCO	25	24	52	0.8
15	Allilxlorid	C ₁₅ H ₁₅ N ₅	Asetonitril	85	4	56,8	0.81
16	Allilxlorid	C ₁₅ H ₁₅ N ₅	Asetonitril	25	24	40	0.8

Infraqizil spektroskopiya tahlil natijalari allillanish sodir bo'lganligini tasdiqladi. Dastlabki 6-BAP molekulasida kuzatilgan NH va aminoguruhga tegishli tebranish chiziqlariga qo'shimcha ravishda, allil guruhi ($-\text{CH}=\text{CH}_2$) ga xos bo'lgan $1640\text{--}1655\text{ cm}^{-1}$ diapazondagi $\text{C}=\text{C}$ tebranishlari va $990\text{--}920\text{ cm}^{-1}$ oralig'idagi $=\text{CH}$ bükülme chiziqlari paydo bo'ldi. Bu esa allil fragmentining molekulaga kirganligini ko'rsatadi.

¹H YMR spektral tahlil natijalari esa hosil bo'lgan allillangan purin hosilasining strukturaviy aniqlanishiga imkon berdi. Spekrda 5,9–6,1 ppm oralig'ida allil guruhi protonlariga mos keluvchi multiplet signal, 4,7–5,1 ppm da CH₂ protonlari signali, va 7,2–7,5 ppm atrofida aromatik benzil protonlari signalari aniqlandi. Bu signal to'plami allil guruhining 6-BAP molekulasiga ulanganligini va aynan N⁹-holatda joylashganligini ko'rsatadi. Bundan tashqari, NH guruhlariga mos keluvchi signallar ozgina past siljigan bo'lib, allillanishdan keyingi elektr muhit o'zgarishini ifodaladi.

Erish harorati tahlilida ham sezilarli farqlar kuzatildi. Dastlabki 6-BAP 230–233°C da erigan bo'lsa, allillangan mahsulotlar 185–190°C oralig'ida eriganligi qayd etildi. Bu ham molekulaning qisman gidrofob guruh bilan boyitilganini va strukturaviy o'zgarishni tasdiqlaydi.

Umuman olganda, o'tkazilgan tajriba va tahlillar shuni ko'rsatdiki, 6-benzilaminopurin allilbromid bilan DMFA erituvchisida va KOH ishtirokida 80°C atrofida olib borilgan reaksiyada eng yuqori samaradorlik bilan N⁹-holatda allillanish reaksiyasiga kirishadi. Allillangan mahsulotlar spektroskopik jihatdan ishonchli aniqlangan bo'lib, reaksiya selektiv va takrorlanadigan xarakterga ega ekani aniqlandi.

Tajribaviy qism. Termometr, mexanik aralashtirgich va teskari sovutgich bilan jihozlangan uch og'zli, pastki qismi yumaloq 100 ml hajmli shisha kolbada olib borildi. Kolbaga 0,01 mol 6-benzilaminopurin (6-BAP) va 0,01 mol allilbromid (yoki allilxlorid) solinib, ustiga 50 ml dimetilformamid (DMFA) erituvchisi qo'shildi. Aralashma xona haroratida 10 daqiqa davomida aralashtirilib, moddalarning to'liq erishi ta'minlandi. So'ngra reaksiya aralashmasi 105°C haroratda 6 soat davomida isitildi. Reaksiya jarayonida aralashma uzluksiz aralashtirib turildi, teskari sovutgich yordamida erituvchining bug'lanib ketishining oldi olindi. Reaksiya davomida aralashmadan vaqti-vaqti bilan namunalar olinib, yupqa qatlamli xromatografiya yordamida reaksiyaning borishi nazorat qilindi. Reaksiya yakunida aralashma sovutilib, mahsulot cho'kmadan ajratib olindi va tozalandi.

Xulosa. Olib borilgan tadqiqotlar natijasida 6-benzilaminopurinning allilbromid va allilxlorid bilan reaksiyaga kirishib, N⁹-holatida allillangan hosilalar berishi aniqlandi. Reaksiya dimetilformamid (DMFA) erituvchisida, 105°C haroratda, 6 soat davomida olib borilganida maksimal natija kuzatildi. Reaksiyaning borishi YQX orqali kuzatildi, mahsulotlar IQ va ¹H-YMR fizik kiyoviy tadqiqot usullari yordamida tahlil qilindi. Spektroskopik tahlillar mahsulot tarkibida allil guruhi mavjudligini tasdiqladi. Hosil bo'lgan birikmalarning fizik-kimyoviy xossalari ularning tuzilmaviy o'zgarishini ko'rsatdi. Tadqiqot natijalari 6-BAP molekulasining allillanish reaksiyalariga yuqori sezuvchanlikka ega ekanligini, shuningdek, bu yo'nalishda yangi modifikatsiyalangan purin hosilalarini olish imkoniyati mavjudligini ko'rsatdi. Olingan natijalar kelgusida biologik faolligi o'rganiladigan birikmalar sintezida muhim ahamiyatga ega bo'lishi mumkin.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Elmuradov, B., Saitkulov, F., Mirvaliev, Z., Ibragimov, A., Karimov, S., & Karimov, B. (2025, February). Synthesis of urea derivatives based on toluyl isocyanate. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3268, No. 1). AIP Publishing.

2. Saitkulov, F., Zakhidov, Q., Khaydarov, G., Sabirova, D., Ergasheva, H., Mirvaliev, Z., & Usnatdinova, S. (2025, February). Methods for the synthesis of 2-phenylquinazolin-4-one and studying methylation reactions in different solvents. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3268, No. 1). AIP Publishing.
3. Ashurova Z. B., Khaydarov G. Sh., Saitkulov F. E., Giasov K. (2024). Determination of Certain Heavy Metals in Food Composition by Voltammetric Method. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences* 2024, No 3 – 4. <https://doi.org/10.29013/AJT-24-11.12-47-51>
4. Saitkulov F.E., Qayumova F. Synthesis of coordination compounds based on cobalt(ii) salts and quinazolin-4-ONE and the study of their biological activity // *Universum: химия и биология: электрон. научн. журн.* 2025. 2(128). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/19240>
5. Akhmedova, N., Elmuradov, B., & Saitkulov, F. (2024). Optimal synthesis methods and biological activity study of 2-(4-nitrophenyl) quinazolin-4-one. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 4(12), 1192-1200.
6. Shoyimovich, K. G., Orinbaevna, B. G., & Ergashevich, S. F. (2024). Synthesis and study of biological activity of coordination compounds based on copper (ii) nitrate and quinazolin-4-one. *Austrian Journal of Technical & Natural Sciences*.
7. Shoyimovich, K. G., Ergashevich, S. F., & Kuchkar, G. (2024). Determination of certain heavy metals in food composition by voltammetric method. *Austrian Journal of Technical & Natural Sciences*.
8. Abduxakimovich, Z. F., Ergashevich, S. F., Jurayevich, E. B., & Xurramovich, A. R. (2024). Study of benzylation reactions of quinazolin-4-one in the presence of various solvents. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, 52.
9. Bekboyevich, O. O., Ergashevich, S. F., Zoxidovich, M. Z., & Orinaevna, B. G. (2024). Investigation of aromatic properties of xinazolin-4-one. *Austrian Journal of Technical & Natural Sciences*.
10. Juraevich, E. C., Ergashevich, S. F., Kuchkar, G., & Kilichovna, M. N. (2024). Convenient synthesis of 2-methylquinazolin-4-thione based on anthranilic acid. *austrian journal of technical and natural sciences*, 26.
11. Saitkulov, F., Sapaev, B., Nasimov, K., Kurbanova, D., & Tursunova, N. (2023). Structure, aromatic properties and preparation of the quinazolin-4-one molecule. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 389, p. 03075). EDP Sciences.
12. Сaitкулов, Ф. Э., Элмуратов, Б. Ж., & Гиясов, К. (2023). Алкилирования хиразолин-4-она «мягким» и «жестким» алкилирующими агентами. *Universum: химия и биология*, (1-2 (103)), 53-56.
13. Baymuratova, G., Nasimov, K., & Saitkulov, F. (2023). Synthesis of 6-benzylaminopurine and the study of biological active properties of cotton C-6424 plants. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 389, p. 03032). EDP Sciences.
14. Saitkulov, F. E., & Elmuradov, B. (2024). Zh., Sapaev B. Syntheses and biological activity of quynazolin-4-one hydrochloride. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, (1-2), 28-35.
15. Sapayev, B., Saitkulov, F. E., Normurodov, O. U., Haydarov, G., & Ergashyev, B. (2023). Studying Complex Compounds of Cobalt (II)-Chlooride Gecsacrystolohydrate with Acetamide and Making Refractory Fabrics from Them.
16. Saitkulov, F., Qilichyeva, N., Abdullayev, B., Anvarov, A., & Ergasheva, M. (2022). Titrimetric analysis of calcium cation in "megaton" variety of cabbage. *International Bulletin of Applied Science and Technology*, 2(10), 134-135.
17. Сaitкулов, Ф. Э., Гиясов, К., & Элмуратов, Б. Ж. (2022). Метилирование 2-метилхиразолин-4-она «мягкими» и «жесткими» метилирующими агентами. *Universum: химия и биология*, (11-2 (101)), 49-51.
18. Boymuratova, G. O., Saitkulov, F. E., Nasimov, K. M., & Tugalov, M. (2022). To Examine the Processes of Biochemical Action Of 6-Benzylaminopurine with Cobalt-II Nitrate Dihydrate on the "Morus Alba" Variety of Moraceae Plant. *Eurasian Journal of Physics, Chemistry and Mathematics*, 3, 39-42.
19. Saitkulov, F., Begimqulov, I., O'ralova, N., Gulimmatova, R., & Rahmonqulova, D. (2022). Biochemical effects of the coordination compound of cobalt-II nitrate quinazolin-4-one with 3-indolyl acetic acid in the "amber" plants grades phaseolus aureus. *Академические исследования в современной науке*, 1(17), 263-267.
20. Saitkulov, F., Ibragimov, B. R., Allaqulova, M., Umarov, S., & Xolmatova, M. (2022). The role in the plant and the functions of nutrients. *Инновационные исследования в науке*, 1(16), 29-31.
21. Saitkulov, F., Elmuradov, B., o'lmasova, K., & Alijonova, A. (2023). preparation of a mixed coordination compound cobalt-ii nitrate hexahydrate with quinazoline-4-one and 3-indolylacetic acid on

“amber” plants of the phaseolus aureus variety. *Science and innovation in the education system*, 2(1), 81-87.

22. Sapaev, B., Saitkulov, F. E., Abdinazarov, A. B., Nasimov, K. M., & Isoqjonova, M. (2023). Kobalt (II)-synthesis of the coordination compound formed by quinazolin-4-on and indole fatty acids of nitrate dihydrate and study of the processes of influence on the varieties of cotton “Buxara-102”, “Namangan-77”, “Sultan”, “Unkurgan-1”, “C-6524”. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 452, p. 01033). EDP Sciences.

QOQAVA SUVLARNI TOZALASHDA XORIJIY MAMLAKATLAR TAJRIBASI VA O‘ZBEKISTONDA ULARNI JORIY ETISH AFZALLIKLARI

Bayozova Zo‘xro Safoqul qizi

Buxoro Davlat Universiteti 1-bosqich magistranti

Annotatsiya: Mazkur maqolada bir qancha xorijiy mamlakatlarning zamonaviy, ekologik xavfsiz texnologiyalar asosida oqava suvlarni tozalashning ilg‘or tajribalari o‘rganiladi. Shu bilan birga, bu tajribalarni mamlakatimizda qo‘llash imkoniyatlari hamda afzalliklari yoritiladi.

Kalit so‘zlar: Oqava suv, tozalash inshootlari, mikroyosunlar, sun‘iy botqoqlik, organik elementlar, biomassa, og‘ir metallar.

Kirish. Oqava suvlarni tozalash bugungi kunda eng global muammolardan biri sanaladi. Jahon aholi sonining kundan kunga ortib borishi, urbanizatsiya darajasi va sanoat korxonalarining ko‘payishi oqibatida oqava suvlar miqdori keskn oshib bormoqda. Oqava suvlar-bu maishiy, sanoat va qishloq xo‘jaligi faoliyati natijasida vujudga kelgan suvlar bo‘lib, ularni tozalamasdan tabiatga qaytarish ekologik halokatlarga sabab bo‘lishi mumkin.

Suv resurslarini tejash va ekologik xavfsizlikni ta‘minlash maqsadida rivojlangan mamlakatlarda innovatsion texnologiyalar joriy etilib, ulardan oqilona foydalanish tizimlari ishlab chiqilgan. O‘zbekistonda esa bu borada islohotlar olib borilayotgan bo‘lsada, hali ko‘plab muammolarni uchratishimiz mumkin.

Amerika Qo‘shma Shtatlari va Avstraliyada oqava suvlarni tozalashda mikroyosunlar (ya‘ni mikroalgalar) keng qo‘llanilmoqda. Mikroyosunlar - suvdagi azot, fosfor kabi ozuqa moddalari bilan oziqlanadi va ularni o‘z tanasiga singdiradi. Shu orqali oqava suvdagi ifloslantiruvchi moddalar kamayadi.

Mikroyosunlar (ko‘zga ko‘rinmas darajadagi kichik yosunlar) oqava suvdagi zararli moddalardan — organik va noorganik uglerod, azot (N), fosfor (P) kabi elementlarni o‘zlashtirib oladi. Shu bilan birga ular o‘z tanasini — biomassa deb ataladigan moddani ko‘paytiradi va suvdagi zararli moddalar miqdorini kamaytiradi. Masalan, COD deb ataladigan kimyoviy kislorod iste‘moli darajasi kamayadi (bu suvdagi ifloslanish darajasini bildiradi).

Ba‘zi mikroyosunlar og‘ir metallarni (masalan, qo‘rg‘oshin, kadmiy, simob kabi) ham olib tashlay oladi. Buning uchun ular sanoat chiqindilaridagi metall ionlarini o‘z tanasiga yutadi — bu jarayon biosorbsiyalash deb ataladi.

AQSHning “Algae Systems LLC” nomli kompaniyasi maxsus qurilma – fotobioreaktor yasagan. Bu qurilma suzuvchi holatda bo‘ladi va quyosh nuri hamda havodagi karbonat angidrid (CO₂) yordamida suvdagi zararli oziq moddalarni tozalaydi [1].

Yevropa mamlakatlarida, ayniqsa Germaniya va Shvetsiyada sun‘iy botqoqliklar (Constructed Wetlands) texnologiyasi keng qo‘llaniladi. Bu usulda maxsus yotqizilgan qum, shag‘al, o‘simliklar (masalan, qamish, pistiya) orqali suv tabiiy tarzda tozalanadi. Bu usul ekologik jihatdan xavfsiz, elektr energiyasiga ehtiyoji kam va xizmat ko‘rsatish xarajatlari past bo‘ladi.

Sun‘iy botqoqlik tizimlarining turlari ularning asosiy tuzilish xususiyatlari hamda iflosliklarni yo‘qotish jarayonlari bo‘yicha farqlanadi.

Ochiq suv yuzali sun‘iy botqoqlik tizimlari (Free Water Surface Constructed Wetlands): Bunday tozalash tizimi odatda sayoz, past tubli, suv o‘tkazmaydigan qilib tayyorlangan hovuz yoki bir nechta hovuzlar ketma-ketligidan iborat bo‘ladi. Hovuz tubiga 20 dan 30 santimetr gacha tuproq solinadi, suv esa 20 dan 40 santimetr gacha chuqurlikda bo‘ladi. Bu hovuzlarning katta qismi, odatda yuzasining 50 foizidan ko‘prog‘i, cho‘kib o‘sadigan zich o‘simliklar bilan qoplangan bo‘ladi. Bu o‘simliklar maxsus ekilgan bo‘lishi ham mumkin, ba‘zida esa tabiiy tarzda o‘sib chiqqan o‘simliklar ham mavjud bo‘ladi. Bu tizimda ekilgan o‘simliklar odatda kesilmaydi. Ularning quriy boshlagan qismlari, ya‘ni chirindi va qurigan barglar, denitrifikatsiya (azotni yo‘qotish) uchun zarur bo‘lgan organik uglerodni ta‘minlab beradi. Denitrifikatsiya esa odatda kislorodsiz, anaerob sharoitda sodir bo‘ladi, bu esa aynan o‘sha chirindi qatlamining ichida mavjud bo‘ladi [2].



1-rasm. Ochiq suv yuzali botqoqlik tizimi

Quyosh panellari asosida ishlaydigan tozalash inshootlardan ham bir qancha mamlakatlar samarali foydalanib kelmoqda. Jumladan Hindistonning quyoshli hududlarida oqava suv tozalash inshootlariga quyosh panellari o'rnatilgan, bu orqali esa energiya xarajatlarini kamaytirishga erishilgan.

Yangi va qayta tiklanuvchi energiyadan foydalanish orqali oqava suvlarni tozalash inshootlarida ekologik toza energiyaga o'tishni targ'ib qilish muhim ahamiyatga ega. Bu esa qazib olinadigan yoqilg'ilar asosida ishlaydigan energiya tizimlaridan kelayotgan atrof-muhit ifloslanishini kamaytirishga yordam beradi[3].

Oqava suvlarni qayta ishlatish -ayniqsa qishloq xo'jaligi va sanoat sohasida -suv tanqisligi va ekologik barqarorlik kabi o'zaro bog'liq muammolarni hal etishda muhim yondashuv sifatida tan olinmoqda.

Bugungi kunda zamonaviy texnologiyalar yordamida oqava suvlardagi zararli moddalarni ancha samarali yo'q qilish mumkin. Har xil texnologiyalar ifloslantiruvchi moddalarni turlicha samaradorlik bilan tozalaydi. Masalan, zamonaviy membrana texnologiyasi, adsorbsiyalash, Fenton jarayonlari, ilg'or oksidlanish jarayonlari (AOP) va gibridd tizimlar (masalan, eMBR yoki eMBR–adsorbsiya tizimlari) sanoat chiqindilarini samarali tozalashda qo'llanilmoqda [4].

Yana bir ekologik xavfsiz tozalash usullardan biri bu - quyosh nurlari bilan tozalash jarayoni.

Oqava suvlarni tozalaganda eng katta muammolardan biri - tozalashdan keyin qoladigan loy (ilt) bilan nima qilish. Quyosh yordamida suvni tozalovchi usul (fotokatalitik usul) bu loyni 80 foizgacha kamaytiradi. Chunki bu usulda mikroblar yordamida suvdagi organik iflosliklar parchalanadi. Bu quyosh nurlari va vodorod peroksid yordamida sodir bo'ladi. Bunday holatda loydagi uglerod (ya'ni, organik moddalarning asosiy qismi) kamayadi [5].

Oqava suvlarning asosiy manbalari hisoblangan tomlar va ko'chalardan oqib tushadigan yomg'ir suvlari, chorvachilik va parrandachilik fermalaridan chiqayotgan oqava suvlar ko'pincha toksinlar (zaharlovchi moddalar), chiqindilar va zararli mikroblar bilan to'ladi. Shu bois ko'plab davlatlar bu suvlarni tozalab, daryoga yoki tabiatga toza holatda qaytarish uchun tabiiy usullardan foydalanmoqda.

Bunday tabiiy tozalash usullariga quyidagilar kiradi:

1. Loy cho'kadigan hovuzlar,
2. Botqoqlik zonalar (maxsus yasalgan),
3. Tuproq filtrlari.

Bu usullar suvni sekin oqizadi, ichidagi kirlarni cho'ktiradi va tuproq orqali tozalaydi.

O'zbekistonda bu texnologiyalarni joriy etish imkoniyatlari va afzalliklari:

a) O'zbekiston quyosh energiyasiga boy hudud hisoblanadi. Bu esa quyosh energiyasidan samarali foydalanish imkonini beradi. Quyosh panellari yordamida tozalash inshootlarini elektrdan mustaqil qilish mumkin. Bu ayniqsa qishloq joylarida samarali.

b) mikroyosunlar va sun'iy botqoqliklar yordamida oqava suvlarni tozalash eng arzon va samarali usullardan hisoblanadi. Pistiya, qamish va boshqa o'simliklar O'zbekiston iqlimiga mos bo'lganligi sababli ularni sun'iy botqoqliklar orqali oqava suv tozalashga jalb etish mumkin. Shu bilan birga, mikroyosunlarni yetishtirish orqali ham oqava suvdan azot va fosforni kamaytirish mumkin bo'ladi.

Xulosa o'rnida shuni takidlash joizki, xorijiy mamlakatlarning ilg'or tajribalaridan foydalangan holda, O'zbekistonda oqava suvlarni tozalash tizimini zamonaviylashtirish, ekologik xavfsizlik, sog'lom turmush va barqaror rivojlanishga erishish yo'lida muhim qadam bo'ladi. Mahalliy sharoitga mos va energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish orqali mavjud muammolarni samarali hal etish imkoniga erishiladi.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Plöhn, M., Spain, O., Sirin, S., Silva, M., Escudero-Oñate, C., Ferrando-Climent, L., ... & Funk, C. (2021). Wastewater treatment by microalgae. *Physiologia Plantarum*, 173(2), 568-578.. 2.
2. Gersberg, R. M., Elkins, B. V., & Goldman, C. R. (1985). Wastewater treatment by artificial wetlands. *Water Science and Technology*, 17(4-5), 443-450..
3. Akrim, D., Swandi, A., Buraerah, M. F., Irwandi, A., & Sariman, S. (2024). Design of Prototype of Solar Power Based Waste Water Treatment Plant. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(6), 3072-3079..
4. Rani, J. P. A., & Rubavathi, C. Y. (2024). Enhancing river and lake wastewater reuse recommendation in industrial and agricultural using AquaMeld techniques. *PeerJ Computer Science*, 10, e2488..
5. Лопатова, Н. Л. (2021). Современные технологии очистки сточных вод. *Аграрное образование и наука*, (3).

XORAZM VILOYATI SUV XAVZALARIDA TARQALGAN BALIQLAR NEMATODOZIGA QARSHI DORI PREPARATLAR SAMARADORLIGI

Bazarbaeva Karomat Sultonboyevna

Xorazm Ma'mun akademiyasi tayanch doktoranti

Amirov Oybek Olimjonovich

O'zR FA Zoologiya instituti, b.f.f.d., k.i.h (PhD)

Bazarbayev Shavkat Sultanboyevich

Xorazm viloyati Gurlan tumani TTBreanimatsiya

bo'limi Anesteziolog reanimatolog shifokori

Annotatsiya: *Ushbu maqolada Respublikamizning Xorazm viloyati suv xavzalaridagi baliqlardagi nematodozlariga qarshi dori preparatlarini biologik samaradorligini aniqlashda Albendazol 10% va O'zR FA O'simlik moddalar kimyosi instituti olimlari tomonidan ishlab chiqarilgan 2-propidamizol (parashok), 2-asetamizol (parashok) antegelmintik dori preparatlaridan foydalanildi.*

Kalit so'zlar: *Nematodoz, Albendazol, Propidamizol, Asetamizol, Antegelmintik*

Kirish. Hozirgi vaqtda Respublikamizda baliqchilik sohasiga, ayniqsa, akvakultura masalalariga katta e'tibor qaratilmoqda. Mamlakatimizda baliqchilik jadal rivojlanayotgan sharoitda, baliq zahiralari oshirish, ozuqabop baliq turlarini yetishtirish va yangi baliq boqish usullarini joriy qilish masalalari dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Bu jarayonda baliqlarda yuqumli va invaziv kasalliklarning tarqalishi muammosi alohida e'tiborga molikdir.

Chorvachilikka ixtisoslashgan hayvonlar va ularning mahsulotlarining sifatini yaxshilash, shuningdek, hayvonlarning turli gelmintozlardan saqlanishi uchun yuqori samaradorlikka ega bo'lgan biologik xavfsiz antegelmintik preparatlarni ishlab chiqarish bugungi kunda dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi (Saidov S.S. va boshqalar, 2019).

Bugungi kunda farmasevtika bozorida gelmintozlarga qarshi kurashishga mo'ljallangan kuchli ta'sir qiluvchi kimyoviy preparatlardan keng ko'lamda foydalanilmoqda. Jumladan, hayvonlar gelmintozlari, ayniqsa, nematodozlarga qarshi kurashish uchun ko'plab mahalliy va xorijiy organik antigelintik dori preparatlari, masalan, albendazol, timbendazol, medapek va boshqa dori vositalari yuqori darajada biologik samara bermoqda (Arxipov I.A., 2019).

Odatda, parazit gelmintlar bilan kuchli zararlangan baliqlar yaxshi ovqatlanmaydi, ularning o'sish surati pasayadi, rang o'zgarib, tanasidagi shilimshiq moddalarni ajralishi kamayadi. Bu belgilarning namoyon bo'lishi natijasida suvdagi boshqa bakterial kasalliklarning yuqishi ortadi (Kayis et al., 2009; Wang et al., 2008). Baliqlardagi parazit gelmintlarga qarshi odatda formalin, mis sulfat, kaliy permanganat eritmalaridan keng foydalaniladi (Crigel et al., 1995; Thoney, 1990; Sharp et al., 2004; Mehlhorn et al., 1988).

So'nggi vaqtlarda O'zbekistonda ishlab chiqarilgan keng spektrdagi ta'sirga ega bo'lgan kimyoviy preparatlar chorva mollarida o'pka nematodalarga qarshi sinovdan o'tkazilgan. Bu preparatlar jumlasiga O'zR FA O'simlik moddalar kimyosi institutida ishlab chiqarilgan Medapek preparatining 2,5% li (suvli eritma) eritmasi kabilarni ko'rsatib o'tish mumkin (Kuchboev A.E., 2009). Bundan tashqari, xalq tabobatida qo'llanilgan va antigelintik xususiyatga ega bo'lgan mahalliy o'simliklardan ajratilgan ekstraktlar, masalan, sassiq ferula ildizi (Ferula foetida), sudraluvchi achchiqmiya, kakra (Acroptilan repens) va shaftolini (Persica vulgaris) o'simliklari ekstraktlari kavsh qaytaruvchi hayvonlar nematodozlarining oldini

olishda oshqozon-ichak nematodozlariga qarshi samarali kurash vositasi sifatida qo'llash uchun tavsiya etilgan (Amirov O.O., 2021).

Material va metodika

Baliqlarning oshqozon-ichak tizimidagi nematodozlariga qarshi dori preparatlarini biologik samaradorligini aniqlashda Albendazol 10% va O'zR FA O'simlik moddalar kimyosi instituti olimlari tomonidan ishlab chiqarilgan 2-propidamizol (parashok) va 2-asetamizol (parashok) antigelmintik dori preparatlaridan foydalanildi. Xorazm viloyati baliqchilik xo'jaliklarida boqilayotgan baliqlarda olib borilgan tadqiqotda, suv ustida suzib yurgan, qorni qismi kattalashgan bir va ikki yoshli 70 dona baliq tanlab olindi.

Baliqlarga dori preparatlarini berishda Albendazol 10% (5 kg dori 1 tonna yemga) og'iz orqali; 2-propidamizol (parashok) (5 kg dori 1 tonna yemga), 2-asetamizol (parashok) (5 kg dori 1 tonna yemga) og'iz orqali berildi. Tajribada 3 ta guruhga, 20 tadan baliq – tajriba uchun va 10 ta baliq esa nazorat uchun olinib, tajriba 10 kun davomida olib borildi.

OLINGAN NATIJALAR VA ULARNING TAHLILI

Ushbu tadqiqot ishini amalga oshirish maqsadida Respublikamizning Xorazm viloyatida joylashgan baliqchilik xo'jaliklarida olib borildi. Olib borilgan gelmintologik tadqiqot natijalariga ko'ra, 1 va 2 yoshli baliqlarning oshqozon va ichak tizimi tekshirilgan 10 ta baliqdan 7 tasida nematoda lichinkalari aniqlanib, ekstensiv invaziyasi 70% ni, invaziya intensivligi esa 5-15 nusxani tashkil qilishligi aniqlandi.

Antigelmintik dori preparatlarini biologik samaradorligini aniqlash maqsadida o'tkaziladigan tajriba uchun, 70 dona baliq tanlab olindi. Ular ertalab har bir antigelmintik dori preparatidan baliqlarning tana og'irligiga nisbatan bir marotaba 0,05 gr/1 kg yemiga aralashtirib berildi. Bu usul orqali baliqlarga dori preparatlari ta'sirini aniqlash maqsadida, 10 kundan so'ng tajribadagi baliqlar to'liq va to'liq bo'lmagan gelmintologik usul bilan tekshirilib, antigelmintik dori preparatlarini biologik samaradorligi aniqlandi.

Tajribalar davomida baliqlardagi nematodoz kasalliklarining tarqalishi va ularning dori preparatlari bilan davolanishi jarayonida olingan natijalar, baliqchilik sohasida yuqori samaradorlikka ega bo'lgan dori vositalarini tanlash va qo'llash bo'yicha muhim ma'lumotlar beradi. Ushbu tadqiqot, baliqchilik xo'jaliklarida sog'lom baliq populyatsiyalarini saqlab qolish va ularning ozuqaviy sifatlarini yaxshilashga xizmat qiladi. (1-jadval).

1-jadval

Antigelmintik dori preparatlarini biologik samaradorligini

Tajriba guruhi va antigelmintik dori preparatlari	Tajribadagi baliqlar soni	Baliq turi/yoshi/o'g'irligi (gr)	Preparat dozasi, 5kg/1tonna	Tadqiqot natijalari, 10 kun	Preparatlar samaradorligi, sonda, (%) o'rtacha	
				Nematodalar soni		
I guruh Albendazol 10%	20	Sazan/1-2/320-530	0,05gr/1kg	3-8	16	80
II guruh 2-propidamizol	20	Sazan/1-2/315-525	0,05gr/1kg	3-6	17	85
III guruh 2-asetamizol	20	Sazan/1-2/330-510	0,05gr/1kg	2-3	18	90
IV guruh Nazorat	10	Sazan/1-2/340-570	-	3-11	10	0

Tajriba natijalariga ko'ra, dori preparati berilgandan 10 kundan so'ng, birinchi guruhdagi 20 ta baliqdan 4 tasida nematoda lichinkalari aniqlanib, Albendazol 10% li dori preparati 80% samaradorlik ko'rsatdi. Ikkinchi guruhdagi 2-propidamizol li dori preparati berilgan 20 ta baliqdan 3 tasida nematoda lichinkalari aniqlanib, bu preparatning samaradorligi 85% ni tashkil etdi. Uchinchi guruhdagi 2-asetamizol li dori preparati berilgan 20 ta baliqdan 2 tasida nematodalar lichinkasi qayd qilinib, o'rtacha biologik samaradorligi 90% ni tashkil qildi.

Bundan tashqari, to'rtinchi guruhdagi tajribadagi baliqlarning 7 tasida nematoda lichinkalari aniqlandi, bu esa dori preparatining ta'sirini baholashda muhim ahamiyatga ega bo'ldi.

Xulosa. Olib borilgan tadqiqot natijasiga ko'ra, antigelmintik xususiyatga ega bo'lgan 2-propidamizol va 2-asetamizol dori preparatlari baliqlarning oshqozon-ichak tizimi nematodozlariga qarshi samarali kurash vositasi sifatida qo'llash uchun tavsiya etish mumkin. Ushbu tadqiqot, baliqchilik sohasida sog'lom baliq populyatsiyalarini saqlash va ularning ozuqaviy sifatlarini yaxshilashga xizmat qiladi. Shuningdek, baliqchilik xo'jaliklarida nematodoz kasalliklarining oldini olish va davolashda yangi dori preparatlarini joriy etish baliqchilik sohasini barqaror rivojlanishga yordam beradi

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Saidov S.S., Abdurazakov A.Sh., Xvan A.M., Karimov R.K., Zakirova R.P. Sintez 2-asetilaminobenzimidazol i ego biologicheskaya aktivnost. J. Farm. 2019. № 4. S. 52-56.
2. Arxipov I.A. Antigelmintiki: farmakologiya i primeneniye. – M., 2009. – 406 s.
3. Kayis, S., Ozcelep, T., Capkin, E., and Altinok, I. (2009). Protozoan and metazoan parasites of cultured fish in Turkey and their applied treatments. The Israeli Journal of Aquaculture - Bamidgeh, 61(2): 93-102.
4. Wang, G., Zhou, Z., Cheng, C., Yao, J., and Yang, Z. (2008). Osthol and isopimpinellin from Fructus cnidii for the control of Dactylogyrus intermedius in Carassius auratus. Veterinary parasitology, 158(1): 144-151.
5. Crigel, P., Defour, J., and Losson, B. (1995). The antiparasitic efficacy of quinaldine, an anaesthetic agent in fish, was evaluated against the trichodines and the trematods Dactylogyrus and Gyrodactylus. Annales de Medecine Veterinaire (Belgium).
6. Thoney, D. (1990). The effects of trichlorfon, praziquantel and copper sulphate on various stages of the monogenean Benedeniella posterocolpa, a skin parasite of the cownose ray, Rhinoptera bonasus (Mitchill). Journal of fish diseases, 13(5): 385-389.
7. Thoney, D., and Hargis Jr, W. (1991). Monogenea (Platyhelminthes) as hazards for fish in confinement. Annual Review of Fish Diseases, 1: 133-153.
8. Sharp, N., Diggles, B., Poortenaar, C., and Willis, T. (2004). Efficacy of Aqui-S, formalin and praziquantel against the monogeneans, Benedenia seriolae and Zeuxapta seriolae, infecting yellowtail kingfish Seriola lalandi in New Zealand. Aquaculture, 236(1): 67-83.
9. Mehlhorn, H., Schmahl, G., and Haberkorn, A. (1988). Toltrazuril effective against a broad spectrum of protozoan parasites. Parasitology research, 75(1): 64-66.
10. Katharios, P., Papandroulakis, N., and Divanach, P. (2006). Treatment of Microcotyle sp. (Monogenea) on the gills of cage-cultured red porgy, Pagrus pagrus, following baths with formalin and mebendazole. Aquaculture, 251(2): 167-171.
11. Van, K. V., Hoai, T. D., Buchmann, K., Dalgaard, A., and Tho, N. V. (2012). Efficacy of praziquantel against Centrocestus formosanus metacercariae infections in common car (Cyprinus carpio Linnaeus). Journal of Southern Agriculture, 43(4): 520-523.
12. Kuchboev A., Amirov O., Soliyeva G., Karimova R., Sabirov H., Abramotov M., Kakhramanov B. Morphological and molecular identification three species Teladorsagia (Nematoda: Trichostrongylidae) in sheep, Uzbekistan // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021. Vol: 939; 012078. – P. 1-7. doi:10.1088/1755-1315/939/1/012078.

ПОВЫШЕНИЕ ТЕРМОСТОЙКОСТИ И ПЛАСТИЧНОСТИ БИТУМА МЕТОДОМ СБС-МОДИФИКАЦИИ

Хурмаматов Абдугаффор Мирзабдуллаевич

Олмалыкский филиал Ташкентского
государственного технического университета,
д.т.н., проф.

Юсупова Надира Кайпбаевна

Институт общей и неорганической химии АН РУз,
д.ф.т.н., доц.

Бердимбетов Саламат Бахытбаевич

Ташкентский химико-технологический институт

1. Базовый докторант (PhD) 2-курса

2.

Аннотация: В данной работе представлены результаты исследований основных физико-химических свойств строительного битума с различным содержанием термоэластопласта СБС (от 0% до 5%). Описаны методы испытаний битума на температуру размягчения, растяжимость, хрупкость, пенетрацию и температуру вспышки. Проведён расчёт адгезии битума к минеральным материалам методом поверхностной энергии. Показано, что увеличение содержания СБС

улучшает пластичность и термостойкость битума, повышая его температуру размягчения и снижая хрупкость. Однако наблюдается незначительное снижение температуры вспышки при увеличении доли модификатора. Полученные данные позволяют сделать вывод о целесообразности применения СБС для улучшения эксплуатационных свойств битума.

Ключевые слова: битум, термоэластопласт СБС, адгезия, пенетрация, температура размягчения, температура вспышки

Введение. Основными свойствами всех типов битума является температура размягчения, растяжимость, температура хрупкости, пенетрация и т.д [1].

При испытании на твердость определялся глубина проникания иглы пенетromетра в сам материал. Использовались пенетromетры с автоматической иглой, оборудованные дополнительным грузиком в виде шайбы массой 100 г. Сосуд с предварительно обработанным образцом установили на столбик прибора, подвесили к поверхности битума острый конец иглы. На протяжении пяти секунд игла входил в состав, и далее отмечался показания прибора согласно инструкции. Измерения повторялась три раза [2,3].

При испытании битума на температуру размягчения использовалась лабораторная техника «Кольцо и шар». Образец материала расплавляли, далее обезвоживали и процеживали с помощью металлической сетки. Затем материал перемешивали до полного исчезновения пузырьков кислорода. Два кольца заливают полученной жидкостью, при этом их необходимо установить на куске гладкого стекла в горизонтальном положении. Поверхность стекла покрывается слоем смеси глицерина с тальком.

Битум должен возвышаться над кольцами максимум на два миллиметра. На следующем этапе необходимо охладить кольца и срезать горячим ножом излишки сплава на уровне с краями колец. После подготовки кольца вставляются в прибор и осуществляются дальнейшие действия. Температура размягчения соответствует температуре, при которой шарик битума в итоге упадет на нижнюю полку.

Испытания битума на растяжимость осуществляется с помощью дуктилометра. Предварительно материал обезвоживают и расплавляют до подвижного состояния.

Далее битум необходимо процедить с помощью металлического сита и разлить по трем формам, которые после охлаждения помещаются в ванную прибора. Через час объекты необходимо вынуть и закрепить на дуктилометре. Боковые части форм отнимаются. Сам прибор наполняется водой, и включают мотор. Скорость растяжения битума составляет 5 см/мин и чтобы измерить саму растяжимость необходимо измерить длину нити битума в сантиметрах. Измерения повторяются как минимум три раза, и определяется среднее арифметическое.

Для испытаний битума на температуру вспышки используется специальный лабораторный прибор с песчаной баней, внутренним и наружным тиглем. Во внутренний заливается битум, устанавливается термометр. Наружный тигель нагревается, а затем скорость нагрева уменьшают. Пламенем зажигательного приспособления проводят по краю тигля. Температура, которую показывает термометр при появлении синего пламени и есть температура вспышки.

Для расчета адгезии битума к минеральным материалам можно использовать метод поверхностной энергии (метод Юнга-Дюпре), который позволяет определить работу адгезии через межфазное натяжение.

Формула работы адгезии

$$W_A = \gamma_s + \gamma_b - \gamma_{sb}$$

где: W_A - работа адгезии (мДж/м²), γ_s - поверхностное натяжение минерального материала (мН/м), γ_b - поверхностное натяжение битума (мН/м), γ_{sb} - межфазное натяжение на границе «битум-минеральный материал» (мН/м).

Поверхностное натяжение минеральных материалов γ_s зависит от их природы: кварцевый песок: 40-50 мН/м, базальт: 35-45 мН/м, известняк: 30-40 мН/м.

Поверхностное натяжение битума γ_b зависит от его марки и температуры: при 25°C: 25-30 мН/м, при 60°C: 20-25 мН/м.

Межфазное натяжение γ_{sb} измеряется экспериментально (тензиометрическими методами) и обычно составляет 5-15 мН/м.

Минеральный материал - базальт $\gamma_s=40$ мН/м, битум - обычный дорожный при 25°C ($\gamma_b=28$ мН/м), межфазное натяжение $\gamma_{sb}=10$ мН/м).

$$W_A = \gamma_s + \gamma_b - \gamma_{sb} = 40 + 28 - 10 = 58 \text{ мДж/м}^2$$

Критерий хорошей адгезии

$W_A > 50$ мДж/м² - хорошая адгезия

$W_A = 30-50$ мДж/м² - удовлетворительная адгезия

$W_A < 30$ мДж/м² - плохая адгезия, требуется модификация битума

Для проведения опытов модификации строительного битума использовали в качестве модификатора термоэластопласты СБС в различных соотношениях и конечно эти соотношения по разному влияют на качество полученного битума.

3.

4. Таблица

Результаты изменения физико-химических свойств битума под влиянием количества термоэластопласта СБС от 1% до 5%

Основные показатели	Термоэластопласты СБС				
	0%	1%	3%	4%	5%
Температура размягчения по КиШ, °С	50	52	55	57	60
Глубина проникание иглы, 0,1 мм при 25°С	200	190	160	140	130
Глубина проникание иглы, 0,1 мм при 0°С	14	12	10	8	6
Температура хрупкости, °С	-6	-7	-10	-13	-16
Температура вспышки в открытом тигле, °С	245	244	242	240	238

Из таблица видно, что меняются основные показатели битума БНШК-50/200 в зависимости от количества модификатора. Температура размягчения по КиШ составляет 50 °С при состоянии без добавления модификатора, а с добавлением 1% модификатора этот показатель имеет температуру 52 °С, показатель размягчения продолжает повышаться до 60 °С, при дальнейшем увеличении количества термоэластопласта до 5%. Показатели глубины проникания иглы 0,1 мм при 25 °С снижается от 200мм до 130мм при добавлении от 1% до 5 %. При добавлении в этой же количестве СБС в строительный битум изменяется температура хрупкости модификационного битума от -6 до -16, при добавлении модификатора в количестве от 1% до 5%. Температура вспышки в открытом тигле снижается от 245 °С до 238 °С при добавлении СБС от 1% до 5%.

Список литературы:

1. **Khurmamatov A.M., Yusupova N.K., Alimov N.P., Berdimbetov S.B., Khametov Z.M.** / "Method for Increasing the Volume of Hydrocarbon Raw Materials through Waste Processing" ISSN 0012-5008, Doklady Chemistry, 2024, Vol. 515, Part 1, pp. 1–7. © Pleiades Publishing, Ltd., 2024. <https://doi.org/10.1134/S0012500824600627>
2. **Khurmamatov A.M., Yusupova N.K., Berdimbetov S.B., Alimov N.P.** / "The influence of the solvent quantity on the separation of light hydrocarbon fractions" UNIVERSUM: Технические науки. Выпуск: 6(123) Июнь Москва 2024. Часть 7. С 43-48. <https://doi.org/10.32743/UniTech.2024.123.6.17790>
3. **Khurmamatov A.M., Yusupova N.K.** The results of determining the fractional composition and physico-chemical properties of oil sludge. Journal "Chemical Industry", 2019, Vol.96, No.1, pp. 38-42.

ZAMONAVIY TA'LIM MUHITIDA YOSHLARDA EKOLOGIK SAVODXONLIKNI SHAKLLANTIRISH MASALALARI

Bobomurodova Nargiza Jo'raevna

Buxoro davlat universiteti, ekologiya va geografiya kafedrası katta o'qituvchisi

Annotatsiya: Insoniyatning butun faoliyati davomida ekologik muammolar tobora kuchayib kelgan va ularni hal qilish uchun doimo shoshilinch choralar ko'rishni talab qilgan. Oxir-oqibat, insoniyat bu muammolarning mohiyatini bilib oldi va farovon yashash o'ziga eng qulay sharoitlarni yaratish uchun ularni yengib o'tishni o'rgandi. Bugungi kunda ekologik muammolar mavjud, tabiiy muhitning ekologik muammolari va umuman atrof-muhitni boshqarish ehtiyotkorlik bilan va shoshilinch hal qilishni talab qiladi, chunki inson faoliyati o'zining tabiiyligini yo'qotib, tobora ijtimoiy xususiyat kasb etmoqda. Mazkur maqola zamonaviy ta'lim muhitida talaba-yoshlarning ekologik tafakkuri va savodxonligini shakllantirish

muammosiga bag‘shlingan.

Kalit so‘zlar: jamiyat, tabiat, fan, ta’lim, ekologiya, dunyoqarash, tafakkur, savodxonlik, mazmun, omil, prinsip, muammo, maqsad, metod, shakl, yechim.

Kirish. Bugungi kunda ekologik tafakkur ko‘pincha tabiat bizga beradigan hamma narsaning qadr-qimmatini barqaror tushunish, shahar, mintaqa, butun Yer sayyorasi ekologik tizimining barcha elementlarining o‘zaro bog‘liqligi, tabiat va ekotizimning tartibli bo‘lishini ta’minlash uchun o‘z ulushini his qilish sifatida tavsiflanadi. Ideal holda, ekologik fikrlash insonning ijtimoiy tarkibiy qismi va uning o‘zini tabiat va butun ekotizimning ajralmas qismi sifatida tushunishi o‘rtasidagi muvozanatni nazarda tutadi. Bir paytlar “inson tabiatning bir qismidir” iborasi deyarli hamma joyda o‘rinli va o‘rinsiz yangragan. Endi, ko‘p odamlar deyarli 24 soatni yopiq xonada yoki ofisda, uyda yoki mashinada, lekin tabiatda yoki hatto ko‘chada o‘tkazsa, bu shiorning dolzarbligi bo‘rttirilgandek tuyulishi mumkin.

Insoniyatning butun faoliyati davomida ekologik muammolar tobora kuchayib kelgan va ularni hal qilish uchun doimo shoshilinch choralar ko‘rishni talab qilgan. Oxir-oqibat, insoniyat bu muammolarning mohiyatini bilib oldi va farovon yashash o‘ziga eng qulay sharoitlarni yaratish uchun ularni yengib o‘tishni o‘rgandi. Bugungi kunda ekologik muammolar mavjud, tabiiy muhitning ekologik muammolari va umuman atrof-muhitni boshqarish ehtiyotkorlik bilan va shoshilinch hal qilishni talab qiladi, chunki inson faoliyati o‘zining tabiiyligini yo‘qotib, tobora ijtimoiy xususiyat kasb etmoqda.

Aholi turmush tarzining yaxshilanishi, ilm- fan, tibbiyot sohasidagi taraqqiyot tabiiy ravishda aholi sonining o‘shishiga olib keldi. Bu esa o‘z navbatida tabiiy resurslardan foydalanish ko‘lami oshishiga sabab bo‘ldi. Tabiiy resurslardan nooqilona, rejasiz foydalanish ekologik vaziyatning yomonlashuviga ta’sir ko‘rsatgani ham uning global ahamiyat kasb etishi bilan izohlanadi. Bizni o‘rab turgan va sog‘ligimizga xavf tug‘dirayotgan atrof-muhitning holati haqidagi ma’lumotlar barchamizni ozmi-ko‘pmi ekologlarga aylantirib qo‘ydi. Insonning negativ faoliyati atrof-muhitga halokatli ta’sir qilsa, planetamizning hozirgi holati inson sog‘ligiga o‘ziga xos ta’sir ko‘rsatadi degan fikrlar yashab turgan davrimizing asosiy ekologik muammosiga aylandi.

Adabiyotlar tahlili. Mamlakatimiz olimlari Yu.Shodimetov, E.Turdiqulov, A.To‘xtaev, J.Xolmo‘minov, R.P.Mamatqulov, X.Mavlanov, E.V.Qodirov, O.Qudratov, A.N.Nigmatov, B.Ziyomuhammed, L.T.Shonosirov, A.R.Malikovalar ekologik ta’lim, ekologik savodxonlik, ekologik madaniyat, ekologik tafakkur yo‘nalishida ilmiy tadqiqotlarni olib borishgan. Yoshlar ongida ekologik tafakkurni shakllantirish hamda tabiatga nisbatan mehrli munosabatini shakllantirishning ilmiy-nazariy, ijtimoiy-falsafiy masalalari, muhim ustivor vazifalari, ratsional metodlik muammolarini o‘rganishga doir ilmiy tadqiqotlarni xorijlik olimlardan P.G.Oldak, P.Doel, E.G.Moll, K.Garner, M.Valetta, M.P.Radjoneri, E.V.Babina, S.N.Solomina o‘z ilmiy tadqiqotlarida tadqiq etishganlar.

Ekologik ta’limning nazariy asoslarini rossiyalik olimlar I.D.Zverev, A.N.Zaxlebnii, B.G. Ioganzen va N.A.Rikov, I.T.Suravegina, A.P.Sidelkovskiy, Ye.S.Slastenina, S.N.Glazachev, N.D.Andreeva, T.L.Kushnir, N.P.Nesgovorovoy, T.M.Nosova, A.V.Mironov, A.V.Afonin hamda L.A.Sitak (o‘qituvchilarni tayyorlash jarayonida ekologik ta’lim muammolari va yechimlari) tadqiq etishgan.

Muhokama. Ekologik savodxonlik muammosi bo‘yicha manbalarning tahlili hozirgi kunda butunjaxon ilmiy-pedagogik jamoasi tomonidan bir- qancha umumiy prinsip va qoidalar ishlab chiqilganligini ko‘rsatmoqda. Bular

- bizni o‘rab turgan atrof-muhit butun bir yaxlit tizimni tashkil etgan holda o‘z tarkibiga «inson faoliyati bilan bog‘liq bo‘lgan tabiiy aspektlarni oladi». (Ekologik ta’lim masalalari bo‘yicha YUNESKO komissiyasi dokladi);

- jaxonda miqyosida atrof-muhit inqiroz holatida;

- atrof-muhitning inqirozi tizimli xarakterga ega bo‘lib, global darajaga ko‘tarilmoqda;

- global inqirozning asosiy sababi insoniyatning tabiiy resurslarni holsizlantirish yoki degredatsiyasi hisobidan iqtisodiy o‘shish orqali o‘zining moddiy ehtiyojlarini qoniqtirishga intilishi bilan izohlanadi;

- inqirozdan chiqishning yo‘llari nafaqat ekologik xavfsiz texnologiyalarni rivojlantirish va maxsulotlar ishlab chiqarish, shuningdek insoniyatning ehtiyojlari va turmush tarzi bilan bog‘liq bo‘lmagan yangi axloqiy normalar va g‘oyalarni shakllantirishga bog‘liq bo‘ladi;

- jamiyatdagi axloqiy normalar va g‘oyalarni tashkil qilish jarayonidagi asosiy vazifani uzluksiz ekologik ta’lim va aholining ekologik savodxonligini oshirish masalasi egallaydi.

Aholining ekologik ma’anviyati uzluksiz ta’lim tizimida shakllanadi. Bu muammoni hal etishda asosiy manba ekologik ta’lim – tarbiya hisoblanadi.

Tabiatning rivoji uchun hayot, inson va jamiyatning paydo bo‘lish imkoniyati tug‘ilgan. Tabiat va uning sof komponentlarisiz inson yashay olmaydi. Tabiat bag‘rida bo‘lishning o‘ziyoq insondagi ko‘pgina

ekologik fazilarni tarbiyalaydi: munosabat, isoniylik, bardosh, toqat, kuch-quvvat olish, his – hayajon, sevishtirish, rag‘batlanish, sog‘liqni saqlash va h.k munosabati uning ekologik madaniyati darajasi bilan belgilanadi. Bu esa mamlakatimizda ozod va obod, demokratik jamiyat qurish, rivojlangan bozor iqtisodiyoti munosabatlarini vujudga keltirish vazifalari bilan uyg‘unlashadi.

Bu soxadagi strategik yunalish sifatida aholining ma’lum qismi va guruhlarini, shuningdek alohida shaxslarning e’tiqodi va xatti-harakatlariga ta’sir ko‘rsatish nazarda tutiladi.

Bizning fikrimizcha, ekologiya, o‘qitiladigan fan sifatida barcha ekologik muammolar bo‘yicha aniq va to‘liq ma’lumotlarni o‘zida mujjasmalashtirib, mavjud muammolarni yechish, ularning oldini olish yullari, chora-tadbirlarini belgilovchi mayoq vazifasini bajarishi lozim.

Insonlarni ekologik ongini qarorlarni qabul qilishga o‘rgatish, ekologik ta’lim va savodxonlikning asosiy mazmunini tashkil qilib, har qaysi insonning ekologik muammolarni yuzaga kelishida va atrof-muhitning zararlanishiga uz hisssasi borligini anglash, tushunib yetishga o‘rgatadi.

Ekologik bilimlarni o‘qitishda pozitiv holda yondoshish zarur. Shu sababli ekologik ta’limning samaradorligini ta’minlash uchun uni sayyoramiz aholisining barcha qatlamlariga yo‘naltirish lozim.

Bizning aholimiz ekologiya haqida nimani biladi?, «Ekologik xavf nima?», kabi mavzularga doir bir qator, pedagoglar ishtirokidagi muloqot-diskussiyalarning yakuni tabiatni muxofaza qilish zarur va inson atrof-muhitga negativ ta’sir ko‘rsatmoqda degan xulosalarga olib keladi.

Aholining ko‘pchilik qismi atrof-muhitning o‘zi nima? Uning asosiy komponentlari nimalar, bu komponentlar bir-biri bilan qanday bog‘langan, ularning har biriga va alohida butun yaxlit tizimiga insonning ta’siri qanday, shuningdek, inqiroz holatining haqiqiy sabablari nimada va ekologik vaziyatni qanday qilib ijobiy tomonga o‘zgartirish haqidagi tushunchalar, bilimlarga ega emasligini ta’kidlashimiz zarur.

Bizning fikrimizcha ekologik bilimlar barcha ixtisosliklar bo‘yicha mutaxassislarini tayyorlashning ajralmas qismi bulishi zarur. Shuningdek ta’lim tizimi xodimlari o‘z pedagogik faoliyatlarining «ekologik mazmuni» ni tushungan holda ta’lim jarayonidagi barcha fanlarni o‘qitishda ekologik bilimlarni integratsiyalash, uyg‘unlashtirishga erishmog‘lari muhim ahamiyat kasb etadi.

Xulosa. Bizningcha ta’limning quyidagi metod, shakl va usullariga rioya qilinganda yoshlarning ekologik dunyoqarashi va tabiatga bo‘lgan munosabat shakllanadi:

- o‘quvchi yoshlarni doimiy tarzda ekologik bilimlarni egallashga undash (rolli va ishbop darslar, konferensiya, suhbat darslari, o‘quvchilarning dokladi va viktorinalar)

- yoshlarni ijodiy tafakkurini rivojlantirishga ko‘maklashish, insonning tabiatni asrashga qaratilgan faoliyat ko‘ra bilish ko‘nikmalarini shakllantirish (bu metodlar aqliy faoliyatni shakllantirishga qaratilgan: tahlil, sintez, qiyoslash, kelib chiqish sabalarini o‘rganish hamda o‘quvchilarning bilish faoliyatini takomillashtirishga qaratilgan an’anaviy ya’ni: suhbat, kuzatish, tajriba, laboratoriya va x.k.z bo‘lishi mumkin)

- ekologik qarorlarni qabul qilish va yangi bilimlarni egallashga oid tadqiqotchilik ko‘nikma va malakalarini shakllantirish;

- o‘quvchi yoshlarni mahalliy hamda regional ekologik muammolarni hal etish faoliyatiga doir amaliy ishlarga jalb etish (ko‘chatlar ekish, obodonchilik, o‘simliklar dunyosini asrash).

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Абдуллаев К.Ф., Бобомуродова Н.Ж., Кобилжонов К.К. Высокая духовность основа экологической культуры // Научное пространство: актуальные вопросы, достижения и инновации, 2020. С. 5-8.

2. Абдуллаев К.Ф., Бобомуродова Н.Ж. К проблеме взаимодействия общества и природы // Научные школы. Молодежь в науке и культуре XXI века, 2019. С. 255-256.

3. Бобомуродова Н.Ж. Экологическая культура как общечеловеческая ценность // ББК 74.48 Р 76, 2020. С. 188
4. Бобомуродова Наргиза Жураевна ЗАДАЧИ ШКОЛЫ ПО ОХРАНЕ ПРИРОДЫ ШКОЛЬНИКОВ // Вопросы науки и образования. 2021. №13 (138)

5. Глазачев С.Н. Экологическая культура учителя: Исследования и разработки экогуманитарной парадигмы. — М.: «Современный писатель», — 1998 — С. 432

6. Развитие системы образования — обеспечение будущего. Германова Г.Н., Горшенина М.В., Ескиндинова М.Ж., Зубарева В.А., Карасюк В.В., Коновалова Н.Г., Красильникова Е.В., Макеева И.А., Романенко Е.С., Стовец В.Г., Уткина А.Н., Шаркун Ю.Ф., Шаркун Ю.Ф., Шевченко С.В. Одесса, 2013. Том 1, Книга 3

7. Ситак Л.А. Формирование экологической культуры студентов педагогического колледжа

TUPROQQA TURLI USULLARDA ISHLOV BERISH VA SERHOSIL BIOPREPARATINI QO'LLASHNING PAXTA YETISHTIRISHDAGI SAMARADORLIGI

Karabayev Ikromjon To'rayevich,
Qishloq xo'jaligida bilim va innovatsiyalar Milliy markazi q.x.f.d., professor
<https://orcid.org/orcid:0000-0002-8086-2289>

Botirova Nasiba Toxirovna,
Paxta seleksiyasi, urug'chiligi va yetishtirish
agrotexnologiyalari ilmiy tadqiqot instituti,
mustaqil tadqiqotchisi
<https://orcid.org/orcid:0009-0003-4336-2247>

Annotatsiya. Ushbu maqolada, har-xil muddatda tuproqqa turli usul va muddatlarda asosiy ishlov berib, chigitga va g'ozaning amal davri davomida SERHOSIL biopreparatini qo'llashning tuproqning donadorligi, g'ovakligi va g'ozaning hosildorligiga ta'siri natijalari keltirilgan. Yozda diskali omoch yordamida 28-30 sm chuqurlikda ishlov berilganda tuproqning donadorligi dastlabki ko'rsatkichlarga solishtirilganda g'ozaning amal davri boshida 5,8-6,3 % ga, amal davri oxirida esa 5-5,8 % gacha, tuproqning g'ovakligi esa ushbu variantda dastlabki holatga nisbatan 1,6-2,0 % gacha yaxshilanib borishi aniqlandi. SERHOSIL biopreparatini qo'llash orqali 3,8-12,0 s/ga gacha qo'shimcha paxta hosil olishga erishilgan.

Kalit so'zlar. Kuzgi shudgor, oddiy plug, diskali plug, haydash usullari va muddatlari, SERHOSIL biopreparati, donadorlik, g'ovaklik, hosil.

Kirish. Qishloq xo'jalik ekinlarini parvarishlashda ularni yaxshi o'sib rivojlanishi, hosil elementlarini ko'proq to'planishi, ildiz tizimini yaxshi rivojlanishida agrofizik xususiyatlarning ahamiyati katta. Qishloq xo'jaligi ekinlarini yetishtirishda muhim agrotexnik usullardan biri tuproqqa ishlov berishdir [1]. Tuproqqa bevosita mexanik ta'sir qilish bilan tuproqning agrofizik, agrokimyoviy va biologik xususiyatlarida ham ijobiy yoki salbiy o'zgarishlar yuz beradi [2]. Tuproqning donador bo'lib uvoqlanishida yuqori va ilg'or agrotexnik tadbirlar muhim hisoblanib, o'simlik ildizi tarqalgan tuproq qatlamiga suv va oziqa moddalarni yaxshi o'tishi natijasida o'simlikning o'sishi rivojlanishi yaxshilanib hosildorligi ortadi.

Tadqiqot materiallari va uslublari. Dala tajribalari 2015-2017-yillar davomida PSUYEAITI tajriba dalasida o'tkazildi. Tajriba dalasi tuprog'i sug'oriladigan tipik bo'z tuproq bo'lib, mexanik tarkibi o'rta qumoq, yer osti suvlari chuqur joylashgan (18-20 m). Tadqiqot obyekti Serhosil biopreparati, g'ozaning Buxoro 102 navi va Toshkent viloyatining eskidan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlari bo'ldi. Tajribalarda tuproqqa ekishdan avval asosiy ishlov kuzda va yozda oddiy plugda, yozda diskli plug yordamida haydov o'tkazildi.

Ilmiy tadqiqot ishlarini o'tkazishda tahlillar, fenologik kuzatuvlar va hisoblashlar O'zPITida qabul qilingan "Dala tajribalarini o'tkazish uslublari" uslubiy qo'llanmasiga muvofiq olib borildi [3]. Olingan ma'lumotlarga matematik statistik ishlov berish B.A.Dospexov uslubiga muvofiq amalga oshirildi [4].

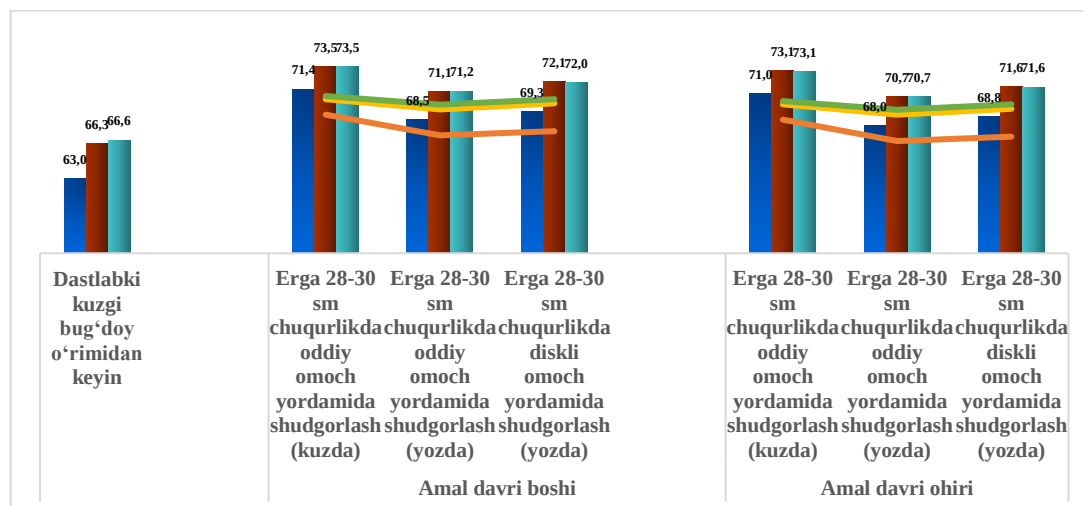
Natijalar va ularning tahlili. Olib borilgan tajribalarda kuzgi bug'doy o'rimidan so'ng turli muddat va usullarda tuproqqa asosiy ishlov berishda tuproqning agrofizik ko'rsatkichlarga ta'siri o'rganildi. Bunda kuzgi bug'doy o'rimidan so'ng konvert usulida 5 nuqtada olingan tuproqning 0-30 va 30-50 sm qatlamidan tuproq namunalari olinib, uning donadorlik va g'ovaklik ko'rsatkichlari aniqlandi va tahlil qilinganda tadqiqot o'tkazilgan yillari dastlab haydov (0-30 sm) qatlamda 63,0-66,6 % bo'lganligi kuzatildi.

Olib borilgan o'rtacha uch yillik dala sharoitida aniqlangan ma'lumotlarga ko'ra, kuzda an'anaviy usulda, yerga 28-30 sm chuqurlikda omoch yordamida shudgor qilingan 1-variantda amal davri boshida tuproqning agronomik jihatdan qulay zarrachalar miqdori (A.J.Q.Z) haydov (0-30 sm) qatlamda 71,4-73,5 % ni tashkil etgani kuzatildi va bu ko'rsatkich amal davri oxiriga kelib esa 71,0-73,1 % ga teng bo'lib, dastlabki olingan natijaga taqqoslanilganda tuproqning qatlamlariga mos ravishda amal davri boshida tuproqning agronomik jihatdan qulay zarrachalar miqdorini (A.J.Q.Z) 8,4-7,2 % gacha, amal davri oxiriga kelib esa 8,0-6,8 % gacha yuqori bo'lib yaxshilanganligi kuzatildi.

Kuzgi bug'doyning hosili yig'ishtirib olingandan so'ng yozda yerga 28-30 sm chuqurlikda omoch yordamida haydov o'tkazilgan 2-variantda bu ko'rsatkichlar amal davri boshida tuproqning agronomik jihatdan qulay zarrachalar miqdori haydov (0-30 sm) qatlamda 68,5-71,2-% ga teng bo'lib, g'ozaning amal

davri oxiriga kelib esa 68,0-70,7 % ni tashkil etdi. Tadqiqotdagi bu ko'rsatkichlar dastlabki olingan natija bilan solishtirilganda amal davri boshi tuproqning agronomik jihatdan qulay zarrachalar miqdorini 4,6-5,5 % gacha, amal davri oxiriga kelib yuqoridagi qonuniyat saqlanib 4,1-5,0 % gacha yuqori bo'lganligi aniqlandi.

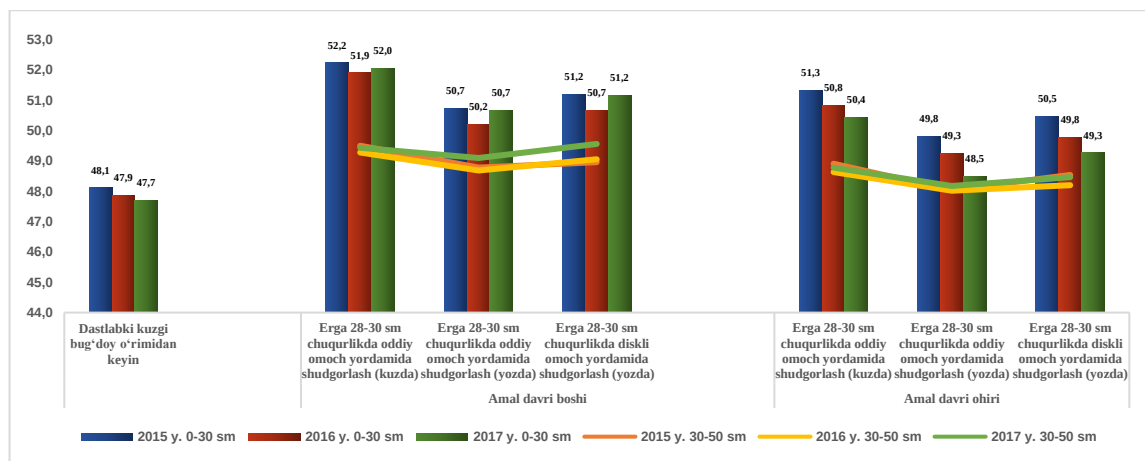
Kuzgi bug'doy o'rimidan so'ng, yozda diskali omoch yordamida 28-30 sm chuqurlikda haydov qilingan 3-variantda tuproqning agronomik jihatdan qulay zarrachalar miqdori g'o'zaning amal davri boshida tuproqning haydov (0-30 sm) qatlamida 69,3-72,1 % gacha, amal davri oxiriga kelib 68,8-71,6 % gacha bo'lganligi aniqlandi (rasm 1). Dastlabki olingan natija bilan taqqoslanganda g'o'zani amal davri boshi 5,8-6,3 % ga, amal davri oxiriga kelib, 5-5,8 % yuqori bo'lib, yaxshilanib borganligi kuzatildi.



1-rasm. Kuzgi bug'doy o'rimidan so'ng yerga turli usul va muddatlarda ishlov berishning tuproqning donadorligi ta'siri, % (2015-2017 yy.)

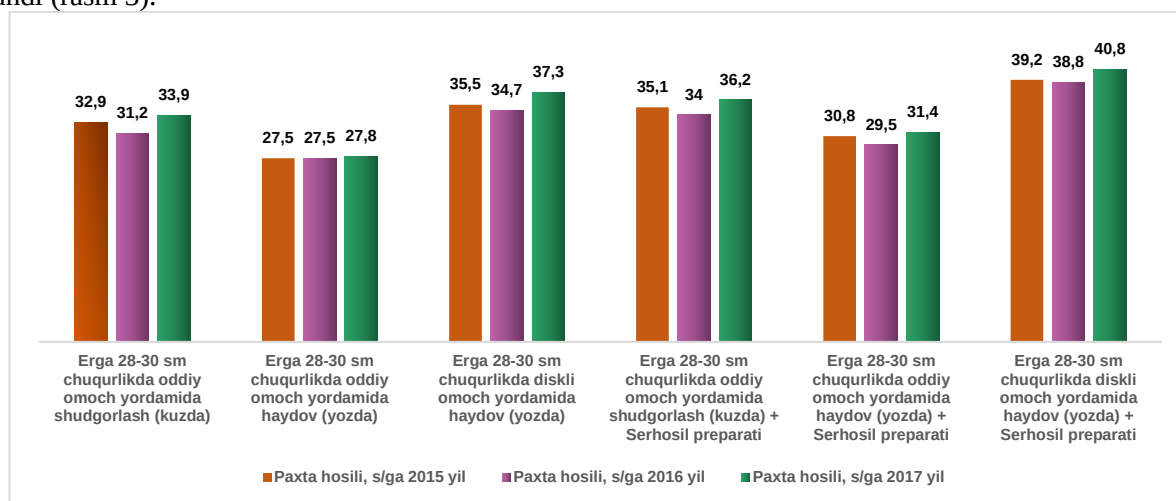
O'tkazilgan tadqiqotlarimizda g'o'zaning amal davri ohiriga kelib, kuzda 28-30 sm chuqurlikda omoch yordamida shudgor qilingan 1-variantda amal davri oxiriga kelib tuproqning agronomik jihatdan qulay zarrachalar miqdori (A.J.Q.Z) boshqa asosiy ishlov berish usullariga nisbatan, kuzgi bug'doyning hosilini yig'ishtirib olingandan so'ng yozda yerga 28-30 sm chuqurlikda diskli omoch yordamida haydov o'tkazilgan 3-variantga nisbatan 2,2-1,5 % gacha, yozda yerga oddiy omoch yordamida haydov qilingan 2-variantga nisbatan esa 2,4-3,0 % gacha yuqori bo'lganligi aniqlandi. Yozda yerga diskali omoch yordamida 28-30 sm chuqurlikda haydov qilingan 3-variantda dastlabki holatga nisbatan esa 5,8-5 % gacha yuqori bo'lganligi kuzatilib, bu esa yozda diskali omoch yordamida ishlov berilganda mavjud ildiz-ang'iz qoldiqlarini to'liq ko'milishi va yer ustki qismini bir tekisda bo'lishi natijasida namlikni bir maromda ta'minlashi bilan izohlanadi.

Shuningdek tadqiqotlarda tuproqning g'ovakligiga turli usullarda va muddatda tuproqqa ishlov berishning ta'siri o'rganildi. Tajriba dala maydondagi dastlabki tuproqning g'ovaklik ko'rsatkichlari haydov (0-30 sm) qatlamda 47,7-48,1% ni tashkil etdi. Tadqiqotlarimizda 1-variantda erta bahorda tuproqning g'ovakligi 51,9-52,2 % ni, 2-variantda 50,7-50,7 % ni, shu muddatda diskali omoch yordamida haydov qilingan 3-variantda bu ko'rsatkichlar 50,7-51,2 % ga teng bo'lganligi kuzatildi. Olib borilgan tadqiqotlarimizda g'o'zaning amal davri ohiriga kelib 1-variantda tuproqning g'ovakligi haydov (0-30 sm) qatlamda 50,4-51,3 % ni tashkil etib, dastlabki holatga nisbatan esa 2,7-3,2 % gacha, 2-variantda 48,5-49,8 % ni dastlabki holatdagiga nisbatan esa 0,8-1,7 % gacha yuqori bo'lganligi aniqlandi (rasm 2). Tajribaning 3-variantida esa tuproqning g'ovakligi dastlabki xolatdagiga nisbatan 1,6-2 % gacha yuqori bo'lganligi aniqlandi.



2-rasm. Kuzgi bug'doy o'rimidan so'ng yerga turli usul va muddatlarda ishlov berishning tuproq g'ovakligiga ta'siri, % (2015-2017 yy.)

Tuproqqa turli usullar va muddatlarda asosiy ishlov berish va SERHOSIL biopreparatini g'ovazadagi samaradorligini o'rganish muhim ahamiyatga ega. Olib borgan tadqiqotlarimizda 1-variantda (nazorat) paxta hosildorligi 32,9 s/ga ni tashkil etgan bo'lsa, xuddi shunday yerga ishlov berish texnologiyasi qo'llanilib, ekish oldidan chigitga biopreparat bilan 33 l/t me'yorda hamda g'ovazaning 3-4 chin barg va shonalash davrida 10 l/ga me'yordan barg orqali oziqlantirilgan 4-variantda nazoratga nisbatan qo'shimcha 2,2 s/ga gacha hosil olingan. Yozda 28-30 sm chuqurlikda oddiy omoch yordamida haydov o'tkazilib, erta bahorda chigit ekilib, an'anaviy usulda parvarishlangan 2-variantda (nazorat) paxta hosildorligi 27,5 s/ga ni tashkil etib, shu fonda ekish oldidan chigitga yuqoridagi me'yorda biopreparat qo'llanilgan 5-variantda qo'shimcha 3,3 s/ga gacha hosil olindi. Kuzgi bug'doy o'rimidan so'ng, maydonni yozgi muddatda diskali omoch yordamida 28-30 sm chuqurlikda haydov qilingan 3-variantda paxta hosili 35,5 s/ga ni, shu fonda ekish oldidan chigitga biopreparat bilan ishlov berilgan 6-variantda 3,7 s/ga gacha qo'shimcha hosil olingani aniqlandi (rasm 3).



3-rasm. Kuzgi bug'doydan so'ng yerga turli usul va muddatda ishlov berib, Serhosil preparatini bilan ishlov berishning paxta xosiliga ta'siri, s/ga.

Xulosa. Kuzgi bug'doyning hosilini yig'ishtirib olingandan so'ng yozda yerga diskali omoch yordamida 28-30 sm chuqurlikda haydov qilinganda tuproqning agronomik jihatdan qulay zarrachalar miqdori (A.J.Q.Z) dastlabki holatga nisbatan amal davri oxiriga kelib, 5,8-5 % gacha yuqori bo'lganligi, g'ovakligini esa 1,6-2 % gacha ortib borishi kuzatildi. Yozda diskali omoch yordamida ishlov berilganda mavjud ildiz-ang'iz qoldiqlarini to'liq ko'milishi natijasida qoldiqlarni erta bahorgacha chirish jarayonini jadallashi va shu bilan birga ekish oldidan chigitni Serhosil biopreparati bilan 33 l/t me'yorda ishlov berilib, g'ovazaning 3-4 chin barg va shonalash davrida 10 l/ga me'yordan barg orqali oziqlantirib, g'ovazaning Buxoro 102 navini parvarishlanganda an'anaviy usullarga hamda Serhosil biopreparati qo'llash natijasida boshqa ishlov berish usullariga (4-5 var.) nisbatan o'rtacha 4,1-9,4 s/ga gacha, nazoratga variantlarga nisbatan esa 3,5-13,0 s/ga gacha qo'shimcha paxta hosil olishga erishilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Palmer M.A., Liu J., Matthews J.H., Mumba M., D'Odorico P. Watersecurity: Grayorgreen //

Science. – 2015. – V. 349. – № 6248. – P. 584- 585.

2. Van Agtmaal M., Straathof A.L., Termorshuizen A., Lievens B., Hoffland E., de Boer W. Volatile-mediated suppression of plant pathogens is related to soil properties and microbial community composition // Soil Biol. Biochem. -2018. – V.117. – P. 164-174.

3. Dala tajribalarini o'tkazish ushlari.-O'zPITI:Toshkent, 2007.- 146 b.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. –М.«Колос».-1985. -145 с.

POTERIUM POLYGAMUM WALDST. ET KIT. (*Sanguisorba minor*) O'SIMLIGI METABOLIT TARKIBI ASOSIDA EKOLOGIK FUNKSIONAL XOMASHYO SIFATIDA BAHOLANISHI

Burxonova Gulyora Muzaffarjon qizi,

QDU tayanch doktoranti

gulyoraburxonova@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-0590-1360>

Matchanov Alimjon Davlatboevich,

o'zR FA Bioorganik kimyo instituti professori, k.f.d

olim_0172@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-4176-3990>

Annotatsiya: Ushbu ilmiy ishda *Poterium polygamum* Waldst. et Kit. o'simligining kimyoviy tarkibi va metabolitlarining tahlili asosida uning ekologik funksional xomashyo sifatida baholanishi bayon etiladi. Tadqiqot natijalari ushbu o'simlikda biologik faol moddalarning mavjudligi va ularning farmakologik hamda ekologik ahamiyatga egaligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: *Poterium polygamum*, metabolitlar, ekologik xomashyo, flavonoid, efir moyi, vitamin, biofaollik, farmakologik ahamiyat.

Kirish. Oxirgi yillarda ekologik toza, tabiiy kelib chiqishga ega, qayta tiklanuvchi resurslardan foydalanish dolzarb masalalardan biriga aylangan. Shu nuqtayi nazardan, yovvoyi dorivor o'simliklar tarkibida mavjud metabolitlarni o'rganish ularni xom ashyo sifatida baholashga imkon yaratadi. *Poterium polygamum* Waldst. et Kit. o'simligi xalq tabobatida uzoq yillardan beri ishlatilib kelinayotgan o'simliklardan biri bo'lib, uning tarkibida biologik faol moddalar mavjudligi aniqlangan.

Ushbu o'simlik ko'p yillik o't-o'simlik bo'lib, bo'yi 40-80 sm ga yetadi. Tepaliklarda, toshloq joylarda, tog' yonbag'irlarida, ariq bo'ylaridagi sernam yerlarda, o'tloqlarda, yo'l bo'ylarida o'sadi [1]. O'sish sharoitlari bo'yicha moslashuvchan, shuning uchun u sho'rlangan va ozgina kislotali, shu jumladan, barcha turdagi tuproqlarda yaxshi o'sadi. Ammo u quruq, suvli va nafas oladigan tuproqlarni afzal ko'radi. Yuqori sovuqqa, issiqlikka, qurg'oqchilikka chidamli, kasallik va zararkunandalarga qarshilik ko'rsata oladi.10 yilgacha yoki undan ko'proq umr ko'radi [2]. U butun vegetatsiya davrida yashil bo'lib qoladi. Qish yumshoq kelsa hatto qor tagida ham yashilligini saqlashi mumkin va shu bilan u turli fitotsenozlarni ta'minlaydi [3].



Adabiyotlarda *Poterium polygamum* Waldst. et Kit. o'simligi yuqori bioaktiv tarkibi tufayli "Istiqbolli dorivor o'simlik" sifatida tilga olinadi [4]. o'simlikning terapevtik xususiyatlari uning yuqori fitokimyoviy tarkibidan ya'ni polifenol va flavonoidlar tufayli kelib chiqqan deb taxmin qilinadi. Xalq tabobatida an'anaviy ravishda Anadoluda diareya, bavoil, bo'qoq, oshqozon muammolari kabi kasalliklarni davolashda qo'llaniladi. o'simlik ildizi qadimgi an'anaviy Xitoy tibbiyotida ichki qon ketish, milklardan qon ketishini to'xtatish va ekzemada [5], barglari esa vinolarni xushbo'ylashtirish uchun ishlatilgan, chunki yuqumli kasalliklardan himoya qilishi mumkinligiga ishonilgan. Amerika askarlari inqilobiy urish oldidan qon ketishini oldini olish uchun *Poterium polygamum* Waldst. et Kit. choyini ichib olgan [6].

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili

Ushbu maqolani yozishda *Poterium polygamum* Waldst. et Kit. o'simligining o'sish hududlari

to'g'risida ma'lumot berishda M.V.Zobolotovning dissertatsiyasidan foydalanildi. o'simlik qanday sharoitlarda o'sishi va boshqa o'simliklardan ustun tomonlarini yoritishda E.A.Zueva, E.A.Bychkovalarning maqolalaridan va P.G.Aleninning dissertatsiyasidan foydalanildi. o'simlikning terapevtik ya'ni xalq tabobati va tibbiyotda qo'llanilishi to'g'risidagi ma'lumotlarni P. M.Guarrera, V. Savo, Zhao Z, He X, Zhang Q, Wei X, Huang L, Fang JC, singari taqiqotchilarning maqolalaridan olindi. Vinoga xushbo'ylik berishi va qon to'xtatuvchi xususiyatlari to'g'risidagi ma'lumotlarni A.Sabbatini, Y.Jurnatan, M.A. Fraatz, S.Govori, A.Haziri, F.Millaku, H.Zorn, Y.Zhang kabi olimlarni maqolasidan olindi.

Materiallar va metodlar

O'simlik namunalarining yig'ilishi, quritilishi va standart usullarda tayyorlangan ekstraktlar asosida tarkibiy komponentlar (flavonoidlar, vitaminlar, efir moylari, aminokislotalar va oqsil, mikro va makroelementlar) aniqlandi. Tahlillar yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (HPLC), gaz xromatografiyasi-mass spektrometriyasi (GC-MS) va boshqa zamonaviy fizik-kimyoviy usullarda amalga oshirildi. o'simlik na'munalari 2024- yil Namangan viloyatining Pop tumanidan mart, iyun, sentyabr oylarida yig'ib olingan va Toshkent Bioorganik kimyo institutida tajriba sinov ishlari olib borilgan.

Tahlil va natijalar

Poterium polygamum Waldst. et Kit. o'simligining metabolit tahlillari uning quyidagi komponentlarga boy ekanligini ko'rsatdi: - Flavonoidlar: antioksidant xususiyatga ega bo'lib, hujayralarni erkin radikallardan himoya qiladi. - Efir moylari: yallig'lanishga qarshi, antiseptik va tinchlantiruvchi ta'sirga ega. - Vitaminlar (C, PP, B guruhi): immun tizimini mustahkamlaydi va organizmning umumiy holatiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. - Oqsillar va aminokislotalar: o'simlikning oziqaviy qiymatini belgilaydi. - Mikro va makroelementlar: kaltsiy, magniy, temir, kaliy kabi elementlar mavjud bo'lib, ular moddalar almashinuvini tartibga solishda muhim rol o'ynaydi. Mazkur komponentlarning barchasi ushbu o'simlikni ekologik funksional xom ashyo sifatida baholash imkonini beradi. Uning tarkibiy moddalari dorivor preparatlar, fitosborlar, kosmetik vositalar va biologik faol qo'shimchalar ishlab chiqarishda ishlatilishi mumkinligini ilmiy asosi hisoblanadi.

Xulosa va takliflar

Olingan natijalar *Poterium polygamum* Waldst. et Kit. o'simligi ekologik jihatdan toza, biologik faol komponentlarga boy, funksional xom ashyo sifatida foydalanish uchun istiqbolli ob'ekt ekanligini tasdiqlaydi. Tadqiqot davomida olingan ma'lumotlar ushbu o'simlikning farmatsevtika, kosmetologiya, qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat sanoatidagi potensialini ochib beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. М.В.Заболотнова.Биоморфологические особенности и приёмы возделывания Черноголовника многобрачного на корм и семена в среднем предуралье.Пермь 2021.12с.
2. Zueva, E.A., Bychkova, E.A., Priemy vozdelevaniya chernogolovnika mnogobrachnogo [Techniques for cultivating *Poterium polygamum* Waldst et Kit.], in: Innovative Technologies in Agribusiness: Theory and Practice: A Collection of Articles, 2014, pp. 78-81.
3. Alenin, P.G., Lyadvenec roqatj i chernogolovnik mnogobrachnyj perspektivnye kormovye kultury [*Lotus corniculatus* and *Poterium polygamum* Waldst et Kit. - promising fodder crops], Kormoproizvodstvo 2011, 5, 21-24.
4. Guarrera, P. M., & Savo, V. (2013). Perceived health properties of wild and cultivated food plants in local and popular traditions of Italy: A review. *Journal of Ethnopharmacology*, 146(3), 659–680 <https://doi.org/10.1016/j.jep.2013.01.036>
5. Zhao Z, He X, Zhang Q, Wei X, Huang L, Fang JC, et al. (2017) Traditional uses, chemical constituents and biological activities of plants from the genus *Sanguisorba* L. *Am J Chinese Med* 45: 199–224
6. Sabbatini, A.; Jurnatan, Y.; Fraatz, M.A.; Govori, S.; Haziri, A.; Millaku, F.; Zorn, H.; Zhang, Y. Aroma Characterization of a Wild Plant (*Sanguisorba Albanica*) from Kosovo Using Multiple Headspace Solid Phase Microextraction Combined with Gas Chromatography-Mass Spectrometry-Olfactometry. *Food Res. Int.* 2019, 120, 514–522.

MATRICARIA CHAMOMILLA L. YETISHTIRISHDA MULCHALASH AGROTEKNOLOGIYASINI QO'LLASH SAMARADORLIGI

Chulieva Marxabo Turayevna

*Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti Agrobioteknologiyalar va oziq-ovqat
xavfsizligi instituti 3-kurs tayanch doktorant (PhD)*

Annotatsiya: Maqolada Samarqand viloyati Jomboy tumani so'g'oriladigan o'tloqi tuproqlari sharoitida mulchalash agroteknikasini qo'llash orqali dorivor moychechak (*Matricaria chamomilla* L.) yetishtirishning tuproq agrofizik xossalarini o'rganish hamda mulchalashning tuproq haroratiga ta'sirini o'rganishda organik va anorganik mulchadan foydalanishning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati to'g'risida bayon etilgan. Tadqiqotlarda mulcha materiallari sifatida shaffof polietilen plyonka hamda bug'doy somoni qo'llanilib, olingan ma'lumotlar asosida ularning tuproq agrofizik xossalariga ta'siri yoritib berilgan.

Tayanch so'zlar: mulchalash, agrofizik xossalar, harorat, mulcha materiallari, plyonka, bug'doy somoni, issiqlik rejimi, suv-fizik xossalar, hosildorlik.

Kirish. Jahon miqyosida farmasevtika sanoatida dorivor o'simliklardan tayyorlanadigan dori vositalari ulushi 60-65% ni tashkil etadi (WHO, 2023). O'zbekistonda dorivor o'simliklarga talab o'sib bormoqda, ammo tabiiy zaxiralar cheklanganligi sababli madaniy yetishtirish zarur. Iqlim o'zgarishi, suv tanqisligi va tuproq degradatsiyasi sharoitida mulchalash tuproq unumdorligini oshirish, suv resurslarini tejash va hosildorlikni ko'paytirishda muhim agroteknologiya sifatida ko'riladi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 3-maydagi PF-5032-sonli va 2020-yil 10-apreldagi PF-4670-sonli qarorlari dorivor o'simliklar yetishtirishni kengaytirish va xomashyo bazasini mustahkamlashga qaratilgan bo'lib, bugungi kunda qurg'oqchil iqlim sharoitida amalga oshiriladigan agroteknologik tadbirlar suv resurslarini tejashga, haroratni boshqarishga, evopotranspiratsiyani kamaytirishga, tuproq unumdorligi va ekinlar hosildorligini oshirishga qaratilishi lozim. Sug'orish suvini tejashda havo va ayniqsa tuproq haroratining ahamiyati katta. Dehqonchilikda yuqori hosil olish uchun tuproq namini saqlovchi va uning haroratini tartibga soladigan agroteknologik usullardan foydalanish muhim ahamiyatga ega. Bunday usullardan biri tuproqni mulchalash agroteknologiyasi hisoblanadi.

Qishloq xo'jaligi ekinlaridan olinadigan hosilni ko'paytirish uchun mulchalash agroteknologiyasidan foydalanish bugungi kunning dolzarb muammolaridan biri bo'lib, maqolada asosan mulchalashning tuproq xossalariga hamda moychechak (*Matricaria chamomilla* L.) dorivor o'simligini yetishtirishda mulchalashning o'simliklarning o'sishi, rivojlanishi va hosildorligiga ta'sirini ko'rsatib berishga qaratiladi.

Tadqiqot ob'ekti va usullari: Ilmiy tadqiqot ishlari Samarqand viloyati Jomboy tumani o'rmon xo'jaligi sug'oriladigan tuproqlarida dorivor moychechak (*Matricaria chamomilla* L.) yetishtirishni polietilen plyonka bilan mulchalashga doir bajariladigan ishlar dolzarb hisoblanib, respublikamizda dorivor o'simliklarga bo'lgan talabni kamayishiga xizmat qiladi.

Mulcha materiallari va usullari: Polietilen plyonka (noorganik) va somon (organik). Tuproq harorati 5, 10, 15 va 20 sm chuqurliklarda har 10 kunda (dekada) 8 vaqt nuqtasida (05:00, 08:00, 11:00, 14:00, 17:00, 20:00, 23:00, 02:00) termometr yordamida o'lchandi. Tuproq namligi penetrometr yordamida baholandi. Begona o'tlarning tarqalishi vizual kuzatuvlar orqali aniqlandi. Har bir mulchalangan variantdan 25 ta o'simlik model sifatida tanlanib, ularning diametri, balandligi va o'sish ko'rsatkichlari tahlil qilindi. Tuproqning fizik-kimyoviy xossalari (organik moddalar miqdori, pH, zichlik) mulchalashning ta'sirini aniqlash uchun o'rganildi.

Mulchalashning nazariy va amaliy ahamiyati: Mulchalash tuproqning suv rejimini yaxshilaydi, bug'lanishni 30-50% ga kamaytiradi (Chen et al., 2018). Tuproq haroratini barqarorlashtirib, o'simlik ildizlari uchun optimal sharoit yaratadi. Begona o'tlarning unib chiqishini 70-80% ga kamaytiradi, kimyoviy gerbitsidlardan foydalanishni qisqartiradi (Kader et al., 2017). Organik mulcha (somon) tuproqni organik moddalar bilan boyitib, mikroorganizmlar faolligini oshiradi. Noorganik mulcha (polietilen) suv infiltratsiyasini oshiradi va tuproq eroziyasini oldini oladi. Mulchalash suv resurslarini 20-40% tejash imkonini beradi (Adeboye et al., 2017).

Tadqiqot natijalari: Tuproq namligi: Polietilen plyonka bilan mulchalanganda tuproq namligi 25-30% ga, somon bilan 15-20% ga oshdi. Tuproq harorati: Polietilen plyonka 5 sm chuqurlikda haroratni 5°C ga, 10 sm da 4°C ga oshirdi; somon mulchasi esa haroratni 2-3°C ga barqarorlashtirdi. Begona o'tlar: Polietilen bilan mulchalanganda begona o'tlar 80% ga, somon bilan 60% ga kamaydi. O'simlik o'sishi: Moychechakning vegetatsiya davri polietilen bilan 5-7 kun, somon bilan 3-4 kun qisqardi. O'simliklarning diametri va balandligi mulchalangan variantlarda mulchasizga nisbatan 15-20% yuqori bo'ldi. Tuproq unumdorligi: Somon mulchasi tuproqdagi organik moddalar miqdorini 5-7% ga oshirdi, polietilen esa tuproq

zichlashuvini 10-15% ga kamaytirdi. Hosildorlik: Mulchalangan maydonlarda moychechak hosildorligi mulchasiz variantlarga nisbatan o'rtacha 20-25% yuqori bo'ldi.

Taqqosiy tahlil: Polietilen plyonka tuproq haroratini barqarorlashtirish va begona o'tlarni nazorat qilishda samaraliroq, ammo ekologik jihatdan uzoq muddatli foydalanishda cheklovlarga ega. Somon mulchasi tuproq unumdorligini oshirishda va organik moddalar bilan boyitishda ustunlik qildi, ammo namlikni saqlashda polietilenga nisbatan kamroq samarali. Iqlim sharoitlari va tuproq turiga qarab mulcha tanlashda muvozanatli yondashuv zarur.

Xulosa va tavsiyalar: Mulchalash moychechak yetishtirishda tuproq unumdorligini oshirish, suv resurslarini tejash va hosildorlikni ko'paytirishning samarali usuli sifatida tasdiqlandi. Polietilen plyonka qisqa muddatli loyihalarda, somon esa uzoq muddatli barqaror dehqonchilik uchun tavsiya etiladi.

Kelgusida boshqa dorivor o'simliklar (masalan, valeriana, romashka, yalpiz) va mulcha turlari (geotekstil, qog'oz mulchalar) bo'yicha tadqiqotlar olib borish zarur. Mulchalashning iqlim o'zgarishiga moslashuvchanlikdagi roli va iqtisodiy samaradorligini o'rganish tavsiya etiladi.

Amaliy ahamiyati: Mulchalash agrotexnologiyasini keng qo'llash O'zbekistonning dorivor o'simliklar xomashyo bazasini mustahkamlashga xizmat qiladi. Suv tanqisligi va iqlim o'zgarishi sharoitida qishloq xo'jaligi mahsuldorligini oshirishda muhim vosita sifatida xizmat qiladi. Fermer xo'jaliklari va farmasevtika korxonalarini uchun sifatli va ekologik toza xomashyo ishlab chiqarish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-277-sonli qarori 12.06.2023 yil.
2. Turapov I.T., Xoliqulov Sh.T. (1977). Nekotoriye osobennosti vozdušnogo rejima xlopkovogo polya pri mulchirovanii pochvy polietilenovoy plyonkoy. *Dok. akad. nauk. Uzb SSR*, (9), 69-79.
3. Ermatov A., Axmurzaev Sh. (2012). Chigit ekish muddatlari va mulchalash usullarining tuproq agrokimyoviy xususiyatlariga ta'siri. *O'zbekiston agrar fani xabarnomasi*, 1-2, 116-117.
4. Chen B., Liu E., Mei X., Yan C., Garré S. (2018). Modelling soil water dynamic in rain-fed spring maize field with plastic mulching. *Agric. Water Manag.*, 198, 19-27.
5. Kader M.A., Senge M., Mojid M.A., Ito K. (2017). Recent advances in mulching materials and methods for modifying soil environment. *Soil Tillage Res.*, 168, 155-166.
6. Adeboye O.B., Schultz B., Adekalu K.O., Prasad K. (2017). Soil water storage, yield, water productivity and transpiration efficiency of soybeans. *Int. Soil Water Conserv. Res.*, 5, 141-150.
7. WHO (2023). Global report on traditional and complementary medicine. *World Health Organization*.

OLCHA (PRUNUS CYERASUS L) O'SIMLIGI VA MEVASINING FIZIK-KIMYOVIY TARKIBLARINI TADQIQ QILISH

Davlyatov Azizbek Abdikasimovich

Namangan davlat texnika universiteti, assistenti

Mamajanova Irodaxon Raxmatovna

Farg'ona davlat universiteti, tayanch doktoranti

Talabova Barno Sherzod qizi

Namangan davlat texnika universiteti, 4-bosiqch talabasi

Mirxaxmedov Saydrasul Shermuhammad o'g'li

"O'zbekiston ilmiy sinov va sifat nazorati markazi" DM

Namangan filial mutaxassisi

Annotatsiya: maqolada Farg'ona viloyatining Toshloq va Oltiariq tumanlarida mahalliy sharoitda yetishtirilgan (*Prunus Cyerasus L.*) olcha o'simligining bargi, guli hamda danak mag'zidan olingan moyining fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari tadqiq qilingan. Har ikki tumanda o'sadigan olcha mevalaridan olingan natijalar taqqoslangan. Presslash usulida olingan moyni kosmetologiyada foydalanish bo'yicha tavsiyalar berilgan. Olib borilgan tadqiqotlarda olcha o'simligining guli, bargi va danak moyi tarkibidagi vitamin, makro va mikroelementlar, organik kislotalar, umumiy uglevodlar va flavanoidlar miqdorlari turli zamonaviy usullarda aniqlandi.

Kalit so'zlar: *Prunus Cyerasus L.*, olcha danak moyi, suvda eruvchi vitaminlar, makro va mikroelementlar, organik kislotalar, umumiy uglevodlar va flavanoidlar, Agilent Tech 1200.

Kirish **Dunyoda bugungi kunda kimyo, oziq-ovqat va boshqa sanoat korxonalarining jadal rivojlanishi natijasida ishlab chiqarish hajmi ham oshib bormoqda va turli hil sanoat chiqindilari hosil**

bo'lishiga olib keladi. Masalan, olcha danaklari quruq meva, sharbat va vino ishlab chiqarish korxonalarida katta miqdorda hosil bo'ladigan o'simlik urug'i chiqindilari misol bo'la oladi. Ularni katta miqdorda yig'ilib qolishi jiddiy ekologik muammolarni keltirib chiqaradi. Meva urug'larini utilitatsiya qilish orqali ikkilamchi xomashyo sifatida qo'llash usullarini aniqlash va ulardan samarali foydalanish muhim ahamiyatga ega.

Bugungi kunda jahonda ikkilamchi xomashyolardan tabiiy, ekologik bezarar moy olish va kasmetologida, dorivor vositalar sifatida amaliyotda qo'llash bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Bu borada, olcha sharbati, quruq meva va vino ishlab chiqarish korxonalarida hosil bo'lgan meva urug'lari biologik faol moddalar majmuasining eng istiqbolli va samarali manbai bo'lib, olchani qayta ishlash jarayonida hosil bo'ladigan ikkilamchi o'simlik xomashyosidir. Olcha urug'i qimmatbaho yog'larni o'z ichiga olgan qobiqlar biologik faol moddalar majmuasidan iborat.

Olingan ma'lumotlarga ko'ra olcha yetishtirish bo'yicha, Gresiya - (58,200 tonna), Polsha - (47,552 tonna), Avstriya - (41,430 tonna), Fransiya - (39,272 tonna), Bolgariya - (37 724 tonna), Xitoy - (35,700 tonna), Serbiya - (28,146 tonna), Germaniya - (24,462 tonna), Yaponiya (18, 100 tonna), Avstraliya (17, 720 tonna), Albaniya (17, 090 tonna), Morokash (13, 909 tonna) va Hindiston (13, 500 tonn) yetishtiriladi. FAO (2016) ma'lumotlariga ko'ra, Turkiyada olcha (*Prunus cyerasus*), 194, 989 tonnani tashkil etadi. Polsha iste'mol uchun olcha yetishtirish bo'yicha yetakchi (2017 va 2018-yillarda jami 270 ming tonnadan ortiq) va dunyoda Rossiya, Turkiya va Ukrainadan keyin to'rtinchi o'rinda turadi [1].

Mahalliy sharoitda yetishtiriladigan *Prunus cyerasus* L. o'simligining turli qismlarini hamda mevasi qayta ishlangandan so'ng olingan chiqindilarini mineral va kimyoviy tarkibi hamda biologik faollik va toksikologiyasi bilan birga ularni ta'sir etish samaradorligini o'rganish va ular asosida turli biologik faol qo'shimchalarini yaratish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borish muhim ilmiy amaliy ahamiyatga egadir.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Tadqiqot obekti etib danakli mevalar ichida egallagan hududi bo'yicha o'rik mevasidan keying o'rinlarda turuvchi Far'ona viloyatining Toshloq va Oltiariq tumanlarida o'sadigan olcha mevasi tanlab olingan. Ushbu ikki nav ham serhosil meva hisoblanib, bugungi kunda mevasidan oziq-ovqat sanoatida turli maqsadlarda foydalanib kelinmoqsa. Xususan mevadan sharbat, pyure, murabbo, quritilgan qoqilar tayyorlanadi. Lekin aksariyat hollarda meva danaklari chiqindi sifatida sanoatda ishlatilmay tashlab yuboriladi, ayrim hollarda yoqilgi sifatida yoqib yuboriladi. Danak mag'zi tarkibida esa inson salomatligiga ijobiy ta'sirga ega foydali vitaminlar saqlagan moy mavjud. Olcha mevasida quyida efir moylari skualen, linoleik (39,1-46,2 %), zaytun kislotasi (25,4-41,0 %), fenollar, a-eostear kislotasi (8,00-15,62 %), palmit kislotasi (5,45-7,41 %), stearin kislotasi (2,49-3 %) saqalaydi [2].

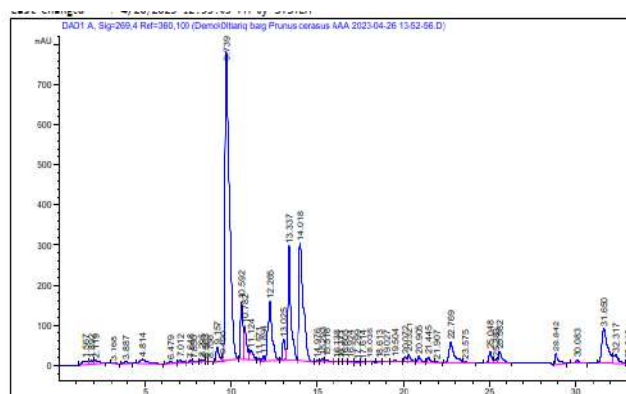
Olcha barglari quyidagi biologik faol moddalarni o'z ichiga oladi: kumarinlar - qon tanachalarini shakllanishiga ijobiy ta'sir qiladi, qon tarkibini yaxshilaydi fitonsidlar - tabiiy antibiotiklar, patogen mikrofloraning o'sishini to'sqinlik qiladi, efir moyi - yallig'lanishga qarshi va antiseptik ta'sirga ega, o'simlikning barglariga xushbo'y hid beradi, makro va mikroyelementlar - organizmda sodir bo'ladigan metabolik jarayonlarda faol ishtirok etish A, B, C, PP vitaminlari - metabolizmida faol ishtirok etadi va antioksidant ta'sirga ega.

Olcha kunjarasida 10% gacha qand, gemisellyuloza, tola, pektinlar, organik kislotalar, C vitaminlari, B guruhi, PP, biotin, flavonoid glikozidlar, bo'yoqlar, efir moyi, amigdalin, kumarinlarini saqlaydi. Pulpa tarkibida ko'p miqdorda temir tuzlari mavjud.

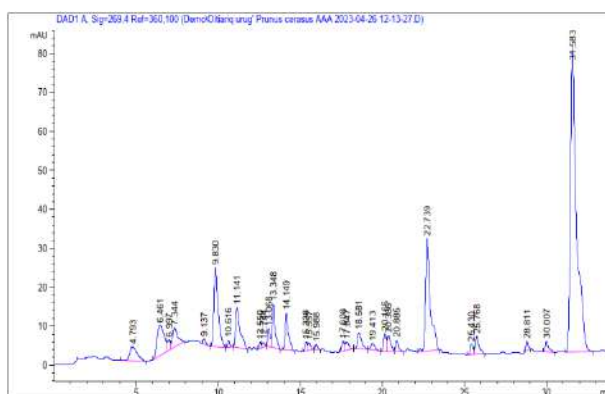
Olib borilgan tadqiqotlarda nafaqat danak moyi tarkibidagi makro va mikroyelementlar, vitaminlar, yog' kislotalar hamda moyning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari to'liq tadqiq qilingan, shuningdek olcha o'simligining bargi, guli va mag'zining kimyoviy tarkibi chuqur tahlil qilingan. Ushbu meva turi horijiy olimlar tomonidan ham tadqiq etilgan lekin ayrim fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari yetarlicha tekshirilmagan [3].

Tahlil va natijalar. Tadqiqotlani dastlab olcha os'imligining guli va barglarini tadqiq qilishdan boshlandi. Dastlab olcha o'simligining Toshloq va Oltiariq tumanidagi olcha o'simligining guli va bargi tarkibidagi aminokislotlar miqdori tahlil qilindi. Namuna tarkibidagi aminokislotalar tarkibi va miqdori Koxen usulida, aminokislotalarning FTK hosilalari shaklida aniqlandi.

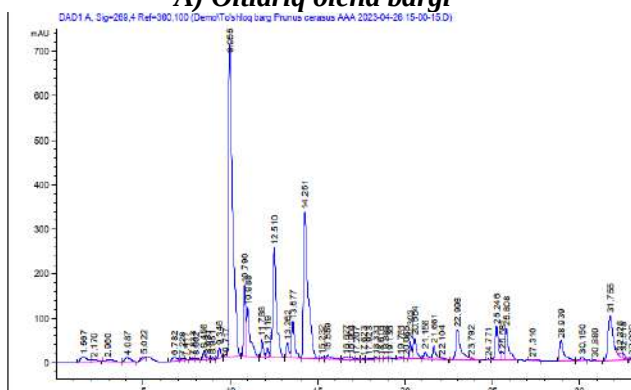
Erkin aminokislotalar aniqlashda namunalarni distillangan suv bilan ekstraksiyalash, ekstraktlarni sentrafuga qilish, supernatandagi oqsil va peptidlarni 10% li UXSK yordamida cho'ktirish, cho'kmadan syentrifugalash yordamida xalos bo'lish va tahlil uchun zarur bo'ladigan miqdorni liofill quritishdan iborat bo'lgan bosqichlar yordamida ajratib olinadi va quritilgan massa Koxen usulida modifikatsiyalanadi. Aminokislotalarning FTK hosilalari YUSSX (Yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi) usuli yordamida tahlil qilindi. Aminokislotalarni identifikatsiya qilish va miqdorlarini aniqlash standart aminokislotalarning FTK hosilalariga solishtirgan holda amalga oshirildi. Erkin aminokislotalarning FTK hosilalarining xromatogrammalari va xromatografiya sharoitlaridagi natijalar 1-rasm va 1-jadvalda keltirilgan.



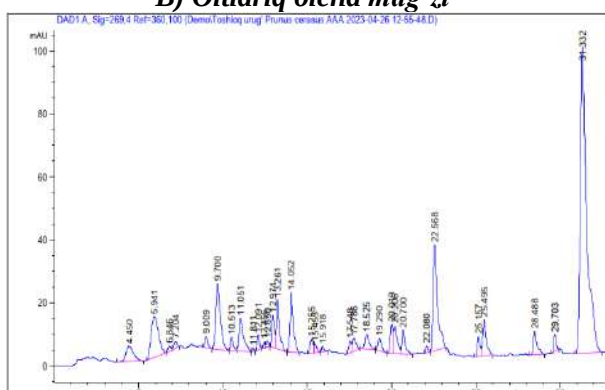
A) Oltiariq olcha bargi



B) Oltiariq olcha mag'zi



C) Toshloq olcha bargi



D) Toshloq olcha mag'zi

1-rasm. Olcha o'simligining meva danak mag'zi va bargi tarkibidagi aminokislotalarni aniqlashda olingan IK-spektr tahlillari.

Ik-spektrda olingan grafiklarga asosan danak mag'zi ba bargi tarkibidagi mavjud aminokislotalarning qancha miqdorda ekanligini jadval ko'rinichida ko'rsatib o'tilgan [5].

Toshloq va Oltiariq tumanidagi olcha o'simligining danak mag'zi va bargi tarkibidagi aminokislotalar miqdori

1-jadval

Aminokislotalarning nomi	Toshloq bargi	Toshloq danak mag‘zi	Oltiariq bargi	Oltiariq danak mag‘zi
	Konsentratsiyasi mg/gr			
Asparagin kislota	0,631546	0,478206	1,004077	0,354343
Glutamin kislotasi	0,526797	1,259458	0,343317	0,719105
Serin	4,716837	0,136161	4,396365	0,051658
Glisin	8,903117	0,321819	10,63834	0,289685
Asparagin	18,0633	0,644602	20,99004	0,581298
Glutamin	5,172311	0,658035	2,915671	0,065073
Sistein	3,991257	0,140984	3,461202	0,136612
Treonin	11,14923	0,063539	7,848159	0,620398
Argenin	1,083963	0,330112	1,578979	0,141649
Alanin	1,434147	0,29731	5,221427	0,21272
Prolin	27,21624	1,127096	22,9947	0,565755
Tirozin	2,41179	0,533927	1,09754	0,121713
Valin	0,684403	0,308604	0,564305	0,166008
Metionin	1,142985	0,063317	0,477111	0,111772
Gistidin	8,452292	2,194548	2,016729	0,39777

Izoleysin	2,16551	0,184785	0,233359	0,083012
Leysin	30,75587	0,530396	0,406883	0,225153
Triptofan	2,23533	0,346271	1,445905	0,075183
Fenilalanin	4,530542	0,104976	4,064927	0,077872
Lizin	0,217234	0,483567	0,846894	0,109419
Jami	135,4847	10,20771	92,54593	5,106197

1-jadvaldan ko'rish mumkinki toshloq bargi tarkibidagi umumiy aminokislotalar miqdori oltiariq olcha bargiga nisbatan yuqori ko'rsatkichni namoyon qilmoqda. Shuningdek mag'iz tarkibidagi aminokislotalar tarkibida ham huddi shu holatni ko'rish mumkin.

Namuna tarkibidagi Suvda eruvchi vitaminlar miqdori yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi usulida o'rganildi. Namuna tarkibidagi suvda eruvchi vitaminlar yuqori samaradorlikka ega bo'lgan suyuqlik xromatografiyasi usuli yordamida aniqlandi. Namunadan 5-10 gr miqdorida analitik tarozida tortib olinib, 300 ml hajmdagi yassi kolbaga solinadi. Ustiga 50 ml 40 % li etanol eritmasidan qo'shiladi. Aralashma magnit aralashtirgich, teskari sovutkich bilan jihozlanib, 1 soat davomida intensiv aralashtirib turgan holda qaynatiladi va keyinchalik 2 soat davomida xona haroratida aralashtiriladi. Aralashma tindirilib filtrlab olinadi. Qolgan qismiga 25 ml 40 foiz etanoldan solib 2 marta qayta ekstraktsiya qilindi. Filtratlar birlashtirildi va 100 ml o'lhagich kolbaga solinib chizig'igacha 40 % etanol bilan to'ldiriladi (5-10%). Hosil bo'lgan eritma sentrafugada 7000 oborot/minut tezlikda 10 daqiqa davomida aylantiriladi. Hosil bo'lgan eritma ustki qismidan analiz uchun olindi. Har ikki nav bargi va mag'zi tarkibidagi suvda eruvchi vitaminlar ham tekshirildi va olingan natijalar jadvalda keltirilgan. (2-jadvalga qarang.)

Toshloq va Oltiariq tumanidagi olcha o'simligining danak mag'zi va bargi tarkibidagi suvda eruvchi vitaminlar miqdori

2-jadval

Vitaminlar nomi	Toshloq bargi	Toshloq olchasi danak mag'zi	Oltiariq bargi	Oltiariq olchasi danak mag'zi
	Konsentratsiya mg/gr			
B-1	0,0512	0	0,0237	0,046192
B-12	2,6898	11,29679	3,848141	2,06581
B-6	1,8021	4,682455	1,120146	1,664216
B-9	0,3055	9,665505	8,356079	0,329781
PP V-3	0,0288	0,283061	0	0,044533
C	0,0281	0,04223	0	0,023313

Olingan natijalarga ko'ra danak mag'zi vitaminlarga boy ekanligi aniqlandi. Har ikki tumanda o'sadigan olcha danak mag'zi tarkibidagi vitaminlardan B 6, B 9 va B12 vitaminining miqdorini yuqori miqdorda mavjudligi bu danak mag'zidan moy olish va iste'mol qilish ko'ffisiyentini yuqori natijada namoyon qilishiga asos bo'ladi.

Olcha danak mag'zi tarkibidagi flavonoidlar tarkibi tahlil qilindi. Namuna tarkibidagi Steroidlar va flovonoidlarni suyuqlik xromatografiyasi usuli yordamida aniqlandi. Namunadan 5-10 gr miqdorida analitik tarozida tortib olinib, 300 ml hajmdagi yassi kolbaga solinadi. Ustiga 50 ml 70% li etanol eritmasidan qo'shiladi. Aralashma magnit aralashtirgich, teskari sovutkich bilan jihozlanib, 1 soat davomida intensiv aralashtirib turgan holda 70-80°C qaynatiladi va keyinchalik 2 soat davomida xona haroratida aralashtiriladi. Aralashma tindirilib filtrlab olinadi. Qolgan qismiga 25 ml 70 % etanoldan solib 2 marta qayta ekstraktsiya qilinadi. Filtratlar birlashtiriladi va 100 ml o'lhagich kolbaga solinib chizig'igacha 70 % etanol bilan to'ldiriladi. Hosil bo'lgan eritma tsentrafugada 6000-8000 oborot/minut tezlikda 20-30 daqiqa davomida aylantiriladi. Hosil bo'lgan eritma ustki qismidan analiz uchun olindi.

Adabiyotlarda Steroidlar va Flovonoidlarni YUSSX bilan aniqlashda elyuyent sifatida fosforli, asetatli bufer sistemalari va asetonnitrildan foydalanilgan. Biz fosfatli bufer sistemasi hamda asetonnitrildan foydalandik.

3-jadval

Toshloq va Oltiariq tumani olcha danak mag'zi tarkibidagi flavonoidlar miqdori

Flovonoidlar nomi	Toshloq olcha danak mag'zi	Oltiariq olcha danak mag'zi
	Konsentratsiya mg/gr	
Digidrokversitin	3,01	2,2
Lyutionin	1,6	2,1

Kversitin	2,5	6,6
Rutin	3,75	4,11
Senerozid	1,01	0,85
Apiginin	3,7	11,9
Salidrozyd	1,18	1,35

Yuqorida keltirilgan jadvallardagi olingan natijalardan ma'lumki, har ikki tumanda o'sadigan olcha mevasining danak mag'zini tarkibidagi aminokislotalar, flavonoidlar, vitaminlar miqdori yuqori ekanligi aniqlandi. Unga ko'ra olcha mevasini tibbiyotda va oziq-ovqat sanoatida foydalanish mumkinligi aniqlandi.

Xulos va takliflar. Olingan natijalardan xulosa qilib o'rganilgan danak mevali mevalar ichida geografik tarqalishi jihatidan ikkinchi o'rinda turadigan olcha o'simligini to'liq, chiqindisiz kompleks qayta ishlashni yo'lga qo'yish o'zini iqtisodiy ko'rsatkichlarini qoplashi isbotlandi. Danak ikkilamchi chiqitlaridan ham kimyo sanoatida samarali mahsulot olish maqsadida tajribalar olib borilmoqda. Olcha mevasi, danak mag'zi, kunjarasi, guli kabilar bilan bugungi kunda o'simlik moddalar kimyosi instituti olimlari bilan birgalikda o'simlikning barcha foydali belgilarini aniqlash usullari, foydali tomonlarini aniqlash bo'yicha tajribalar olib borilmoqda. Bugungi kunda bu turdagi sanoat ikkilamchi chiqitlardan samarali foydalanish bo'yicha respublikamizda ham ilmiy izlanishlar olib borilmoqda.

REFERENCES

1. <https://www.worldatlas.com/articles/the-world-leaders-in-cherry-production.html>
2. <https://www.agro.uz/olcha/>
3. Steven A., Cohen Daviel J. Amino acid analysis utilizing phenylisothiocyanate derivatives // Jour. Analytical Biochemistry – 1988. - V.17.-№1.-P.1-16.
4. Saminov Kh, Ibragimov AA, Nazarov O. Study of volatile components of leaves and flowers of Punica granatum L. variety "Kayum" growing in Uzbekistan. Sci J.FSU
5. R.B. Karabaeva, A.A. Ibragimov, O.M. Nazarov. Component composition of the essential oil of Prunus persica var. nectarina growing in Uzbekistan. Chemistry of plant raw materials 2020, n. 4, pp. 165-170 DOI: 10.14258/jcprm.2020046542.
6. Karabaeva R.B., Ibragimov A.A., Nazarov O.M. Determination of the content of chemical elements and amino acids in Prunus persica var. Nectarina. Universum: chemistry and biology. 2020. 9 (75). P.15-18.
7. Davlyatov A.A., Xudayberdiyev A.A. Olxo'ri mag'zidan sovuq presslash usulida yog' olish. Educational Research in Universal Sciences (ERUS) Vol. 1. №. 7 (2022). February. 2023. - pp. 315-319. (12) Index Copernicus
8. Davlyatov A.A., Xudayberdiyev A.A., Madaminova Z.T. Meva danaklari chaqilmasining granulometrik tarkibini tahlil qilish// Educational Research in Universal Sciences. ISSN: 2181-3515. 2023 y February. - pp. 286-291. (12) Index Copernicus.

OLXO'RI DANAK MAG'ZIDAN OLINGAN MOYNING O'TKIR ZAXARLANISH XUSUSIYATLARINI BAHOLASH

Davlyatov Azizbek Abdikasimovich,

Namangan davlat texnika universiteti assistenti

Talabova Barno Sherzod qizi,

Namangan davlat texnika universiteti 4-bosiqch talabasi

Annotatsiya. Maqolada presslash usulida olingan olxo 'ri moyining amigdal in moddasidan tozalash jarayonidan keyingi inson salomatligiga salbiy tomonlari va o'tkir zaharlash xususiyatlarini laboratoriya tajriba sichqonlarida sinovdan o'tkazilgan va olingan natijalar tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: OECD, sovuq presslash, olxo 'ri moyi, LD₅₀, amigdal in, letal doza, olein, linol, linolen, yog' kislotalar.

Yangi siqib olingan olxo'ri moyi rangi sariqdan jigarranggacha, achchiq bodom hidi va ta'miga ega bo'ladi. Olxo'ri moyining yog' kislotalari olein va linoldan iborat bo'ladi [1]. Moyning asosini triolein tashkil etadi. Olxo'ri moyi oziq-ovqat sanoati, tibbiyot, parfumeriya va kosmetologiya sohalarida ishlatiladi [2].

Olxo'ri moyi tarkibida amigdal in glikozidining miqdori 1,59 % tashkil etib bu miqdor iste'mol uchun belgilangan miqdordan yuqori hisoblanadi. Moy tarkibidagi ushbu moddani ekstraksiya (suv bilan)

usulida ajratib olindi. Ekstraksiya jarayonidan keyin moy tarkibida glikozid 0,09 % miqdorda ekanligi aniqlandi [3]. Lekin moyini moyini iste'molga yaroqli yoki zaxarli ekanligini aniqlash maqsadida tajriba sichqonlarida tajriba sinovlari o'tkazildi.

Tajriba sinov jarayonlari quyidagi usullarda olib borildi.

Olxo'ri moyining o'tkir zaharlilikni aniqlash tajriba sinov jarayonida bir xil jinsga mansub hayvonlar guruhiga bosqichma - bosqich qat'iy belgilangan 5000 mg/kg dozada kiritish orqali amalga oshirildi. Tajribalar erkak jinsli, tana vazni $22 \pm 2,0$ g bo'lgan zotsiz oq laboratoriya sichqonlarida o'tkazilib, har bir guruh uchun 5 boshdan sichqon olindi. Tajribada foydalanilgan hayvonlarning umumiy soni 10 boshni tashkil etdi. Farmakologik tajribalar sog'lom, jinsiy yetilgan, 10÷14 kun karantin muddatini o'tagan sichqonlarda o'tkazildi.

Tajribalarda OECD (2002) tomonidan tavsiya etilgan qat'iy "belgilangan doza"da og'iz orqali kiritilgan kimyoviy moddalarning o'tkir zaharliligini baholash testi qo'llanildi.

Tajriba ikkita bosqichda o'tkazilib, I bosqichda guruhdagi 2 ta sichqon teri ostiga bir marta Vishnya moyining massasiga nisbatan olingan 5000 mg/kg dozada, 0,5 ml hajmda maxsus igolka yordamida kiritildi va ular 2-3 kun davomida kuzatilganda o'lim holati qayd etilmadi. Tajribaning II bosqichida ham ushbu guruhning qolgan 3 bosh hayvoniga olxo'ri moyining massasiga nisbatan 5000 mg/kg dozada kiritildi. Bir vaqtda nazorat guruhi hayvonlariga ham teng hajmda natriy xlor 0,9 % eritmasi kiritildi. Tajribalarning I va II bosqichlarining birinchi kunida tadqiqot hayvonlarining har soatdagi umumiy holati, yuzaga kelishi mumkin bo'lgan titrash va o'lim holatlari kuzatib borildi. 2 haftagacha har kuni barcha guruhlardagi hayvonlarning umumiy holati, harakat faolligi, teri holati va uning tuk qoplamasi, nafas olish tezligi va chuqurligi, siydik ajratishi, tana vaznining o'zgarishi va boshqa ko'rsatkichlar bo'yicha tekshiruvlar olib borildi. Tajriba hayvonlari odatiy ovqatlanish tartibida, suv va ovqat cheklanmagan sharoitda saqlandi. Tajriba yakunida olxo'ri moyining o'rtacha o'lim dozasi – LD₅₀ va zaharlilik sinfi aniqlandi [4,5]. Olingan ma'lumotlarga o'rtacha arifmetik (M), o'rtacha arifmetik xato (m) bo'yicha hisoblanib, statistik ishlov berildi. Ahamiyatlilik darajasi $r < 0,05$ statistik jihatdan muhim o'zgarishlar sifatida qabul qilindi.

Olxo'ri moyining sichqonlarga 5000 mg/kg dozada kiritilgandan so'ng 5 daqiqa o'tgach, hayvonlarda nafas olishning tyezlashishi, bitta joyda to'planib olish va ko'zlarning qisilib torayish holatlari kuzatildi. Bu jarayon 15-20 daqiqa davom etganidan keyin sichqonlar me'yoriy holatga qayta boshladi. Butun tajriba davomida olxo'ri moyining massasiga nisbatan 5000 mg/kg dozada qabul qilgan hayvonlarda o'lim holati qayd etilmadi (5/0).

Tajriba guruhlaridagi hayvonlar nazorat guruhi bilan solishtirilganda, kiritilgan dozada sichqonlarning tana massasida tajriba davomida (7 va 14 kunlarida) pasayish kuzatilmadi ($p > 0,05$). Olxo'ri moyining massasiga nisbatan olingan 5000 mg/kg dozada sichqonlar teri ostiga bir marta kiritilgandagi o'rtacha o'lim dozasi - LD₅₀ > 5000 mg/kg ekanligi aniqlandi. Olingan natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

1 jadval

Olxo'ri moyining erkak sichqonlarda o'tkir zaharlash xususiyatlarini baholash ko'rsatkichlari (M±m, n=5)

Guruhlar	Doza mg/kg, ml	Hayvonlarning umumiy soni/ o'lgan hayvon soni	Hayvonlarning o'rtacha tana vazni(g) (1 kun)	Hayvonlarning o'rtacha tana vazni(g) (7 kun)	Hayvonlarning o'rtacha tana vazni(g) (14 kun)	LD ₅₀
Nazorat	0,5 ml	5/0	$22,0 \pm 0,3$	$22,8 \pm 0,4$	$23,4 \pm 0,8$	-
Olxo'ri moyi	5000 mg/kg	5/0	$21,1 \pm 0,2$	$21,8 \pm 0,3$	$22,9 \pm 0,4$	>5000 mg/kg

Tadqiqotning olxo'ri moyi shaklidagi moddasining 5000 mg/kg dozada kiritilgan xayvonlar xloroform bilan hushsizlantirilib dekapitasiya qilindi, patologik o'zgarishlarning differensial samaralorligi va moddaning ichki organlarga ta'sirini aniqlash uchun morfologik va patologik xususiyatlari o'rganib chiqildi va olingan natijalar 2- jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Olxo'ri moyining xayvonlarga 5000 mg/kg dozada kiritilgan so'ng morfologik va patologik o'rganib chiqildi va olingan natijalari (M±m, n=5)

Ta'sir etuvchi organlari	Nazorat	Olxo'ri , moyi
Tana vazni	$23,4 \pm 0,8$	$22,9 \pm 0,4$
Jigar	$1401,8 \pm 31,5$	$1398,5 \pm 29,6$
O'pka	$222,5 \pm 11,3$	$222,1 \pm 10,2$

Yurak	185,4 ± 7,2	182,3 ± 6,5
Buyrak	204,0 ± 8,0	199,5 ± 7,4
Timus	21,2 ± 0,5	21, ± 0,4
Limfauz	11,7 ± 0,3	11,1 ± 0,4
Qora taloq	269,7 ± 8,4	266,6 ± 8,1

Izoh-*R<0,05 Sog'lom hayvonga nisbatan

Xulosalar

Olxo'ri moyining sichqonlar teri ostiga 5000 mg/kg dozada (moysimon massasiga nisbatan) bir marotaba kiritilganda va olingan natijalar OECD bo'yicha tasniflanganda, ushbu namuna VI - deyarli zaharli bo'lmagan kimyoviy moddalar sinfiga mansubligi va LD50 > 5000 mg/kg ekanligi aniqlandi.

Tadqiqotning yakunida Olxo'ri danak mag'zidan olingan moysimon moddasining 5000 mg/kg dozada kiritilgan xayvonlar xloroform bilan hushsizlantirilib dekapitasiya qilindi, patologik o'zgarishlarning differensial samaralorligi va moddaning ichki organlarga ta'sirini aniqlash uchun morfologik va patologik o'rganib chiqildi va organlari sog'lom hayvonlar bilan solishtirildi ular orasida sitatistik farqlar aniqlanmadi

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

1. Davlyatov A.A., Xamdamov A.M, Xudayberdiyev A.A, Qadirov A.A. Изучения методы эффективного использования семян сливы// Qo'qon davlat pedagogika institutining Ilmiy xabarlar. Qo'qon, 2022. Dekabr soniga ilova. - NamMTI, Maxsus son №4. - c. 44-46. (OAK Rayosatining 2021 yil 31 martdagi 295/6-son qarori)

2. Davlyatov Azizbek, Khudaiberdiyev Absalom, Khamdamov Anvar Justification of technological processes of extracting oil from plum kernels // Universum: технические науки. 2024. №3 (120). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/justification-of-technological-processes-of-extracting-oil-from-plum-kernels-c.-21-27>

3. Davlyatov A.A, Xamdamov A.M, Xudayberdiyev A.A. Meva danaklaridan olingan moylarni fizik-kimyoviy xossalarni tahlil qilish// Andijon mashinasozlik institutining "Mashinasozlik" ilmiy-texnika jurnali. - Andijon, 2022, № 6 Maxsus son. - c. 370-375. (OAK Rayosatining 2021 yil 30 dekabrda 310/14.2-son qarori).

4. OECD (2001) Guideline for testing of chemicals. Acute Oral Toxicity – Fixed Dose Procedure No 420 Rukovodstvennyy dokument OESR Test № 420 « Acute Oral Toxicity - Fixed Dose Procedure».

5. Rukovodstvo po provedeniyu doklinicheskix issledovaniy lekarstvennykh sredstv. Chast pervaya / Pod red. A.N. Mironova. M.: Grif i K, 2012. – 944 c.

6-AMINOPURIN ASOSIDAGI N-ATSILLANGAN VA KONDENSATSIYALANGAN HOSILALARNING SINTEZI VA ULARNING BIOLOGIK FAOLLIGI

Eshboboyev Turaqul Usmonovich

Toshkent kimyo texnologiya ilmiy tekshirish
instituti doktoranti (PhD)

Saitkulov Foziljon Ergashevich

Toshkent davlat agrar univrsiteti (PhD), dotsent

Mirvalitev Zoid Zoxidovich

Toshkent davlat agrar univrsiteti (DSc), professor

Annotatsiya: Ushbu ilmiy ishda 6-aminopurin va o-aminobenzoy kislotasi asosida yangi N-atsillangan va kondensatsiyalangan hosilalarning samarali sintezi amalga oshirildi. Reaksiyalar dimetilformamid (DMFA) muhitida, 105°C haroratda olib borildi. Reaksiyon sharoitlar, reaktivlar nisbati va vaqt parametrlariga optimallashtirish kiritilib, sintez jarayoni yuqori chiqim bilan yakunlandi. Olingan birikmalarning tozaligi qayta kristallanish va xromatografiya usullari yordamida tozalandi. Sintez qilingan mahsulotlarning tuzilmalari IQ va ¹H NMR spektroskopik usullari orqali aniqlanib, ularning strukturaviy tafsifi berildi. Natijalar 6-aminopurin asosida aromatik kislotalar bilan kondensatsiya reaksiyalarining samarali usulini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: 6-aminopurin, o-aminobenzoy kislotasi, sintez, N-atsillanish, kondensatsiya, DMFA, reaksiyon sharoitlar, spektroskopiya.

Kirish. Purin qatori birikmalari, ayniqsa 6-aminopurin (adenin) strukturasi, molekulyar biologiya, dori moddalari kimyosi va organik sintezda keng tadqiq qilinayotgan muhim heterotsiklik tizimlardan biridir. 6-Aminopurin o'zining ikki reaktiv markazi – amin va imidazol halqasidagi azot atomlari orqali turli xil kimyoviy reaksiyalarga kirisha oladi. Ayniqsa, N-atsillanish va kondensatsiya reaksiyalari orqali struktura jihatdan murakkab, funktsional guruhlar bilan boyitilgan hosilalar sintez qilish mumkin. Bunday yondashuvlar purin hosilalarining reaktiv xossalari chuqur o'rganish, ularni modifikatsiya qilish va yangi qo'llanilish imkoniyatlarini ochish imkonini beradi[1-12].

O'z navbatida, o-aminobenzoy kislotasi ham murakkab tuzilmali aromatik birikma bo'lib, undagi amin ($-NH_2$) va karboksil ($-COOH$) guruhlari uni sintez nuqtai nazaridan juda qiziqarli modda sifatida namoyon etadi. o-Aminobenzoy kislotasi turli xil aminlar, kislotali komponentlar va geterotsiklik birikmalar bilan kondensatsiya yoki amidlanish reaksiyalariga kirishib, keng qamrovli hosilalar berishi mumkin. Ayniqsa, bu kislotaning 6-aminopurin bilan o'zaro ta'siri orqali yangi N-atsillangan yoki kondensatsiyalangan purin hosilalarini sintez qilish nazariy va amaliy ahamiyatga ega[13-22].

Ushbu tadqiqot ishida aynan 6-aminopurin va o-aminobenzoy kislotasi asosida yangi sintez usullarini ishlab chiqish maqsad qilingan. Ishda asosan N-atsillanish va kondensatsiyalanish reaksiyalari yo'li bilan yangi birikmalar olishga qaratilgan yondashuv qo'llanildi. Buning uchun dimetilformamid (DMFA) kabi qutbli organik erituvchilardan, issiqlik manbalaridan va kerakli katalitik sharoitlardan foydalanildi. Reaktiv parametrlar (harorat, vaqt, komponentlar nisbati) bosqichma-bosqich optimallashtirildi va sintez qilingan mahsulotlar kristallanish va ekstraksiya yo'li bilan ajratib olindi.

Tajribalarda olingan birikmalarining tarkibi va tuzilishi IQ va ^1H YAMR (proton yadroviy magnit rezonans) spektroskopiya usullari orqali aniqlanib, ularning strukturaviy tafsifi berildi. Natijalar asosida sintezlangan purin hosilalarining tuzilmalari tavsiflandi va ular yuqori darajada toza holatda olinishi ta'minlandi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, 6-aminopurinning aromatik karbon kislotalar, xususan o-aminobenzoy kislotasi bilan olib borilgan reaksiyalari orqali samarali va yuqori chiqimli yangi birikmalar olish mumkin. Bu esa sintez kimyosida samarador, qulay va texnologik yondashuvlarni ishlab chiqish, shuningdek, yangi purin derivatlari orqali turli sohalarda (farmatsiya, bioorganik kimyo va polimer kimyosi) istiqbolli moddalarning asosini yaratishga xizmat qiladi.

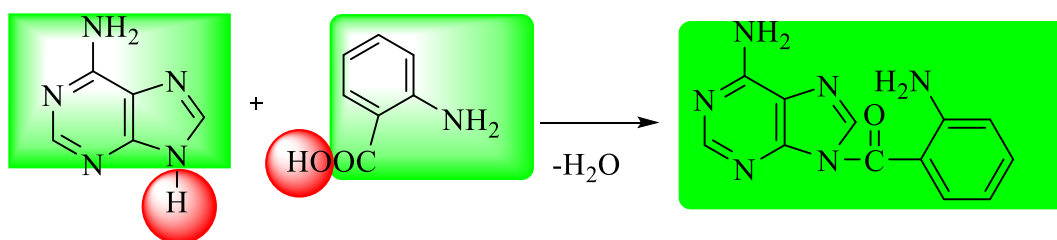
Materiallar va metodlar. Ushbu tadqiqot ishida 6-aminopurin va o-aminobenzoy kislotasi asosida yangi N-atsillangan va kondensatsiyalangan hosilalarining sintezi amalga oshirildi. Sintez jarayonida analitik tozalikka ega bo'lgan 6-aminopurin, o-aminobenzoy kislotasi, dimetilformamid (DMFA), etanol, distillangan suv, natriy bikarbonat ($NaHCO_3$) va boshqa yordamchi moddalar ishlatildi. Reagentlar qo'shimcha tozalashsiz bevosita ishlatildi.

Reaksiyalar shisha kolbalarida suv hammomida, $95^\circ C$ haroratda olib borildi. Harorat doimiy nazorat ostida bo'lib, reaksiyaning borishi yuqori qatlamli xromatografiya (YQX) usuli orqali kuzatib borildi. Dastlab, 6-aminopurin 10 ml DMFA da eritildi. Keyinchalik alohida idishda o-aminobenzoy kislotasi ham xuddi shu erituvchida eritilib, ikki eritma birlashtirildi. Reaktiv aralashma 6 soat davomida suv hammomida teskar sovutgich, termometr mexanik aralashtirgich o'rnatilgan uch og'izli kolbada qizdirildi. Harorat va vaqt reaksiyaning to'liq borishini ta'minlash uchun tajribaviy yo'l bilan tanlab olindi.

Reaksiya yakunlangach, eritma sovutildi va ustiga muzdek distillangan suv qo'shildi. Natijada hosil bo'lgan cho'kma vakuum usulida filtrlanib, sovuq etanol bilan yuvildi va quritildi. Ajratib olingan mahsulot kristallanish yo'li bilan tozalandi.

Sintez qilingan birikmalarining tarkibi va tuzilishi spektroskopik usullar yordamida aniqlashtirildi. Infraqizil (IQ) spektral tahlil orqali amid va aromatik halqalarga xos tebranishlar aniqlandi. Shuningdek, proton yadroviy magnit rezonans (^1H YAMR) spektrlari asosida molekuladagi vodorodlarning joylashuvi va kimyoviy muhitga bog'liqligi aniqlandi. Barcha natijalar sintezlangan mahsulotlarning strukturasi tasdiqladi va reaksiyaning samarali borganligini ko'rsatdi.

Tahlil va natijalar. Olib borilgan tadqiqot natijasida 6-aminopurin va o-aminobenzoy kislotasi o'rtasidagi kimyoviy reaksiyalar asosida yangi N-atsillangan va kondensatsiyalangan hosilalar sintez qilindi. Sintez reaksiyalari dimetilformamid (DMFA) muhitida, $95^\circ C$ haroratda, 6 soat davomida olib borildi. Reaktiv aralashmalar suv yordamida cho'ktirish yo'li bilan to'xtatildi va mahsulotlar kristallanish orqali ajratib olindi. Ajratilgan birikmalar oq kristall modda shaklida, 75% unum bilan olingan bo'lib, ularning fizik xossalari (erish harorati, tashqi ko'rinishi) aniqlanib, dastlabki baholash amalga oshirildi.



Strukturaviy tahlil IQ va ^1H NMR (proton yadroviy magnit rezonans) spektroskopik usullar yordamida olib borildi. IQ spektrlarida amid guruhiga xos $\text{C}=\text{O}$ cho‘zilish tebranishi $1660\text{--}1685\text{ cm}^{-1}$ da, NH va NH_2 guruhlariga xos keng cho‘zilish chiziqlari esa $3200\text{--}3400\text{ cm}^{-1}$ oralig‘ida kuzatildi. Aromatik halqa tebranishlariga mos chiziqlar esa $1500\text{--}1600\text{ cm}^{-1}$ da aniqlandi. Ushbu natijalar sintez qilingan birikmalarda funksional guruhlarning mavjudligini isbotladi.

^1H NMR spektrlarida purin halqasidagi protonlar $8,0\text{--}8,5\text{ ppm}$ da, aromatik halqadagi protonlar esa $6,5\text{--}7,5\text{ ppm}$ da qayd etildi. Amid protonu uchun xarakterli kimyoviy siljish $10,5\text{--}11,0\text{ ppm}$ da aniqlandi. Shuningdek, molekuladagi boshqa proton signallarining intensivligi va taqsimoti ham sintetik tuzilma bilan mos tushdi. Bu esa olingan mahsulotlarning kutilgan strukturasi tasdiqladi.

Tahlil natijalariga ko‘ra, sintez jarayonlari selektiv va samarali kechgan bo‘lib, qo‘shimcha yon mahsulotlar kam miqdorda aniqlangan. Reaksiya sharoitlar oddiy bo‘lib, laboratoriya sharoitida oson takrorlanadigan texnologik jarayonni ta‘minladi. Olingan hosilalarning yuqori tozaligi, barqaror kristall tuzilmasi va aniqlangan funksional guruhlari keyingi bosqichlarda ularni boshqa modifikatsiyalarga tayyor asos sifatida qo‘llash imkonini beradi.

Umuman olganda, 6-aminopurin va o-aminobenzoy kislotasi asosida olib borilgan sintez reaksiyalari amaliy jihatdan samarali bo‘lib, ularning mahsulotlari aniq strukturaviy xossalarga ega ekani tahliliy usullar orqali isbotlandi.

Tajribaviy qism. Tajribada 6-aminopurin (adenin) va o-aminobenzoy kislotasi 1:1 mol nisbatda, ya‘ni mos ravishda $1,35\text{ g}$ ($0,01\text{ mol}$) va $1,74\text{ g}$ ($0,01\text{ mol}$) miqdorda analitik tozalikka ega torozida tortib olindi. Har ikkala reaktiv alohida idishlarda 50 ml dimetilformamid (DMFA)da eritildi. Olingan eritmalar birlashtirilib, magnitli aralashtirgich yordamida DMFA ning qaynash haroratida (taxminan 95°C) olti soat davomida qizdirildi. Reaksiyani tezlashtirish va selektivligini oshirish maqsadida aralashmaga $0,01\text{ mol}$ temir(III) xlorid (FeCl_3) katalizator sifatida qo‘shildi.

Reaksiya davomida aralashma doimiy aralashtirilib turildi. Belgilangan vaqt tugagach, eritma xona haroratigacha sovitildi va ustiga muzdek distillangan suv qo‘shildi. Natijada oq kristall modda ko‘rinishidagi cho‘kma hosil bo‘ldi. Hosil bo‘lgan cho‘kma filtrlanib, sovuq etanol bilan yuvildi va quritildi. Cho‘kma holatida olingan mahsulotga yupqa qatlamli xromatografiya (YQX) tekshiruvi o‘tkazildi. Siljituvchi tizim sifatida etilatsetat:etanol (4:1) aralashmasi ishlatildi va sintezlangan mahsulot uchun $R_f=0,75$, bu esa mahsulotning nisbatan toza ekanligidan dalolat beradi.

Mazkur tajriba sintez jarayonining oddiy texnologik sharoitlarda, katalizator ishtirokida yuqori selektivlik bilan kechishini va cho‘kma orqali samarali mahsulot ajratib olish mumkinligini ko‘rsatdi.

Xulosa. Olib borilgan tadqiqotlar natijasida 6-aminopurin va o-aminobenzoy kislotasi asosida yangi N-atsillangan va kondensatsiyalangan purin hosilalari sintez qilindi. Sintez reaksiyalari oddiy laboratoriya sharoitida, dimetilformamid erituvchisi ishtirokida, 95°C haroratda muvaffaqiyatli amalga oshirildi. Olingan mahsulotlar kristall holatda, yuqori chiqim bilan ajratib olindi va ularning tozaligi kristallanish yo‘li bilan ta‘minlandi.

Spektroskopik tahlillar natijasida sintez qilingan hosilalarning tuzilmalari ishonchli aniqlanib, ularning tarkibida amid, aromatik va purin guruhlari mavjudligi tasdiqlandi. Ushbu reaksiyalar selektivligi yuqori bo‘lib, sintez usuli oddiy, samarali va takrorlanishga yaroqli ekanligi aniqlandi.

Natijalar sintezlangan moddalarning kimyoviy faolligini o‘rganish va ularni farmatsevtika yoki bioorganik kimyo sohasida istiqbolli sinflar sifatida foydalanish imkoniyatlarini ochib beradi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Elmuradov, B., Saitkulov, F., Mirvaliev, Z., Ibragimov, A., Karimov, S., & Karimov, B. (2025, February). Synthesis of urea derivatives based on toluyil isocyanate. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3268, No. 1). AIP Publishing.
2. Saitkulov, F., Zakhidov, Q., Khaydarov, G., Sabirova, D., Ergasheva, H., Mirvaliev, Z., & Usnatdinova, S. (2025, February). Methods for the synthesis of 2-phenylquinazolin-4-one and studying methylation reactions in different solvents. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3268, No. 1). AIP Publishing.
3. Ashurova Z. B., Khaydarov G. Sh., Saitkulov F. E., Giyasov K. (2024). Determination of Certain Heavy

- Metals in Food Composition by Voltammetric Method. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences* 2024, No 3 – 4. <https://doi.org/10.29013/AJT-24-11.12-47-51>
4. Saitkulov F.E., Qayumova F. Synthesis of coordination compounds based on cobalt(ii) salts and quinazolin-4-ONE and the study of their biological activity // *Universum: химия и биология: электрон. научн. журн.* 2025. 2(128). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/19240>.
 5. Akhmedova, N., Elmuradov, B., & Saitkulov, F. (2024). Optimal synthesis methods and biological activity study of 2-(4-nitrophenil) quinazolin-4-one. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 4(12), 1192-1200.
 6. Shoyimovich, K. G., Orinbaevna, B. G., & Ergashevich, S. F. (2024). Synthesis and study of biological activity of coordination compounds based on copper (ii) nitrate and quinazolin-4-one. *Austrian Journal of Technical & Natural Sciences*.
 7. Shoyimovich, K. G., Ergashevich, S. F., & Kuchkar, G. (2024). Determination of certain heavy metals in food composition by voltammetric method. *Austrian Journal of Technical & Natural Sciences*.
 8. Abdusakimovich, Z. F., Ergashevich, S. F., Jurayevich, E. B., & Xurramovich, A. R. (2024). Study of benzylation reactions of quinazolin-4-one in the presence of various solvents. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, 52.
 9. Bekboyevich, O. O., Ergashevich, S. F., Zoxidovich, M. Z., & Orinaevna, B. G. (2024). Investigation of aromatic properties of xinazolin-4-one. *Austrian Journal of Technical & Natural Sciences*.
 10. Juraevich, E. C., Ergashevich, S. F., Kuchkar, G., & Kilichovna, M. N. (2024). Convenient synthesis of 2-methylquinazolin-4-thione based on anthranyl acid. *austrian journal of technical and natural sciences*, 26.
 11. Saitkulov, F., Sapaev, B., Nasimov, K., Kurbanova, D., & Tursunova, N. (2023). Structure, aromatic properties and preparation of the quinazolin-4-one molecule. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 389, p. 03075). EDP Sciences.
 12. Саиткулов, Ф. Э., Элмурадов, Б. Ж., & Гиясов, К. (2023). Алкилирования хиразолин-4-она «мягким» и «жестким» алкилирующими агентами. *Universum: химия и биология*, (1-2 (103)), 53-56.
 13. Baymuratova, G., Nasimov, K., & Saitkulov, F. (2023). Synthesis of 6-benzylaminopurine and the study of biological active properties of cotton C-6424 plants. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 389, p. 03032). EDP Sciences.
 14. Saitkulov, F. E., & Elmuradov, B. (2024). Zh., Sapaev B. Syntheses and biological activity of quazinazolin-4-one hydrochloride. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, (1-2), 28-35.
 15. Sapayev, B., Saitkulov, F. E., Normurodov, O. U., Haydarov, G., & Ergashyev, B. (2023). Studying Complex Compounds of Cobalt (II)-Chlooride Gecsacrystolohydrate with Acetamide and Making Refractory Fabrics from Them.
 16. Saitkulov, F., Qilichyeva, N., Abdullayev, B., Anvarov, A., & Ergasheva, M. (2022). Titrimetric analysis of calcium cation in" megaton" variety of cabbage. *International Bulletin of Applied Science and Technology*, 2(10), 134-135.
 17. Саиткулов, Ф. Э., Гиясов, К., & Элмурадов, Б. Ж. (2022). Метилирование 2-метилхиназолин-4-она «мягкими» и «жесткими» метилирующими агентами. *Universum: химия и биология*, (11-2 (101)), 49-51.
 18. Boymuratova, G. O., Saitkulov, F. E., Nasimov, K. M., & Tugalov, M. (2022). To Examine the Processes of Biochemical Action Of 6-Benzylaminopurine with Cobalt-II Nitrate Dihydrate on the “Morus Alba” Variety of Moraceae Plant. *Eurasian Journal of Physics, Chemistry and Mathematics*, 3, 39-42.
 19. Saitkulov, F., Begimqulov, I., O'ralova, N., Gulimmatova, R., & Rahmonqulova, D. (2022). Biochemical effects of the coordination compound of cobalt-II nitrate quinazolin-4-one with 3-indolyl acetic acid in the “amber” plants grades phaseolus aureus. *Академические исследования в современной науке*, 1(17), 263-267.
 20. Saitkulov, F., Ibragimov, B. R., Allaqulova, M., Umarov, S., & Xolmatova, M. (2022). The role in the plant and the functions of nutrients. *Инновационные исследования в науке*, 1(16), 29-31.
 21. Saitkulov, F., Elmuradov, B., o'lmasova, K., & Alijonova, A. (2023). preparation of a mixed coordination compound cobalt-ii nitrate hexahydrate with quinazoline-4-one and 3-indolylacetic acid on “amber” plants of the phaseolus aureus variety. *Science and innovation in the education system*, 2(1), 81-87.
 22. Sapaev, B., Saitkulov, F. E., Abdinazarov, A. B., Nasimov, K. M., & Isoqjonova, M. (2023). Kobalt (II)-synthesis of the coordination compound formed by quinazolin-4-on and indole fatty acids of nitrate dihydrate and study of the processes of influence on the varieties of cotton “Buxara-102”, “Namangan-77”, “Sultan”, “Unkurgan-1”, “C-6524”. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 452, p. 01033). EDP Sciences.

KALSIY YETISHMOVCHILIGI SABABLI YUZAGA KELADIGAN KASALLIKLAR, ULARNI OLDINI OLIISHDA TABIIY MANBALAR HAMDA TUXUM PO'STLOG'I MISOLIDA

Fayziyev Xayrullaxon Omonilloevich

Mudofaa Vazirligi harbiy xizmatchisi, kimyo fani erkin tadqiqotchisi

fayziyevxayrullaxon@gmail.com

Asqarov Ibrohimjon Rahmonovich

Andijon davlat universiteti Kimyo kafedrası professori, O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan ixtirochi,

O'zbekiston TABOBAT Akademiyasi raisi

Islomov Akmal Xushvaqovich

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Bioorganik kimyo instituti Kimyo fanlari doktori, professor

info@biochem.uz

Atqiyayeva Sanobarxon Ismoilxon qizi

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi O'simlik moddalari kimyosi instituti doktoranti (PhD)

atqiyayevasanobarxon@gmail.com

Xabibullayev Abdullazizxon Omonillo o'g'li

Namangan davlat universiteti kata o'qituvchisi

abdullazizxon@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada kalsiy yetishmovchiligidan insoniyat organizimida yuzaga keladigan o'zgarishlar va ularning oqibatlari, ularni oldini olish hamda davolashda kalsiyning tabiiy manbaalari bo'lgan tabiatda uchraydigan dorivor o'simliklar hamda tuxum po'stlog'idan foydalanish. Ushbu dorivor vositalardan foydalanish tarixi, tartibi, shifobaxsh xususiyatlari, shuningdek ishlatish usullari haqidagi ma'lumotlar keltirilgan.

Kalit so'zlar: Tuxum po'stlog'i, kalsiy, dorivor o'simliklar, D₃ vitamin, zichlik, osteoporoz, makro – mikro, modda, iste'mol, kasallik, Cassia tora, patofizalogik, fabrika, xonadon, global, suyak, gomeostaz.

KIRISH. Bugungi kunda butun dunyoda insoniyat olamining rivojlanishi bilan birga turli xildagi kasalliklar hamda sof tabiiy oziq-ovqatga va dori – darmonga bo'lgan ehtiyoj ham ortib bormoqda. Shu jumladan kalsiy yetishmovchiligi oqibatida ham juda ko'plab kasalliklar yuzaga kelmoqda, masalan: suyak kasalliklari, bolalarda rahit kasaligi, artirit va shunga o'xshash juda ko'p turlari mavjud. Bunday kasalliklarini oldini olish hamda davolash uchun esa tabiiy manbaalardan foydalanish hafsiz, foydali va muhim ahamiyat kasb etgan dolzarb muamolardan biriga aylanib ulgurani hech kimga sir emas.

Ushbu kasalliklarni davolashda hamda ularni oldini olishda hozirda chiqindi sifatida etirof etilayotgan tovuq tuxumlarining po'stlog'i eng muhim va samarali shu bilan birga arzon noyob homashyo ekanligi isbotlanib kelayotganligi taqsimga sazovar desak mubolag'a bo'lmaydi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA. Kalsiy va D³ vitamini osteoporozni davolashda keng qo'llaniladi. D³ vitamini haqiqiy ma'noda vitamin emas, chunki u teriga quyosh nuri ta'siriga javoban ishlab chiqariladi. D³ vitamini organizmda bir nechta rollarga ega, ammo ularning hammasi ham yaxshi tushunilmagan. D³ vitamini qo'shimchasini gormonlarni almashtirish terapiyasining bir shakli deb hisoblash kerak. Shuning uchun samaradorlik, doza va nojo'ya ta'sirlar haqida barcha savollar tug'iladi. Menopauzadan keyingi barcha ayollarda kalsiy va D³ vitamini ni sinishning oldini olish nuqtai nazaridan qo'llash samaradorligi noaniq. Ushbu qo'shimchalarning dunyo bo'ylab yillik sotuvi bir necha milliard dollarni tashkil etdi. Keksa ayollarda kalsiy va D³ vitamini qo'shilishi bo'yicha turli tadqiqotlar natijalarining o'zgarishi shuni ko'rsatadiki, kalsiy va D³ vitamini suyak mineral zichligiga yoki sinish xavfiga foydasi kichik va guruhdan guruhga va D³ vitamini ning asosiy holatiga qarab farq qilishi mumkin. Ayollar salomatligi tashabbusi ma'lumotlariga ko'ra, qo'shimcha D³ vitamini va kalsiyni qabul qiladigan ayollarda buyrak toshlari bilan kasallanish statistik jihatdan ko'paygan.

Tadqiqotlar kalsiyni iste'mol qilish va yurak-qon tomir kasalliklari xavfi o'rtasidagi bog'liqlikni ko'rsatdi. Qariyalar uyida yoki boshqa muassasada yashamaydigan postmenopozal ayollarda sinishlarning oldini olish uchun D³ vitamini va kalsiydan foydalanishni baholovchi 6ta randomizatsiyalangan sinovlarning dalillarini yaqinda ko'rib chiqishda Amerika Qo'shma Shtatlarining Profilaktik Ishchi Guruhi (PIG) hech qanday dalil topmadi. 400 IU yoki undan kam vitamin D³ va 1000 mg yoki undan kam kalsiy bilan qo'shimchalardan foyda ko'ring. Shuningdek, Tibbiyot qo'mitasi instituti hisobotida, ayniqsa, randomizatsiyalangan sinovlardan olingan ma'lumotlarga ko'ra, D³ vitamini bilan davolash saraton, yurak-qon tomir kasalliklari, diabet, infeksiyalar, otoimmun kasalliklar va boshqa qo'shimcha skelet kasalliklari xavfi kabi skelet bo'lmagan natijalar xavfiga ta'sir ko'rsatishi haqida yetarli dalillar yo'q edi [1].

Oziq-ovqatlardagi kalsiy tanqisligi butun dunyo bo'ylab keng tarqalgan deb hisoblanadi, nashr etilgan hisob-kitoblarga ko'ra, dunyo aholisining taxminan yarmi dietali kalsiyga yetarli darajada kirishmaydi. Kalsiy suyak sog'lig'i uchun zarurdir, ammo yetarli darajada iste'mol qilinmasligi homiladorlikning asoratlari, saraton va yurak-qon tomir kasalliklarini o'z ichiga olgan boshqa sog'liq natijalari bilan ham bog'liq. Past va o'rta daromadli mamlakatlardagi aholi past kalsiy iste'mol qilish xavfi yuqori, ammo yuqori daromadli mamlakatlardagi ko'plab odamlar ham tavsiyalarga javob bermaydilar. Ajablanarlisi shundaki, kalsiy miqdori past bo'lgan ko'plab odamlar bilan normal iste'mol qiluvchi odamlar bilan solishtirganda, osteoporotik sinishning past darajasini ko'rsatadi, ammo ma'lumotlar kam. Kalsiyni iste'mol qilish bo'yicha tavsiyalar turli idoralarda farq qiladi va boshqa parhez omillari, sog'liq bilan bog'liq xatti-harakatlar yoki kalsiy bilan bog'liq sog'liq oqibatlari xavfi asosida moslashtirilgan bo'lishi mumkin. Biror kishi yoki aholining kalsiy holatini baholashning standart usullarining yo'qligi kalsiy yetishmovchiligining tarqalishini va u bilan bog'liq salbiy sog'liq oqibatlarining global yukini baholashga qaratilgan sa'y-harakatlarni qiyinlashtirdi. Ushbu maqola kalsiyni yetarli darajada iste'mol qilmaslikning global tarqalishi bilan bog'liq mavjud dalillarni birlashtirishga qaratilgan.

Sog'liqni saqlash bilan bog'liq natijalar, agar kerak bo'lsa, kalsiy iste'moli va holatini xavfsiz yaxshilash uchun siyosat va aholi darajasidagi tadbirlarni ishlab chiqish uchun asos yaratish maqsadida ishlar olib borilgan [2].

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlarga asoslanib shuni aytish mumkinki, bugungi kunda insoniyat olamining jadal rivojlanishi bilan birga uning hayotiy faoliyatiga to'sqinlik qiluvchi turli to'siqlar ham ko'payib bormoqda, bu esa o'z navbatida samarali va zararsiz bo'lgan dori vositalariga bo'lgan ehtiyojni oshiradi desak mubolag'a bo'lmaydi. Shunday yomon illatlardan biri bu giyohvandlik muammosining globallashtirishidir. Ammo shuni ta'kidlash joizki, bugungi kunda ushbu talabni qondirishda tabiiy dori vositalari eng samarali bo'layotgani hech kimga sir emas, lekin bunday dorivor o'simliklar turli omillar, jumladan, inson omili ta'sirida yo'qolib borayotgani achinarli. Uni kamaytirish va to'xtatish uchun turli chora-tadbirlar, qonunlar ishlab chiqilmoqda. Endi asosiy masala hozir va kelajakda dorivor o'simliklardan tabiiy dori olishdir. Shu munosabat bilan kimyo sohasi vakillaridan O'zbekiston Ilmiy-tadqiqot markazlari, jumladan,

O'simlik moddalari kimyosi, Bioorganik kimyo institutlari, bir qator institut va oliy o'quv yurtlari o'z faoliyatida yangiliklar kiritayotganini e'tirof etish o'rinlidir [3].

Ko'p miqdorda ftoridni iste'mol qilish tish va skelet florozinining tarqalishining asosiy sababidir. Oziq-ovqatsiz ichimlik suvi orqali yuborilganda ftoridning so'rilishi 100% ni tashkil qiladi. Ammo ftoridning so'rilishi parhez bilan birga qo'llanilganda 50% dan 80% gacha kamayadi. Ko'pincha kalsiyga boy, bioavailabilityga boy dietalar CaF_2 kalsiy ftoridining erimaydigan kompleksini hosil qilish orqali oshqozon-ichak traktidan ftoridning so'rilishini kamaytiradi.

Ichimlik suvi, sut va sut mahsulotlaridan tashqari; keng tarqalgan bargli sabzavotlar va dorivor o'simliklar dietali kalsiy uchun yaxshi manbalardir.

Shuning uchun ushbu tadqiqot turli xil bargli sabzavotlar va dorivor o'simliklardagi umumiy va bio-mavjud kalsiy darajasini hisobga olish uchun taklif etiladi. Shu maqsadda o'n sakkiz bargli sabzavot va beshta dorivor o'simlik yig'ilib, umumiy va bio-mavjud kalsiy miqdori tahlil qilinadi. Jami va bio-mavjud kalsiy darajalari mos ravishda atomik yutilish spektrofotometridan foydalangan holda nam hazm qilish va in vitro miller usuli bilan aniqlanadi. Tanlangan bargli sabzavotlar orasida mitti-mis, blokli tungi, kori, karam, baraban va yalpiz barglari bioavailabilityga boy bo'lgan yuqori umumiy kalsiyni o'z ichiga oladi. Bundan tashqari, Cassia tora, Cassia alata va Cassia angustifolia kabi dorivor o'simliklarda kalsiyning umumiy va bio-mavjudligi yuqori. Shunday qilib, ushbu o'simlik materiallarini kundalik ovqatlanish orqali tez-tez ishlatish floroiz xavfini kamaytirishi mumkin [4].

Kalsiy yetishmovchiligi nafaqat inson organlari o'sishi buzilishiga, balki bu o'simliklarning ham huddi shunday holatlardagi o'zgarishlarga olib keladi. Kalsiy o'simliklarning o'sishi va oziqlanishida, shuningdek, hujayra devorining cho'kishida juda muhim rol o'ynaydi. O'simliklarda Ca tanqisligi o'sayotgan muhitda mavjud bo'lgan. Kalsiyning yetarli emasligi bilan bog'liq bo'lishi mumkin, lekin ko'pincha butun o'simlikning yoki ko'pincha ta'sirlangan to'qimalarning past transpiratsiyasi mahsulotidir. Kalsiy bilan bog'liq kasalliklarning alomatlari bo'lgan meva va sabzavotlar, ularni ko'taradigan o'simliklarning barglariga qaraganda kamroq kalsiyga ega. Kalsiy yetishmovchiligi belgilari dastlab mahalliy to'qimalar nekrozi sifatida namoyon bo'ladi, bu o'simlik o'sishining sekinlashishiga, yosh barglarda nekrotik barg chetlari yoki barglarning kivrilmashiga va oxir-oqibat terminal kurtaklari va ildiz uchlarning o'limiga olib keladi.

Odatda, birinchi navbatda o'simlikning yangi o'sishi va tez o'sib borayotgan to'qimalari ta'sir qiladi. Ca tanqisligi buzilishlari odatda mevaning erta rivojlanishida paydo bo'ladi [5].

Yuqoridagi ma'lumotlarga asoslanib va jahon tajribasidan kelib chiqib aytish mumkinki, bugungi kunda inson salomatligi uchun katta xavf bo'lib xizmat qilayotgan yuqori nafas yo'llarining o'tkir kasalliklari turli omillardan biri, ya'ni noto'g'ri ovqatlanishdir. Bundan tashqari, "Astma" bemorning og'ir doimiy kursi uning allergik jarayonda paydo bo'lishidir. Bu, o'z navbatida, kasallik bilan og'rikan bemorlarning nafaqat dietaga rioya qilmasliklari natijasida kasallikning kuchayishiga olib keladi.

Balki vitaminlar va kalsiyga boy tabiiy mahsulotlarni ham iste'mol qilmaslik ham sabab bo'ladi.

Bugungi kunda tibbiyot rivojlangan mamlakatlarda tovuq tuxumining qobig'idan olingan biologik toza mahsulotdan foydalanish detrinning so'rilishini yaxshilashi va tabiiy kalsiy va vitaminlarning o'rnini to'ldirishi mumkinligini ko'rsatadi, bu kasallikni davolashda yaxshi ta'sir ko'rsatishi mumkin. Tabiiy yo'l bilan chiqindi homashyodan tayyorlanadigan kalsiyli birikmalar inson organizmiga tezroq va to'liqroq so'rilishi bilan ham ajralib turadi. Shu bilan birga, hozirgi kunda bunday chiqindi mahsulotdan foydalanib ishlab chiqarish ham ekologiyaga ham sanoatga katta foyda keltiradi. Chunki tuxum po'stloqlari har yili juda kata miqdorda chiqindi paydo qiladi va tabiatga yetarlicha ta'sir ko'rsatadi [6].

Tirik hujayralarda kalsiy biosferada mineral elementlar sifatida uchraydigan 21 ta elementdan biribo'lib, hujayra funksiyalarini bajarish uchun zarurdir.

Sutemizuvchilarda kalsiy barcha hujayralarda mavjud va umumiy tana vaznining 4% gachasini tashkil qiladi. Odamlarda u kislorod (O_2), uglerod (C), vodorod (H_2) va azot (N_2) dan keyin beshinchi o'rinda turadi va vazni bo'yicha tananing 1,9% ni tashkil qiladi. Kalsiyni taxminan 99% i suyaklar va tishlarda kalsiygidroksiapatit ($Ca_{10}[PO_4]_6[OH]_2$) shaklida, qolgan qismi hujayralar (0,9%) va hujayradan tashqari suyuqlik (0,1%) tarkibida kimyoviy birikmalar shaklida uchraydi.

International Journal of Education, Social Science & Humanities. Finland Academic Research Science Publishers Volume-12| Issue-5| 2024 Published: |22-05-2024|. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11111848>

Tirik organizmlar uchun muhim element hisoblangan kalsiy elementi suyak va tishlarda quruq vaznning 25%ini va kulning 40% ini tashkil qiladi.

Hujayradan tashqari suyuqlikda 4,8 mg/100 ml (1,20 mmol L⁻¹) konsentratsiyasida ionlangan kalsiy, shuningdek, 1,6 mg/100 ml (0,4 mmol L⁻¹) konsentratsiyasida murakkablashgan kalsiy, shuningdek, paratiroid-vitamin D o'qi tomonidan saqlanadi. Plazma tarkibida 3,2 mg/100 ml (0,8 mmol L⁻¹) konsentratsiyasida oqsil bilan bog'langan kalsiy fraksiyasi mavjud. Hujayra bo'linmasida umumiy kalsiy konsentratsiyasi hujayradan tashqari suyuqlikdagiga qaraganda bir necha darajaga past bo'ladi (Robertson va Marshall, 1981) [7].

Kanada, AQSh va vengriyalik olimlarning tadqiqotlari tuxum po'chog'i tarkibiga ko'ra inson suyaklari va tishlariga juda o'xshash ekanligini isbotlagan. Tuxum po'chog'idan tayyorlangan kukun kalsiy yetishmovchiligi simptomi aniqlangan homilador ayollar, bolalar va erkaklarga hamda suyak singanida tavsiya etiladi. Adabiyotlardagi ma'lumotlarga qaraganda muntazam ravishda tuxum po'chog'idan tayyorlangan kukunni iste'mol qilib turish quyidagi kasalliklarda foyda beradi va oldini oladi:

- qon bosimi va yurak urishini me'yorlashtiradi;
- zararli xolesterin miqdorini kamaytiradi;
- moddalar almashinuvini me'yoriga soladi;
- osteoporoz va bolalarda raxit hamda anemiya rivojlanishining oldini oladi;
- qalqonsimon bez kasalliklari boshlanishidan himoya qiladi;
- gastritni, allergiyani davolaydi;
- qonni tozalaydi, soch va tirnoqlarning chiroyli o'sishini ta'minlaydi;
- yuzdagi husnbuzarlarni yo'qotadi;
- foydali mikroelementlar yetishmovchiligi sababli yuzaga keladigan ichki organlar kasalliklarini davolaydi;
- jig'ildon qaynashini bartaraf etadi, asab tizimining me'yorida faoliyat ko'rsatishini ta'minlaydi.

Shuni anglash lozimki, tuxum po'chog'i jiddiy kasalliklarni davolovchi dori vositasi emas, lekin u organizmga kasalliklarni yengishda beminnat yordamchidir [8].

TAHLIL VA NATIJALAR. Fabrikada yetishtirilgan tovuq tuxumini qobig'i tarkibidagi mikro va makro elementlari miqdori "Induktiv bog'langan argon plazmali" Optik emission spektrometriya usuli asosida Optima-2100DV (AQSh)

apparatida va Avtodorozator S-200 Perkin Elmer asbobida aniqlanganda 65 ta makro va mikro elementlar borligi aniqlandi. Fabrikada yetishtirilgan tovuq tuxumini qobig'i tarkibidagi kalsiy elementi miqdori Ca 333800 mgga teng ekanligi aniqlandi.

Fabrika hamda xonadonda yetishtirilgan tovuq tuxumini qobig'i tarkibidagi makro va mikro elementlar 65 dan ortiqligi ham keltirilgan.

Tuxum qobig'ining kimyoviy tarkibi asosan **Ca** kalsiy, shuningdek **F** fosfor, **Fe** temir, **K** kaliy, **Mg** magniy va **Si** kremniy(silicon)dan iborat bo'lib, foizlari quyidagicha: suv-1,6%, azotli moddalar -3,3%, yog'. va noorganik moddalar - 95,1%. Qobiqning azotli moddalari asosan kollagen oqsil sifatida taqdim etiladi. Noorganik moddalarning ulushi **CaCO₃** kalsiy karbonat 97,6%, magniy karbonat 1,6% va kalsiy magniyning fosfor tuzlari 0,8%.

Fabrikada yetishtirilgan tovuq tuxumini qobig'i tarkibidagimakro va mikro elementlar miqdorini aniqlash natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

Fabrikada yetishtirilgan tovuq tuxumi qobig'i tarkibidagi makro va mikro elementlar miqdori

1-jadval

t/r	Element/ modda	Nomlanishi	Makro va mikro Element lar miqdori µg/g	Xatolik	t/r	Element/ modda	Nomlanishi	Makro va mikro elementlar miqdori µg/g	Xatolik
1	MgO	Magniy oksid	<78	-	34	Y	Ittriy	<0.2	-
2	Al ₂ O ₃	Aluminiy oksid	123.3	32	35	Zr	Zirkoniy	<0.2	-
3	Al	Aluminiy	65.3	17	36	Nb	Niobiy	<0.2	-
4	SiO ₂	Kremniy oksid	<10	36	37	Mo	Molibden	<0.2	-
5	Si	Kremniy	<4.8	17	38	Ru	Ruteniy	0.7	0.2
6	P ₂ O ₅	Fosfor oksid	3848	23	39	Rh	Rodiy	0.6	0.1
7	P	Fosfor	1679	10	40	Pd	Palladiy	<0.2	-
8	SO ₃	Oltinugurt oksid	3740	15	41	Ag	Kumush	<0.2	-
9	S	Oltinugurt	1498	6	42	Cd	Kadmiy	<0.2	-
10	Cl	Xlor	460.3	1.4	43	In	Indiy	<0.3	-
11	K ₂ O	Kaliy oksid	863.6	7.4	44	Sn	Qalay	2.1	0.3
12	K	Kaliy	716.9	6.2	45	Sb	Surma	<0.4	-
13	CaO	Kalsiy oksid	467100	10	46	Te	Tellur	<0.5	-
14	Ca	Kalsiy	333800	10	47	I	Yod	<0.6	-
15	Sc	Skandiy	605	13	48	Cs	Seziy	<0.8	-
16	Ti	Titan	<0.3	-	49	Ba	Bariy	42.6	3.3
17	V	Vanadiy	5.1	0.5	50	La	Lantan	<1.5	-
18	Cr	Xrom	3.5	0.4	51	Ce	Seriy	<7.9	-
19	MnO	Marganes oksid	6.7	0.6	52	Pr	Prezodiyum	<0.9	-
20	Mn	Marganes	5.2	0.4	53	Nd	Neodim	<0.9	-
21	Fe ₂ O ₃	Temir oksid	<6.5	1.6	54	Sm	Samariy	39.4	1.8
22	Fe	Temir	<4.6	1.1	55	Yb	Itterbiy	<2.0	-
23	Co	Kobalt	<1.0	-	66	Hf	Gafniy	<0.5	-
24	Ni	Nikel	<1.3	-	57	Ta	Tantal	<0.4	-
25	Cu	Mis	6.8	0.6	58	W	Wolfram	<0.5	-
26	Zn	Rux	3.0	0.3	59	Au	Oltin	<0.2	-
27	Ga	Galliy	<0.4	-	60	Hg	Simob	<0.6	-
28	Ge	Germaniy	<0.3	-	61	Tl	Talli	<0.1	-
29	As	Mishyak	0.2	-	62	Pb	Qo'rg'oshin	1.5	0.3
30	Se	Selen	<0.1	0.1	63	Bi	Vismut	<0.3	-
31	Br	Brom	0.2	0.1	64	Th	Toriy	<0.1	-
32	Rb	Rubidiy	0.4	0.1	65	U	Uran	<0.4	-
33	Sr	Stronsiy	212.9	0.7	66	Mg	Magniy	< 47	-

Fabrikada yetishtirilgan tovuq tuxumini qobig'i tarkibidagi mikro va makro elementlari miqdori «Induktiv bog'langan argon plazmalı» Optik emission spektrometriya usuli asosida Optima-2100DV

(AQSh) apparatida va Avtodoxator S-200 Perkin Elmer asbobida aniqlanganda 66 ta makro va mikro elementlar borligi aniqlandi.

Jadvaldagi ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, fabrikada eytishirilgan tovuq tuximini qobig'i tarkibida makro va mikro elementlar asosiy Ca 333800 mg; Fe 4.6mg; Mg 47 mg; P 1679 mg miqdori keltirilgan [9].

Yuqorida keltirilgan barcha ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki tovuq tuxumlarining o'zi noyob maxsuslot bo'lishi bilan birga uning po'stlog'i ham undanda noyob va dorivor hamda qishloq xo'jaligi uchun va farmakologiya sohasi uchun ham noyob manbaa ekanligini isbotlab turibdi desak mubolag'a bo'lmaydi. Bajirilgan ishlardan shunday xulosaga kelish mumkinki, tovuq tuxumlarining qobig'i o'simlik olami uchun ham muqobil o'g'it sifatida xizmat qila oladi [10].

Xulosa

Shuni qat'iy e'tirof etish joizki, Inson organizmida kalsiy yetishmovchiligi natijasida juda ko'plab kasalliklarga olib kelishi va buning oqibatlari ayanchli holatlarga olib kelishi mumkinligini yuqorida keltirilgan ma'lumotlar yaqqol isbotlab turibdi. Kalsiy yetishmovchiligi natijasida ayollarda tug'ish davrida chanoqlar mo'rtlashishi yoki yemirilish judda ko'p uchraydigan hollardan biri hisoblanadi. Ushbu holatning oldini olish yoki qayta tiklanishi uchun samarali yordam berishning eng ishonchli usuli tabiiy manbaalardan foydalanishdir. Tabiiy manbalar tirik tabiatning maxsuli bo'lgani uchun ham inson organizmiga juda tez va yaxshi so'riladi.

Tabiiy manbaa sifatida esa suvda eruvchan tovuq tuxumlari po'stlog'laridan foydalanish anchagina boshqa vositalargaga nisbatan anchagina samarali xisoblanadi. Chunki Inson organizmining 75-80% qismi suvdan iborat bo'lgani uchun ham tovuq tuxumi po'stlog'i kukunlari H₂O da erimaydi ammo eruvchan holga keltirilsa organizmga so'rilishi juda yuqori samara beradi. Organizmda kalsiy miqdorining kamayib ketishi o'z navbatida D vitaminni ham kamayib ketishiga olib keladi.

Tovuq tuxumlari po'stlog'i tarkibida 65 dan ortiq inson organizmi uchun foydali makro-mikro elementlar mavjud bo'lib, ularning eng ko'p ulushi yani 95-98% i Ca kalsiy birkmalariga to'g'ri keladi, shu bois ham undan foydalanish samarali xisoblanadi.

Tuxum po'stlog'ining yana muhim hususiyatlari qatoriga nafaqat inson organizmi uchun samarali balki o'simliklarga o'g'it sifatida, qurilish sohasida shu kabi bir qator sohalar uchun ham juda foydali maxsulot bo'lishi mumkinligini yaqqol isbotlab turibdi desak mubolag'a bo'lmaydi. Demak tovuq tuxumlarining po'stlog'i tabobat olami uchun suyak kasalliklarini davolash hamda oldini oluvchi vositalar yaratish uchun noyob manbaa ekanligini yuqorida keltirilgan ma'lumotlar isbotlab turibdi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. S. Aggarwal, Nityanand. Calcium and vitamin D in postmenopausal women// *Departments of Endocrinology / Medicine and 1Medicine II, Post Graduate Institute of Medical Sciences, Rohtak, Haryana, India.*
2. J. Shlisky, R. Mandlik, S. Askari, S. Abrams, M. Belizan, W. Bourassa, G. Cormick, A.Driller-Colangelo, F. Gomes, A. Khadilkar, V. Owino, M. Pettifor, H. Rana, DRoth, C Weaver. Calcium deficiency worldwide: prevalence of inadequate intakes and associated health outcomes// *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1512 (2022) 10–28 © 2022 The Authors. *Annals of the New York Academy of Sciences* published by Wiley Periodicals LLC on behalf of New York Academy of Sciences. doi: 10.1111/nyas.14758
3. Fayziyev Xayrullaxon Omonilloevich, Asqarov Ibrohimjon Rahmonovich, Islomov Akmal Xushvaqovich, Atqiyayeva Sanobarxon Ismoilxon qizi, Xabibullayev Abdullazizxon Omonillo o'g'li. MEDICINAL PLANTS AND THEIR USE// Volume 2, Issue 02, February 2024.
4. Manivannan, C., Viswanathan, G., & Sundaram, K. M. (2022). Calcium bioavailability in leafy vegetables and medicinal plants. *International Journal of Health Sciences*, 6(S2), 8802–8810. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS2.7303>
5. Dr Farooq Khan, Dr Sumati Narayan, Kumar Prajapati, Raj Narayan. Calcium Deficiency Disorders and their Management in Vegetables// Technical Report August 2017 DOI: 10.13140/RG.2.2.31933.36323
6. Xudaynazarov Mirzaraxim Mirzakarimovich, Xudaynazarova Muattar Tohirjonovna, Fayziyev Xayrullaxon Omonilloevich, Atqiyayeva Sanobarxon Ismoilxon qizi. ACUTE RESPIRATORY DISEASES ASTHMA AND ITS MANIFESTATION IN AN ALLERGIC BACKGROUND, THE USE OF NATURAL PRODUCTS IN THE TREATMENT OF THIS DISEASE.// *International Journal of Education, Social Science & Humanities. Finland Academic Research Science Publishers Volume-12| Issue-5| 2024* Published: |22-05-2024|. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11111848>
7. Fayziyev Xayrullaxon Omonilloevich, Asqarov Ibrohimjon Rahmonovich, Islomov Akmal

Xushvaqovich, Shonazarov Alimurod Axmadjonovich. TABIIY KALSIY MANBAALARINING TIRIK ORGANIZMLARGA UMUMIY TA'SIRI.// JOURNAL OF CHEMISTRY Volume-7, Issue-2, Published |20-02-2024| <https://doi.org/10.5281/zenodo.10701859>

8. X. O. Fayziev, A. X. Islomov, A. O. Habibullayev. FABRIKADA YETISHTIRILGAN TOVUQ TUXUMLARI QOBIG'INI MIKRO VA MAKROELEMENTLARI MIQDORINI ANIQLASH// Academic Research in Educational Sciences Volume 3 | Issue 3 | 2022 DOI: 10.24412/2181-1385-2022-3-334-339

9. X. O. Fayziev, A. X. Islomov, A. O. Habibullayev. FABRIKADA YETISHTIRILGAN TOVUQ TUXUMLARI QOBIG'INI MIKRO VA MAKROELEMENTLARI MIQDORINI ANIQLASH// Academic Research in Educational Sciences Volume 3 | Issue 3 | 2022 DOI: 10.24412/2181-1385-2022-3-334-339

10. Fayziyev Xayrullaxon Omonilloevich, Xabibullayev Abdullazizxon Omonillo o'g'li, Atqiyayeva Sanobarxon Ismoilxon qizi. FERTILIZERS USED IN CULTIVATION OF MEDICINAL AMARANTH PLANT AND NATURAL SOURCES ENRICHED WITH COMPOUNDS OBTAINED FROM CHICKEN EGG SHELLS AS NATURAL BIOACTIVE FERTILIZER. // International Journal of Education, Social Science & Humanities. Volume-11| Issue-1| 2023 <https://doi.org/10.5281/zenodo.7523871>

Co(II) IONINING 4-GIDROKSIBENZAMID HAMDA MONOETANOLAMIN BILAN ARALASH LIGANDLI KOMPLEKS BIRIKMASINING IQ-SPEKTROSKOPIYA VA SEM-EDT TAHLILLARI

Hasanov Shodlik Bekpo'latovich,

Xorazm Ma'mun akademiyasi

ilmiy ishlar bo'yicha rais o'rinbosari., k.f.n.

Xudoyberganov Oybek Ikromovich

Xorazm Ma'mun akademiyasi katta ilmiy xodimi, Phd

Yadgarova Matluba Matmuratovna

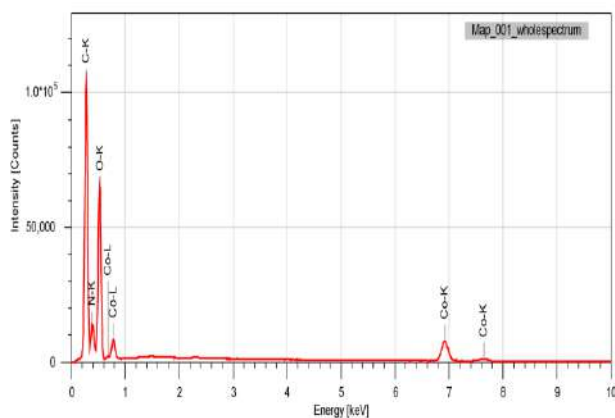
Xorazm Ma'mun akademiyasi tayanch doktoranti

Annotatsiya. So'nggi yillarda metall kompleks birikmalarining tuzilishini o'rganish va ularning fizik-kimyoviy xossalari tahlil qilish zamonaviy koordinatsion kimyoning dolzarb yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Xususan, kislorod va azot donor atomlariga ega bo'lgan organik ligandlar asosida olinadigan aralash ligandli komplekslar biologik faollik, katalitik xususiyatlar va materialshunoslik sohasida keng qo'llanilishi bilan ajralib turadi [1]. 4-gidroksibenzamid (4-HOBA) molekulasida o'z tuzilmasida bir vaqtning o'zida karbonil (C=O) va fenolik (-OH) guruhlarni o'z ichiga olganligi sababli metall ionlari bilan koordinatsiya qilishda ikki potensial donor markazga ega. Bu esa uning asosida hosil bo'ladigan komplekslarning tuzilma xilma-xilligi va barqarorligini oshiradi. Shu bilan birga, monoetanolamin (MEA) molekulasida -OH va -NH₂ guruhlari orqali metall ionlariga ikki joydan birikish qobiliyatiga ega bo'lib, bunday bidentat ligandlar bilan olinadigan kompleks birikmalar barqaror tuzilishga ega bo'ladi.

Kalit so'zlar: 2-gidroksibenzamid (2-OHBA, salitsilamid), rux atsetat kristallogidrat, dietanolamin(DEA), kompleks birikma, koordinatsion son.

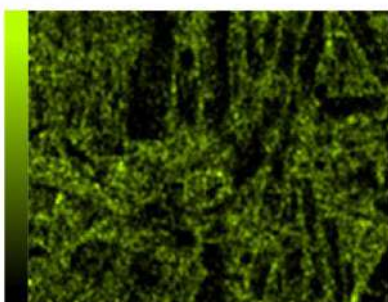
Mazkur ishda kobalt(II) nitrat tuzi asosida 4-gidroksibenzamid va monoetanolamin ishtirokida kompleks birikma sintez qilindi. Olingan mahsulotning molekulyar tuzilmasi va koordinatsion bog'lanish xususiyatlari infraqizil (IQ) spektroskopiyasi hamda skanerlovchi elektron mikroskopiyasi (SEM) usullari orqali tahlil qilindi. IQ-spektr tahlilim ligandlarning metall ioni bilan bog'lanish markazlarini aniqlash imkonini bersa, SEM-EDT analizi kompleksning morfologiyasi va elementar tarkibini tasdiqlashda muhim vosita bo'lib xizmat qildi [2,3].

Tajriba qismi: Dastlab kobalt(II) nitrat geksagidratli tuzidan (Co(NO₃)₂·6H₂O) 0,291 gr (1 mmol) olinib, 15 ml suvda eritildi, hamda 4-gidroksibenzamid (L₁-birinchi ligand) 0,274 g (2 mmol) va monoetanolamin (L₂- ikkinchi ligand) 0,122 gr (2 mmol) dan olinib, alohida alohida 15 ml spirtidagi eritmaları tayyorlandi. Keyin tuz bilan L₂ ning eritmaları xona haroratida aralashtirildi. Ushbu reaksiya aralashmaga oz-ozdan L₁ erimasidan quyib, 50-60 °C haroratda magnitli aralashtirgichda 2 soat davomida reaksiya olib borildi va reaksiya muhitni pH=7,5 bo'lguncha ammoniyli bufer eritma bilan nazorat qilib turildi. Jarayon tugagach xona haroratida 10-14 kunga bug'latish uchun qoldirildi. Sekin bug'latishdan olingan ko'kish binafsha rangli monokristallar suvda 30 °C haroratda qayta kristallandi. Co(NO₃)₂·6H₂O + 4-OHBA + MEA asosida sintezlangan kompleksning IQ va SEM-EDS-spektr tahlillari olindi [4,5].



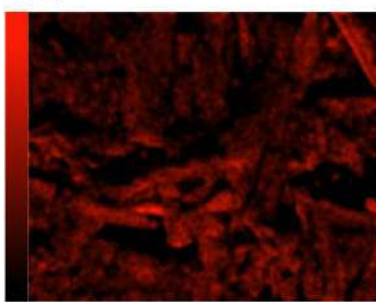
■ C-K ■ N-K ■ O-K ■ Co-K

Co-K

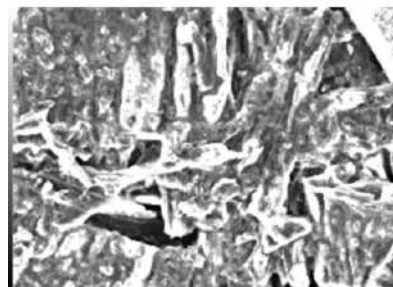


50μm

C-K



50μm

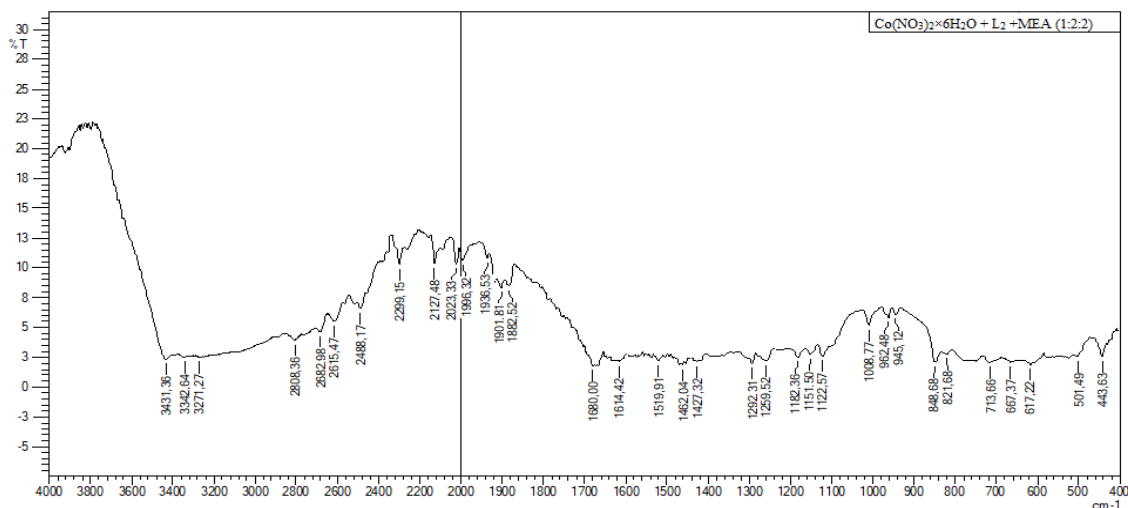


50μm

1-rasm. $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + 4\text{-OHBA} + \text{MEA}$ asosida sintez qilingan kompleks birikmaning SEM analiz ta'svirlari.

Olingan kompleks birikmaning yuzasini skanerlovchi elektron mikroskop (SEM) yordamida tahlil qilish orqali birikmaning morfologik xususiyatlari o'rganildi. 1-rasmda ko'rsatilgan SEM tasvirda kristallar asosan tartibli plastinkasimon shaklda bo'lib, ularning yuzasi silliq va izchil ko'rinishda ekanligi kuzatildi. Kristallar yirik bo'lakli, o'lchami taxminan 5–20 mkm oralig'ida bo'lib, gomogen tuzilishga ega. Bu holat kristallanish jarayoni sekin bug'latish sharoitida muvofiq olib borilganligini va yuqori sifatli monokristallar hosil bo'lganini tasdiqlaydi. Kompleks birikmaga oid elementar tahlil EDS (Energy Dispersive X-ray Spectroscopy) usuli yordamida amalga oshirildi. Tahlil natijalarida quyidagi elementlar aniqlanib, ularning massa bo'yicha foizdagi miqdorlari quyidagicha belgilandi: C - 38.66%, N - 14.09%, O - 35.40%, Co - 11.85%. Ushbu foiz qiymatlari asosida tahliliy hisob-kitoblar olib borildi. Har bir elementning foiz miqdori uning atom og'irligiga nisbatan solishtirilib, elementlar orasidagi mol nisbati aniqlandi. Bu nisbatlar asosida quyidagicha brutto formulaga $\text{C}_{16}\text{H}_{20}\text{CoN}_4\text{O}_8$ mos kelishi aniqlandi [6].

Kompleks birikmaning funksional guruhlar va ligandlarning metall ion bilan bog'lanish tabiatini aniqlash maqsadida infraqizil (IQ) spektroskopiya usulida tahlil o'tkazildi. Ushbu usul molekuladagi valent tebranishlarni aniqlash orqali ligandlar va metall ionlar orasidagi koordinatsion bog'lanish xususiyatlarini aniqlash imkonini beradi. Quyidagi spektrda sintez qilingan kompleks birikmaning asosiy tebranish chastotalari ko'rsatilgan bo'lib, ular ligand tarkibidagi guruhlar (–OH, C=O, C–N, N–H) va metall–ligand (M–O, M–N) bog'lanishlariga tegishli signal to'lqinlar bilan tavsiflanadi[7].



2-rasm. $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + 4\text{-OHBA} + \text{MEA}$ asosida sintez qilingan kompleks birikmaning IQ-spektr ta'svirlari.

2-rasmda keltirilgan infraqizil spektrda sintez qilingan kompleks birikmaga tegishli asosiy tebranish to'lqin sonlari aniqlangan bo'lib, ular ligandlarning funksional guruhlar hamda metall–ligand bog'lanishlarini tavsiflaydi. Spektrda $3430\text{--}3380\text{ cm}^{-1}$ oralig'ida keng cho'zilgan signal kuzatilib, bu $-\text{OH}$ va $-\text{NH}$ guruhlarining tebranishlariga mos keladi. Bu tebranishlar MEA (monoetanolamin) va 4-gidroksibenzamid molekulasidagi gidroksil va amid guruhlariga tegishlidir. $1660\text{--}1620\text{ cm}^{-1}$ dagi signal esa amid guruhidagi karbonil ($\text{C}=\text{O}$) valent tebranishiga mos kelib, 4-gidroksibenzamid molekulasining ishtirokini ko'rsatadi. $1250\text{--}1275\text{ cm}^{-1}$ oralig'idagi signal esa fenolik $\text{C}-\text{O}$ guruhining valent tebranishi bo'lib, bu ham metall–ligand koordinatsiyasiga duch kelganda odatda siljiydi. Spektrda $490\text{--}540\text{ cm}^{-1}$ va $430\text{--}470\text{ cm}^{-1}$ oralig'idagi zaif, ammo aniq signal chiziqlari esa mos ravishda $\text{Co}-\text{O}$ va $\text{Co}-\text{N}$ koordinatsion bog'larning cho'zilish tebranishlariga to'g'ri keladi. Bu esa ligandlarning kislorod va azot donor atomlari orqali kobalt(II) ioniga birikkanligini tasdiqlaydi [8]. Natijalar kompleks birikmada 4-HOBA va MEA ligandlari metall markaz (Co^{2+}) bilan muvofiq koordinatsiyalangan va barqaror strukturaga ega kompleks hosil bo'lganini tasdiqlaydi.

Foydalanigan adabiyotlar:

1. Котляр А. Л., Гольдберг К. И. // Координационные соединения: структура и свойства. – М.: Наука, 2012. – 432 с.
2. Питер Аткинс, Тина Овертон. // Неорганическая химия. – 6-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 1008 с.
3. Хайтович М. И., Хан М. А. // Методы анализа координационных соединений. – Ташкент: Фан, 1990. – 250 с.
4. Mironov A. F., Kuznetsov M. L. // Ligand coordination to transition metals: Thermodynamic and kinetic aspects. – Russian Chemical Reviews, 2020, Vol. 89, No. 2, pp. 119–136
5. Murtaza G., Zia-ur-Rehman M., et al. // Synthesis, characterization, and antimicrobial studies of mixed-ligand metal complexes with 4-hydroxybenzamide and alkanolamines. – Journal of Coordination Chemistry, 2018, 71(4), pp. 587–602.
6. Eda K., Tanaka M. // Advanced Electron Microscopy and EDS Techniques for Coordination Compounds. – Microscopy Research and Technique, 2017, 80(3), pp. 223–230.
7. Сидоров Ю. А., Орлова И. В. // ИК-спектроскопия в химии координационных соединений. – М.: Химия, 2004. – 292 с.
8. Nakamoto K. // Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination Compounds. – 6th ed. – Wiley, 2009. – 400 p.

**OLMANI USTUNSIMON SHAKILDAGI NAVLARDA Ko‘CHAT YETISHTIRISH UCHUN M-X,
MM - 106, MM -111 XAMDA URUG‘ PAYVANTAKLARDA, KURTAK PAYVAND USULIDA
PAYVAND QILINGANDA, TURLI EKISH ORALIQDAGI TUTUVCHANLIK
Ko‘RSATKICHLARINI ILMIY ASOSLARI**

*Islamov Sohibjon Yaxshibekovich, q.x.f.d., professor,
Nuriddinov Sohibjon Nuriddinovich, tayanch doktorant
Akademik M. Mirzayev nomidagi bog‘dorchilik,
uzumchilik va vinochilik ilmiy-tadqiqot instituti*

Annotatsiya: 2025 yilda akademik M.M.Mirzayev nomidagi bog‘dorchilik, uzumchilik va vinochilik ilmiy-tadqiqot institutining Toshkent ilmiy-tajriba stansiyasida 0,10 gektar yer maydonda tajribalar olib borilgan bo‘lib, olmaning MM-106, M-IX, MM -111 xamda urug‘ payvandtaglari 70x15 sm, 90x10 sm, 60x20 sm sxemalarda payvandlangan ustinsimon olma navlarining tutvchanligi hamda o‘sib rivojlanishi o‘rganilgan hamda kurtak payvandlashning ekish sxemasiga va payvandtaglarga ta‘siri darajasi aniqlangan.

Kalit so‘zlar: payvandtag, ustinsimon olma, nav, kurtak payvand, vegetasiya, kuzatuvlar.

Kirish. Bugungi kunda dunyo miqyosida olma yetishtirish yalpi hajmi 80,5 mln. tonnadan ortiq bo‘lib, etakchi o‘rinlarni Xitoy (mos holda 44,45 mln. tonna), AQSh (4,65 mln. tonna), Polsha (3,60 mln. tonna) va Turkiya (2,93 mln. tonna) egallab kelmoqda. Olma yetishtirish va uni eksport qilish bo‘yicha dunyoda birinchi o‘rinlarni egallab kelayotgan davlatlarda olma bog‘larining qariyb 90-95% past bo‘yli payvandtaglarga asoslangan intensiv bog‘larda yetishtirilmoqda. Ushbu davlatlarda intensiv olma bog‘larini yanada jadallashtirish maqsadida (super pakana payvandtaglarni qo‘llash, o‘tloqsimon o‘rilma bog‘larni o‘rganish) ekologik toza mahsulot yetishtirish, serhosil, mevalari yuqori sifatli bo‘lgan, muhitning stress omillariga bardoshli raqobatbardosh yangi navlarni chiqarish bo‘yicha chuqur ilmiy izlanishlar olib borilmoqda.

O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasida ham aynan shu masala — kuchsiz o‘sovchi ko‘chatlarni mahalliy shart-sharoitda ko‘paytirish va fermerlarga etkazib berishni tashkil etish — ustuvor yo‘nalishlardan biri sifatida belgilab qo‘yilgan. Biroq amalda bunday ko‘chatlarning asosiy qismi hozircha xorijiy davlatlardan olib kelinayotgani bois, milliy ko‘chatchilik sohasini rivojlantirish va mahalliy iqlimga mos kuchsiz o‘sovchi ko‘chatlarni yetishtirish texnologiyalarini yo‘lga qo‘yish katta ahamiyatga ega.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risi”gi [1] Farmonida “Qishloq xo‘jaligini ilmiy asosda intensiv rivojlantirish orqali dehqon va fermerlar daromadini kamida 2 baravar oshirish, qishloq xo‘jaligining yillik o‘sishini kamida 5 foizga yetkazishda, ayniqsa, 2026 yilga borib oziq-ovqat mahsulotlari hajmini 7,4 mln tonnaga, qayta ishlash darajasini meva-sabzavot bo‘yicha 28 foizga yetkazish” ga alohida e‘tibor qaratilgan bo‘lib, asosiy ko‘rsatkichlar va indikatorlariga asosan urug‘li mevali bog‘lar maydonini 11634 gektardan 2022 yil 10 %, 2025 yilda 15 %, 2030 yilda 18 % gacha oshirish belgilangan. Bu borada, O‘zbekistonda meva navlarining assortimentini kengaytirish, yuqori mahsuldor navlarni tanlash va ularning ko‘chatlarini yetishtirish texnologiyasini takomillashtirish dolzarb ilmiy yo‘nalish hisoblanadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Bugungi kunda qishloq xo‘jaligi sanoat asosida rivojlangan ko‘pgina mamlakatlarda mevali bog‘lar asosan kuchsiz o‘sovchi payvandtaglar asosida barpo etilmoqda. Binobarin, Angliya, Fransiya, Italiya, Gollandiya, Belgiya, Germaniya, va Ispaniyada kabi bog‘dorchilik sanoat asosida rivojlangan mamlakatlarda mevali o‘simliklar bog‘larining qariyb 72-87 % qismi kuchsiz o‘sadigan payvandtaglarda barpo etilgan. Keyingi yillarda AQShda ham urug‘ mevali bog‘larning 40-50 % qismi past bo‘yli payvandtaglarga o‘tkazilgan.

Olma etishtirishda nav agrotexnikasining muhim elementlaridan biri sifatida N.Ya. Asaliev va O.A. Xlyustova [1, 19-20-b] payvandtagni to‘g‘ri tanlashni ko‘rsatishadi. Ular Stavropol o‘lkasining markaziy bog‘dorchilik mintaqasida Jonatan, Golden Delishes, Mekintosh, Djonared, Kidz Oranj Red, Royal Red Delishes va Korey kabi olma navlarining M-IV payvandtagidagi potensial mahsuldorligini o‘rganishdi. Jami to‘plangan iqtisodiy ko‘rsatkichlar natijasida M-IV payvandtagida Golden Delishes va Korey navlarini etishtirishning maqsadga muvofiqligi isbotlandi. Mazkur payvandtagda ularning hosildorligi, standart mevalarning chiqishi va shox-shabbasining mahsuldorligi (1 m^3 shox-shabbaning o‘rtacha hosildorligi – 9,4

va 14,2 kg) yuqori bo'ldi. Mazkur navlar ob-havo sharoitlari noqulay kelganda ham barqaror hosil bergan. [1, 19-20-b].

Shi Biying o'zining ilmiy va amaliy tadqiqotlarida olmani Golden Delishes navining morfo-biologik xususiyatlarini turli payvandtaglar, agrotexnika darajasi va qo'llaniladigan muqarrar agrotexnik tadbirlarga (shakl berish, ekish sxemasi va b.) bog'liq ravishda o'rganagan. Tadqiqotlar asosida ushbu nav uchun eng optimal etishtirish parametrlari ilmiy asoslab berilgan [2, 59-64-b].

A.R. Rasulov 12 yoshli bog'da 7 ta o'rtacha o'suvchi payvandtagdagi (M-II, M3, M-IV, M5, M-VII, MM106 va SK1) 9 ta olma navining holatini o'rganishdi. Navlarning eng yuqori mahsuldorligi M-IV payvandtagida – 12,7 t/ga dan (Royyal Red Delishes navi) 23,4 t/ga gacha (Alpinist navi) bo'lgan. Ikkinchi o'ringa SK1, uchinchi – M-VII chiqqan. M-IV va SK1 payvandtaglari boshqa o'rtacha o'suvchi payvandtaglarga nisbatan faqatgina mahsuldorroq bo'lib qolmay, balki yuqori sifatli meva ham bergan. MM106 payvandtagining kamchiligi unga payvand qilingan navlarning solkashlikka moyilligi hisoblanadi [3; 110-114-b.].

M.P. Tarasenko [4, 188-b] ma'lumotlariga ko'ra hozirgi kunda bir necha tipdagi jadal bog'lar mavjud: 1. Shox-shabbasi har xil shaklli kuchli (urug'lik) va kuchsiz o'suvchi (klon) payvandtaglarda; 2. Superjadal bog'lar; 3. Spur bog'lar; 4. O'tloqi bog'lar; 5. Kolonnasimon bog'lar. Ekstensiv bog'dorchilikning eski texnologiyalari zamonaviy jadal bog'dorchilik talablariga javob bermay qoldi, chunki bugungi kunda jadal meva etishtirishda bog' maydoni birligidan maksimal va yuqori sifatli meva olish talab etiladi.

Materiallar va uslublar. Tajribalar 2025 yilda akademik Maxmud Mirzayev nomidagi bog'dorchilik, uzumchilik va vinochilik ilmiy-tadqiqot instituti Toshkent ilmiy-tajriba stansiyasining 0,10 gektar yer maydonida olib borildi.

Tajribalarda butun Rossiya meva ekinlar seleksiyasi ilmiy-tadqiqot instituti tomonidan ishlab chiqilgan "Mevalar, rezavor mevali va yong'oq o'simliklari navlarini o'rganish usuli va dasturi" (Orel 1999) asosida, payvandtaglar va ko'chatlarni hamda bir yillik novdalarini o'sish dinamikasini aniqlashda V.L.Vitkovskiy uslublari asosida olib borildi [3; 10-18-b.].

Tahlil va natijalar. Ustinsimon olma navlarini ko'paytirishda maqmul ekish sxemasi xamda olmaning MM-106, M-IX, MM -111 va urug' payvandtaglarini tutuvchanligi ko'rsatkichlari aniqlangan bo'lib, ularni kelib chiqish tarixi, qanday shart sharoitlarga moslashganligi va Respublikamizning tabiiy iqlim sharoitiga moslashish xamda agrobilogik xususiyatlari o'rganildi.

Ko'chatzorning birinchi dalasiga o'tqazilgan olma MM -106 payvandtagiga payvand qilingan olma navlarini baxorning uchinchi oyida yani mayda payvandtaglarning tutuvchanligi hamda tutush foyizini va ularni tanasining diometiri, bo'yining balandligi o'rganganildi.

Kuzatuvlarimiz shuni ko'rsatdikiy 70x15 ekish sxemasida ekilgan MM -106 payvandtagiga ulangan olmaning Ostankino va Prezident navlari tutuvchanligi va er ustki qismining rivojlanishi bilan boshqa navlardan ajralib turdi. Yani 200 tadan 148-149 tasi tutgan bo'lib 74-74,5 % ni tashkil qildi. Tanasining atrofi 12-13 mm, bo'yining balandligi esa 78,5-80,1 sm tashkil qildi.

Olmaning Medok navida esa qolgan navlarga qaraganda kamroq tutganligi yani, 200 tadan 130 tasi tutgan bo'lib 65 % ni tashkil qildi. Tanasining diometiri 9 mm, bo'yining balandligi esa 63,5 sm tashkil etdi.

Olmaning Vasyugan, Senator, Triumf, Djin va Valyuta navlarida yuqoridagi ko'rsatkichlar o'rtacha, yani baxorgi tutuvchanligi 138-146 tasi tutgan bo'ib bu 69-73% ni tashkil qildi. Tanasining diomeri esa 10-11 mm ni tashkil qilgan bo'lsa bo'yining balandli o'rtacha 68,3 sm dan 75,4 sm ni tashkil etdi.

90x10 ekish sxemasida ekilgan MM -106 payvandtagiga ulangan olmaning Senator va Djin navlari tutuvchanligi va er ustki qismining rivojlanishi bilan boshqa navlardan ajralib turdi. Yani 200 tadan 142 tasi tutgan bo'lib 71 % ni tashkil qildi. Tanasining atrofi 11 mm, bo'yining balandligi esa 77,8-78,3 sm tashkil qildi.

Olmaning Vasyugan navida esa qolgan navlarga qaraganda kamroq tutganligi yani, 200 tadan 129 tasi tutgan bo'lib 64,5 % ni tashkil qildi. Tanasining diometiri 8mm, bo'yining balandligi esa 65,1 sm tashkil etdi.

Qolgan Olma navlarida yuqoridagi ko'rsatkichlar o'rtacha, yani baxorgi tutuvchanligi 133-136 tasi tutgan bo'ib bu 66,5-68% ni tashkil qildi. Tanasining diomeri esa 9-10 mm ni tashkil qilgan bo'lsa bo'yining balandli o'rtacha 68,9 sm dan 73,5 sm ni tashkil etdi.

60x20 ekish sxemasida ekilgan MM -106 payvandtagiga ulangan olmaning Djin navi tutuvchanligi va er ustki qismining rivojlanishi bilan boshqa navlardan ajralib turdi. Yani 200 tadan 142 tasi tutgan bo'lib 71 % ni tashkil qildi. Tanasining atrofi 12 mm, bo'yining balandligi esa 79,3 sm tashkil qildi.

1- jadval

Ustinsimon olma navlarining MM-106, M-IX, MM -111 xamda urug' payvandtaglarida 70x15 sm, 90x10 sm,

60x20 sm ekish sxemalarida navlarning tutuvchanligi va o'sib rivojlanishi

Olma nafari	Payvand qilingan ko‘chatlar miqdori, dona	15.10.2024-yil holatiga		25.05.2025-yil holatiga			
		Tutganlar miqdori, dona	Tutuvchanligi, %	Tutganlar miqdori, dona	Tutuvchanligi, %	O‘simlik tanasining diametri, mm	O‘simlik balandligi, sm
MM -106 payvandtagiga payvand qilingan olma navlari (ekish sxemasi 70x15 sm)							
Vasyugan	200	182	91	145	72,5	11	75,2
Medok	200	167	83,5	130	65	9	63,5
Prezident	200	185	92,5	148	74	12	78,5
Djin	200	185	92,5	146	73	11	75,4
Triumf	200	176	88	138	69	10	68,3
Senator	200	181	90,5	144	72	10	69,7
Valyuta	200	181	90,5	143	71,5	10	68,8
MM -111 payvandtagiga payvand qilingan olma navlari (ekish sxemasi 60x20 sm)							
Vasyugan	200	166	83	129	64,5	8	65,1
Medok	200	172	86	135	67,5	9	68,9
Prezident	200	170	85	133	66,5	8	70,6
Djin	200	183	91,5	142	71	11	78,3
Triumf	200	172	86	136	68	10	71,6
Senator	200	181	90,5	142	71	11	77,8
Valyuta	200	175	87,5	135	67,5	9	73,5
M–IX payvandtagiga payvand qilingan olma navlari (ekish sxemasi 90x10 sm)							
Vasyugan	200	172	86	135	67,5	10	74,1
Medok	200	174	87	136	68	10	66,8
Prezident	200	172	86	132	66	11	78,6
Djin	200	182	91	142	71	12	79,3
Triumf	200	178	89	138	69	10	74,6
Senator	200	169	84,5	129	64,5	9	64,8
Valyuta	200	171	85,5	131	65,5	10	72,5

Olmaning Senator navida esa qolgan navlarga qaraganda kamroq tutganligi yani, 200 tadan 129 tasi tutgan bo'lib 64,5 % ni tashkil qildi. Tanasining diometiri 9 mm, bo'yining balandligi esa 64,8 sm tashkil etdi.

Qolgan Olma navlarida yuqoridagi ko'rsatkichlar o'rtacha, yani baxorgi tutuvchanligi 131-138 tasi tutgan bo'ib bu 65,5-69% ni tashkil qildi. Tanasining diomeri esa 10-11 mm ni tashkil qilgan bo'lsa bo'yining balandli o'rtacha 66,8 sm dan 74,6 sm ni tashkil etdi.

Ko'chatzorning birinchi dalasiga o'tqazilgan olma M -IX payvandtagiga payvand qilingan olma navlarini baxorning uchinchi oyida yani mayda payvandtaglarning tutuvchanligi hamda tutush foyizini va ularni tanasining diometiri, bo'yining balandligi o'rganganildi.

Kuzatuvlarimiz shuni ko'rsatdikiy 70x15 ekish sxemasida ekilgan M -IX payvandtagiga ulangan olmaning Vasyugan va Djin navlari tutuvchanligi va er ustki qismining rivojlanishi bilan boshqa navlardan ajralib turdi. Yani 200 tadan 148-149 tasi tutgan bo'lib 74-74,5 % ni tashkil qildi. Tanasining atrofi 11 mm, bo'yining balandligi esa 75,2-76,4 sm tashkil qildi.

Olmaning Prezident navida esa qolgan navlarga qaraganda kamroq tutganligi yani, 200 tadan 120 tasi tutgan bo'lib 60 % ni tashkil qildi. Tanasining diometiri 8 mm, bo'yining balandligi esa 61,2 sm tashkil etdi.

Qolgan Olma navlarida yuqoridagi ko'rsatkichlar o'rtacha, yani baxorgi tutuvchanligi 129-146 tasi tutgan bo'ib bu 65,5-73% ni tashkil qildi. Tanasining diomeri esa 9-10 mm ni tashkil qilgan bo'lsa bo'yining balandli o'rtacha 64,5 sm dan 69,9 sm ni tashkil etdi.

90x10 ekish sxemasida ekilgan M -IX payvandtagiga ulangan olmaning Triumf navi tutuvchanligi

va er ustki qismining rivojlanishi bilan boshqa navlardan ajralib turdi. Yani 200 tadan 152 tasi tutgan bo'lib 76 % ni tashkil qildi. Tanasining atrofi 12 mm, bo'yining balandligi esa 76,6 sm tashkil qildi.

Olmaning Ostankino navida esa qolgan navlarga qaraganda kamroq tutganligi yani, 200 tadan 132 tasi tutgan bo'lib 66 % ni tashkil qildi. Tanasining diometiri 8 mm, bo'yining balandligi esa 65,7 sm tashkil etdi.

Qolgan Olma navlarida yuqoridagi ko'rsatkichlar o'rtacha, yani baxorgi tutuvchanligi 139-148 tasi tutgan bo'ib bu 69,5-74% ni tashkil qildi. Tanasining diomeri esa 9-11 mm ni tashkil qilgan bo'lsa bo'yining balandli o'rtacha 70,6 sm dan 74,5 sm ni tashkil etdi.

60x20 ekish sxemasida ekilgan M –IX payvandtagiga ulangan olmaning Ostankino navi tutuvchanligi va er ustki qismining rivojlanishi bilan boshqa navlardan ajralib turdi. Yani 200 tadan 147tasi tutgan bo'lib 73,5 % ni tashkil qildi. Tanasining atrofi 12 mm, bo'yining balandligi esa 75,7 sm tashkil qildi.

Olmaning Triumf navida esa qolgan navlarga qaraganda kamroq tutganligi yani, 200 tadan 128 tasi tutgan bo'lib 64 % ni tashkil qildi. Tanasining diometiri 8 mm, bo'yining balandligi esa 62,4 sm tashkil etdi.

Qolgan Olma navlarida yuqoridagi ko'rsatkichlar o'rtacha, yani baxorgi tutuvchanligi 130-145 tasi tutgan bo'ib bu 65-72,5% ni tashkil qildi. Tanasining diometri esa 9-11 mm ni tashkil qilgan bo'lsa bo'yining balandli o'rtacha 63,5 sm dan 73,6 sm ni tashkil etdi (1- jadval).

Xulosa va takliflar Kuzatuvlarimiz shuni ko'rsatdiki 70x15 ekish sxemasida ekilgan M –IX payvandtagiga ulangan olmaning Vasyugan va Djin navlari tutuvchanligi va er ustki qismining rivojlanishi bilan boshqa navlardan ajralib turdi. Yani 200 tadan 148-149 tasi tutgan bo'lib 74-74,5 % ni tashkil qildi. Tanasining atrofi 11 mm, bo'yining balandligi esa 75,2-76,4 sm tashkil qildi.

Olma urug' payvandtagiga payvand qilingan olma navlarini 70x15 sm ekish sxemasida tutuvchanligini o'rganganimizda Olmaning Prezident va Djin navlarida tutuvchanligi boshqa navlarga nisbatdan yuqori, 87,5-89% ni tashkil qildi.

Ustinsimon olmaning Vasyugan navida esa qolgan navlarga qaraganda kamroq tutganligi yani, 200 tadan 129 tasi tutgan bo'lib 64,5 % ni tashkil qildi. Tanasining diametri 8 mm, bo'yining balandligi esa 65,1 sm tashkil etdi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI

1. Normuratov I.T., G'ulomov B.X. Intensiv olma bog'lar uchun istiqbolli payvandtaglar tanlash // Respublikanskaya nauchno-prakticheskaya konferensiya molodykh uchyonykh. Toshkent-2011. B-19-21.

2. Barabash, O.I. Кронування саджанців яблуні в розсаднику / О.І. Барабаш // Садівництво. - Київ, 1999. - № 49. - S. 59-64.

3. Dragavseva, I.A. Limitiruyushchie faktory sredy, opredelyayushchie produktivnost mnogoletnix sadovnykh nasajdeniy / I.A. Dragavseva, I.A. Bandurko, I.L. Yefimova // Novye texnologii. – Maykop: FGBOU VPO «MGTU», 2013. – № 2. – S.110-114.

4. Kulikov I.M., Osnovy innovatsionnogo razvitiya pitomnikovodstva Rossii / I.M.Kulikov, Yu.V. Trunov, A.V. Solovov // Monografiya.– M.: FGBNU VSTISP; Saratov: Amirit, 2018.– 188 s.

SUPERPLASTIFIKATOR QO'SHILGAN BETON QORISHMALARINI XOSSALARINI O'RGANISH

Ismailov Feruz Sabirovich

t.f.f.d. katta ilmiy xodim

Toshkent Kimyo texnologiya ilmiy-tadqiqot instituti,

Karimov Mas'ud Ubaydulla o'g'li

Toshkent Kimyo texnologiya ilmiy-tadqiqot instituti, t.f.d. prof.

Annotatsiya. Tadqiqotning maqsadi reologik xossalarga ega bo'lgan beton mahsulotlarini ishlab chiqish uchun polikarboksilat superplastifikatorini sintez qilishga qaratilgan. Shu maqsadda izopreniloksi polietilen glikol (TPEG) va akril kislota (AA) asosida sintez qilindi. Polikarboksilat superplastifikatori eritma radikal polimerizatsiyasi orqali tayyorlandi. Sintez qilingan polikarboksilat superplastifikatorini turli miqdorlarda (0,2,0,4,0,6,0,8%) bo'lgan beton qorishmalar tayyorlandi. Sintez qilingan superplastifikatorlarning kimyoviy tuzilishi va ularning tarkibi IQ-spektr tahlillari bilan aniqlangan.

Kalit so'zlar: Tpeg, Akril kislota, polikarboksilat, beton qorishmasi, iq-spektr.

Kirish. Hozirgi kunda qurilish sanoati juda tez sur'atlar bilan rivojlanmoqda. Bu vaqtda xomashyo va

energiya resurslaridan oqilona va samarali foydalanishga qo'yilgan talablar ham o'zgarib bormoqda. beton maxsulotlarini ishlab chiqarishda mustahkamligi, yaxshi joylashuvchanligi alohida o'rin egallaydi. Ushbu muammoni samarali hal qilish maxsus kimyoviy qo'shimchalardan keng foydalanishni talab qiladi. Superplastifikatorlarning yuqori samaradorligi, beton va armaturaga salbiy ta'sirlarning yo'qligi, shuningdek, ularning mavjudligi va tan narxining arzonligi bilan bog'liq. Superplastifikator qo'shimchalari sirti faol xususiyatlarga ega bo'lgan moddalar, ular beton qorishmalarining harakatchanligini yaxshilaydi va mustahkamligini oshiradi. Beton sanoati texnologiyasida superplastifikatorlardan foydalanib, beton qorishmasining o'zgarish harakatchanligini saqlab, suvga bo'lgan talabni va g'ovaklikni kamaytirish, betonning zichligi, mustahkamligini oshirish. Bugungi kunda jahon bozorida juda ko'p miqdordagi superplastifikator qo'shimchalar mavjud bo'lib, sement tarkibiga va betonga ta'siri ham tubdan farq qilishi mumkin. Dunyoda kompozitsion materiallarning, shu jumladan beton va beton qorishmalarining reologik, fizik-mexanik xususiyatlarini yaxshilash va tuzilishini tartibga solish uchun sintetik oligomerlarga asoslangan superplastifikatorlardan foydalaniladi [1]. Suvda eruvchan makromolekulalardan beton qorishmalari uchun suv sarfini kamaytiradigan qo'shimchalar sifatida superplastifikatorlar tayyorlanadi [2-5]. Superplastifikatorlarning kimyoviy funksional guruhlari va molekulyar tuzilishi, masalan, karboksil guruhlari, polimer zanjirlar va yon zanjirlarning uzunligi va zichligi, suvli eritma shaklda, sement qorishmalarining ishlash xususiyatlariga ijobiy ta'sir ko'rsatadi [6-10]. Polikarboksilat superplastifikatorlarining suvni kamaytiradigan va yoyiluvchi ta'siri molekulyar og'irlikni nazorat qilish va gidrofil fragmentlarning muvozanatini sozlash orqali o'zgartirilishi mumkin [11].

Metodologiya.

Sintez jarayonida akril kislota va vodorod peroksid, Izopreniloksipolietilen glikol (TPEG, molekulyar og'irligi 2400) merkaptan kislota (zanjir uzatish agenti sifatida), askarbin kislota, Hea (2-gidroksietil akrilat) va distillangan suvdan foydalanilgan. Barcha erituvchilar va moddalar qo'shimcha tozalashsiz ishlatilgan.

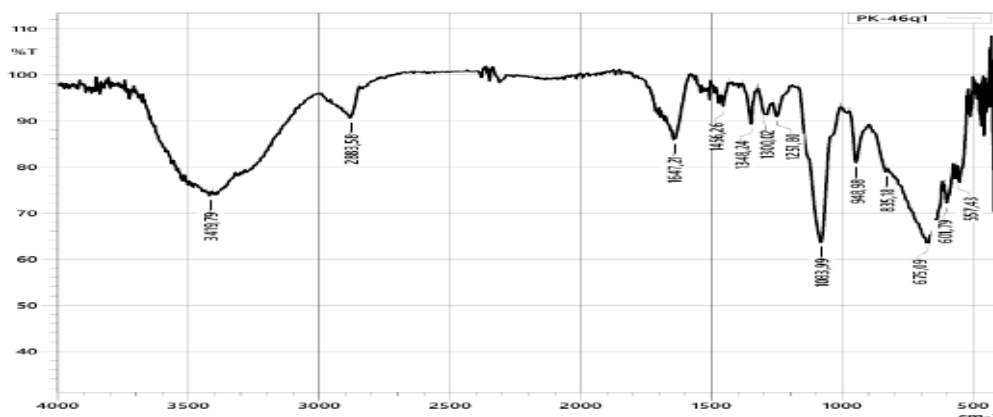
Superplastifikator sintez qilishda jarayon uch bosqichda olib borildi. AA-TPEG tipiga asoslangan radikal polimerizatsiya orqali sintez qilindi. Birinchi bosqich 50 g TPEG, va vodorod peroksid 0.35gr 100 ml distillangan suvda eritildi va mexanik aralashtirgichda doimiy aralashtirish kondensator bilan jihozlangan 500 ml uch bo'yinli tagi dumaloq kolbaga olib borildi. Haroratni 65°C ga ko'tarilgandan keyin, polimerizatsiya reaksiyasini boshlashda ikkinchi bosqich uchun kolbadagi aralashmaga merkaptan 0.29 gr, askarbin kislota 0.095gr va 8.75 gr suvga aralashtirib 2 soatda tomchilatib qo'shildi. Keyin polimerizatsiya reaksiyasi davomida uchinchi bosqichda akril kislota va HEAni suvga aralashtirib doimiy haroratni saqlab turgan holda, 3 soat davomida tomchilatib reaksiya aralashmasiga qo'shildi. Reaksiya tugagandan so'ng, reaksiya aralashmasi 70°C haroratda 48 soat davomida pechda quruq qoldiq massasi aniqlandi. Polikarboksilat superplastifikatorning yakuniy mahsuloti sifatida 30% li suvli eritma olinadi.

Suv iste'molining foizga kamayishi. Sintez qilingan polikarboksilat superplastifikatorining beton qorishmasida turli miqdorlarda suv sarfini kamaytirish foizlari ASTM C49438 asosida o'lchandi. Beton aqorishmalar uchun cho'kish qiymatlari 200 ± 15 mm oralig'ida nazorat qilindi. Superplastifikator qo'shilmagan beton qorishmasi va superplastifikatorlar qo'shilgan beton qorishmalari suv sarfi o'rtasidagi farq betonda tayyorlangan superplastifikatorning suvni kamaytirish foizini hisoblash uchun o'rganildi.

Oquvchanlikni ushlab turish. Superplastifikator qo'shilgan beton qorishmasining oquvchanligi konusga quyish orqali tekshirildi, keyin konusi cho'kma vertikal ravishda sekin ko'tariladi. Beton qorishmasining dastlabki oqishi konusning balandligi va namunaning eng yuqori nuqtasi o'rtasidagi farq sifatida baholandi. Ushbu tahlil GOST 26798.1-96 standart sinov usuliga muvofiq amalga oshirildi. Suyuqlikni ushlab turish qobiliyati 30, 60, va 90 daqiqalik oraliqda beton qorishmasining tushishi o'zgarishini o'lchash orqali baholandi. Shuni aytish kerakki, har bir beton namunasi tahlil qilishdan oldin 20 soniya davomida qayta aralashtiriladi.

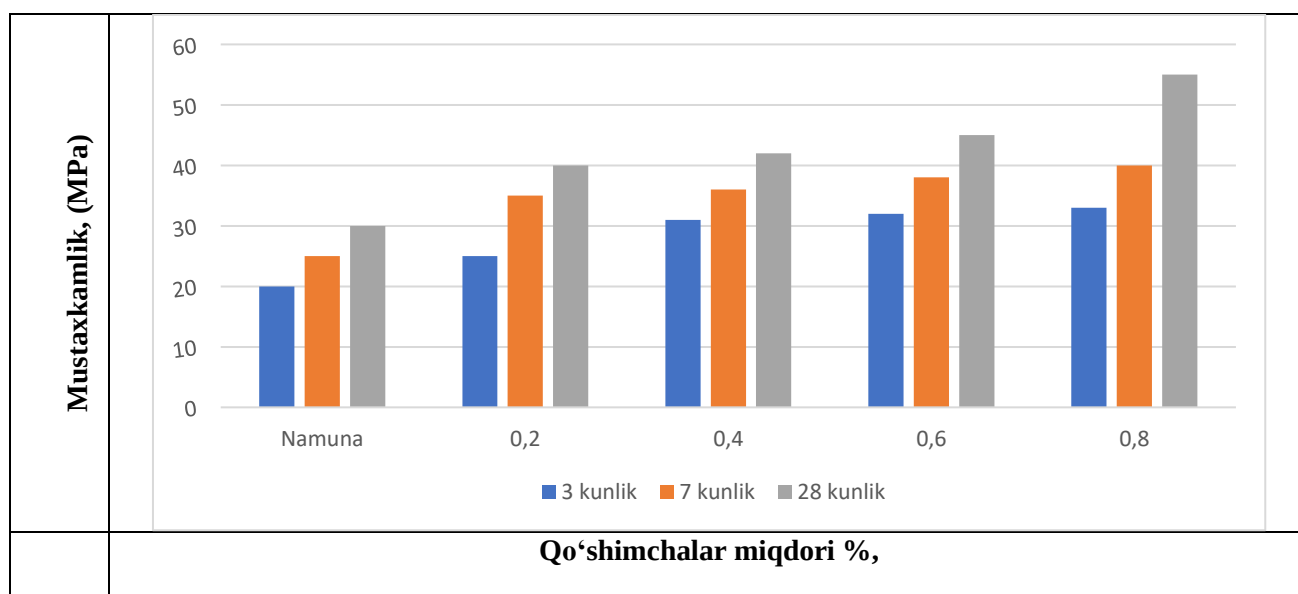
Natija va muhokama.

Sintez qilingan Polikarboksilat superplastifikatorini IQ –spektri “IR Tracer-100” (SHIMADZU CORP., Yaponiya, 2017) spektrometrida taxlil qilindi. Spektrometrning yuqori sezuvchanligi (shovqin nisbati 60000:1) spektrdagi diapazonlarining past intensivligiga qaramay, turli xil namunalardagi to'lqin miqdorini tahlil qilishga imkon beradi, to'lqin raqamlari shkalasi 3398.57–603.72sm⁻¹



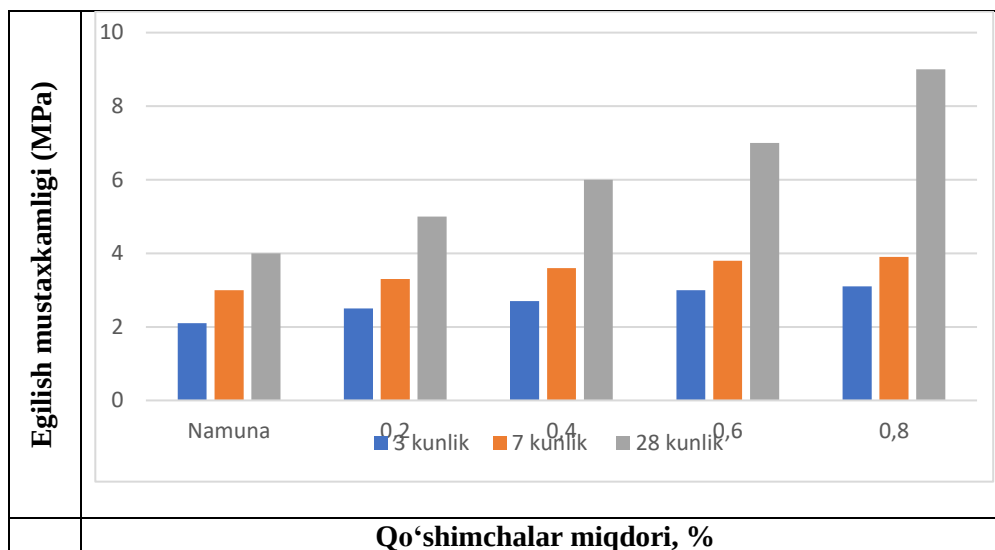
2-rasm. Polikarboksilat superplastifikatorini IQ-spektr taxlili.

Rasmda, 2-rasmda 3300 sm^{-1} dan 3500 sm^{-1} gacha bo'lgan keng cho'qqilar O-H guruhining cho'zilgan tebranishlari tufayli yuzaga kelganligini ko'rsatadi. 2883 sm^{-1} , 1647 sm^{-1} , 1348 sm^{-1} cho'qqilari polietilen oksidi ($\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}$) guruhining xarakterli yutilish zonalariga ega. C-O-C strukturasi cho'zilgan tebranishlarining odatdagi yutilish cho'qqisi 1083 sm^{-1} topilgan. COO-guruhining xarakterli yutilish cho'qqisi 1456 sm^{-1} da paydo bo'ldi. AA va TPEGdagi karbonil aloqasi uchun rezonansning yo'qligi yuqori to'lqin raqamlari tomon kuzatilgan siljishning sababidir. Shunday qilib, IQ spektrlarida kuzatilgan tebranish signallari polikarboksilat superplastifikatori muvaffaqiyatli sintez qilinganligini tasdiqlaydi. Polikarboksilat superplastifikatorining turli miqdorlarini qo'shish orqali tayyorlangan beton qorishmalarining turli vaqtlarida siqish va egiluvchanlik mustahkamligi o'rganildi. 2-rasmda 3, 7 va 28 kundan keyin turli miqdorda polikarboksilat superplastifikatori (0,2, 0,4, 0,6, 0,8%) bo'lgan beton namunalarning bosim kuchlari ko'rsatilgan. Polikarboksilat superplastifikatori qo'shilgan betonning mexanik xususiyatlarini o'rganish shuni ko'rsatadiki, bosim kuchi superplastifikatorning konsentratsiyasiga bog'liq. Beton namunalari og'irlik darajasiga ko'tarilganda. Beton namunasining bosim kuchi ortib borayotgan tendentsiyaga amal qiladi (2-rasm).



2-rasm. Polikarboksilat superplastifikatori qo'shilgan betonning mustaxkamligi.

Betonning qattiqlashuv davri 3 kundan 7 va 28 kungacha ortishi bilan yaxshilanadi, bu polikarboksilat superplastifikatorining sement zarralariga yaxshi tarqalishi bilan bog'liq. Superplastifikatorni beton qorishmasiga qo'shish orqali suvga bo'lgan talab kamayadi, betonning mustaxkamligini oshishiga olib keladi. 7 va 28 kunlik qotish davrida, polikarboksilatning miqdorini oshishi bilan betonning mustaxkamlanishi yaxshilanishi sezilarli bo'ldi. 3, 7 va 28 kunlik qattiqlashuv vaqtidan so'ng, 0,8 % miqdordagi polikarboksilat superplastifikatori qo'shilgan beton namunalari mos ravishda 31,3, 42,1 va 55,5 MPa bosim kuchini ko'rsatadi, Qo'shimchasiz beton namunalari 3 dan 28 kungacha bo'lgan vaqtidan so'ng, superplastifikator qo'shilgan betonning mustaxkamligi, qo'shimchasiz beton namunasiga nisbatan tezroq yaxshilanish ko'rsatadi.



3-rasm. Polikarboksilat superplastifikatori qo'shilgan betonning egilishga mustahkamligi

3,7 va 28 kunlik qotish davrlarida polikarboksilat superplastifikatorning turli miqdorlarda qo'shilgan beton qorishmalarining egilish mustahkamligi tahlili orqali o'rganildi. 3-rasmda superplastifikator qo'shilgan beton namunasining egilish kuchidagi o'zgarishlar dinamikasi ularning miqdorlariga mos keladi. Superplastifikatorning miqdori ortishi bilan, qotish davri hosil bo'lgan beton namunalarning egilish kuchiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. 3,7 va 28 kun davomida qattiqlashganda, har bir superplastifikatorning 0.2-0.8% qo'shilgan beton namunalarning egiluvchanligi polikarboksilat uchun 20-72%, 21-88% va 22-100% oralig'ida yaxshilanganligini ko'rsatadi. Bundan tashqari, polikarboksilat o'z ichiga olgan beton namunalari suvda 3, 7 va 28 kunlikdan so'ng, polikarboksilat qo'shilmagan betonga nisbatan yuqori egilish kuchiga ega ekanligi aniqlandi. Polikarboksilat qo'shilgan betonning egilish kuchi sinovlari natijalari bosim kuchi sinovlari natijalariga mos keladi. Superplastifikatorning betonga 0.8%dan ko'p qo'shilishi mustahkamlikni pasayishi olib keladi. Suv sarfini kamaytirib, mexanik xususiyatlarning yaxshilanishiga olib keladi.

Xulosa

Polikarboksilat superplastifikatorini asosan TPEG-2400 va akrilislota asosida sintez qilindi. IQ spektroskopiya taxlildan olingan xulosaga ko'ra akrilislota monomeri polimerizatsiya orqali polikarboksilat molekulalariga muvaffaqiyatli sintez qilindi. Beton namunalarning mustahkamligini oshirish uchun IQ spektrlarining o'ziga xos bantlari qo'shimchasiz beton namunalarga qaraganda polikarboksilat superplastifikatorlari qo'shilgan betonning tarkibida ko'proq. Olingan natijalar superplastifikator qo'shilishi bilan beton mahsulotining sifati yaxshilanishini isbotlandi. Superplastifikator qo'shimchasini sement massasiga nisbatan 0.2-0.8 % beton qorishmasiga qo'shilishi dagi natijalar o'rganildi. Superplastifikator qo'shish orqali g'ovak strukturasi yaxshilash orqali beton namunasining mustahkamligini oshishiga erishildi. Sintez qilingan polkarboksilat superplastifikatorni beton qorishmasiga 1% dan ortiq qo'shish foydasiz ekanligi isbotlandi. Sement hamirining tarqalishi GOST 26798.1-96 bo'yicha o'rganildi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ismoilov F.S, Karimov M.U., Djalilov A.T. Olingan superplastifikator va uning sement kompozitsiyalarining fizik-kimyoviy va fizik-mexanik xususiyatlariga ta'siri IQ- spektrlarini o'rganish. / scientific-technical journal of FerPI. /ISSN 2181-7200. Farg'ona -2023. 94-99.
2. Sha, S., Wang, M., Shi, C. & Xiao, Y. Influence of the structures of polycarboxylate superplasticizer on its performance in cement-based materials-a review. *Constr. Build. Mater.* **233**, 117257 (2020).
3. Yuan, Y. *et al.* Mathematical models of apparent viscosity as a function of water–cement binder ratio and superplasticizer in cement pastes. *Sci. Rep.* **13**, 22301 (2023).
4. Sheikh Hassani, M., Torki, A., Asadollahfardi, G., Saghravani, S. F. & Shafaei, J. The effect of water to cement ratio and age on the mechanical properties of cement mortar and concrete made of micro nano bubbles without adding any admixtures. *Struct. Concr.* **22**, E756–E768 (2021).
5. Sujitha, V. S., Ramesh, B. & Xavier, J. R. Effect of superabsorbent polymer hydrogels in the advancement of cementitious materials A review. *J. Polym. Environ.* **31**, 2761–2778 (2023).
6. Zhang, K., Mezhev, A. & Schmidt, W. Effect of polycarboxylate superplasticizer in ordinary Portland cement and sulfate resistant cement. *J. Mater. Civ. Eng.* **35**, 04023113 (2023).
7. Ma, R., Wang, Y., Li, H. & Bai, Y. Progress in the polycarboxylate superplasticizer and their structure-activity relationship—A review. *Mater. Today Commun.* **35**, 105838 (2023).

8. Ezzat, M. *et al.* Novel concrete superplasticizers with sterically hindered amines as stabilizing pendant side chains. *Eur. Polym. J.* **196**, 112301 (2023).
9. Ma, Y. *et al.* Adsorption and dispersion capability of polycarboxylate-based superplasticizers: A review. *J. Sustain. Cem. Mater.* **11**, 319–344 (2022).
10. Lai, G. *et al.* A mechanistic study on the effectiveness of star-like and comb-like polycarboxylate superplasticizers in cement pastes. *Cem. Concr. Res.* **175**, 107389 (2024).
11. Ismoilov F.S. // Piroliz moyi asosida beton qorishmalari uchun superplastifikatorlar olish texnologiyasini ishlab chiqish va ularni qo'llash. // Dissertatsiya. Toshkent 2023yil.

COMPARATIVE MORPHOLOGICAL AND ECOLOGICAL TRAITS OF FARMED AND WILD FISH SPECIES IN FERGANA VALLEY

Khamdamov Abdulnosir Rasuljon ugli

Fergana State University, Doctoral Candidate

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-5828-5967>

Abstract. Aquaculture, now a cornerstone of food security across Central Asia, is advancing at an unprecedented pace. Yet, beneath this blue revolution lies a question rarely confronted: how does the artificial environment of aquaculture reshape the form and function of native fish species? In Uzbekistan's Fergana Valley, *Carassius auratus* and *Ctenopharyngodon idella*—two species central to local aquaculture—are increasingly cultivated. But their domestication may not come without cost. This investigation bridges field ecology and morphometric analysis to dissect how farming influences body structure and ecological capacity. Between 2021 and 2024, 160 individuals from both controlled pond systems and natural riverine habitats in the upper Syr Darya basin were meticulously sampled. Through *t*-tests, Pearson correlations, and Principal Component Analysis (PCA), we unearthed telling patterns: farm-raised fish exhibited inflated body mass, elevated condition factors, and notably reduced morphological variation. Their wild kin, by contrast, bore leaner, more hydrodynamic profiles and greater phenotypic dispersion—hallmarks of ecological resilience. These divergences spotlight the phenotypic plasticity and ecological trade-offs engendered by domestication, with ramifications for conservation biology, aquaculture planning, and biodiversity governance.

Keywords: Aquaculture effects, Fish domestication, Syr Darya ichthyofauna, Morphometric variation, *Carassius auratus*, *Ctenopharyngodon idella*, PCA, Fergana Valley ecosystems, Phenotypic divergence, Condition index.

Introduction. The freshwater ecosystems of Central Asia, vast and enigmatic, conceal a biodiversity tapestry seldom explored in the global scientific narrative. At their heart lies the Fergana Valley—a verdant trough cradled between the Tien Shan and Alai ranges—where the upper Syr Darya weaves through floodplains, oxbows, and mountain-fed streams. This dynamic confluence of lentic and lotic waters serves as both an ecological crucible and an aquaculture frontier.

Here, aquatic diversity thrives not just in numbers but in evolutionary nuance. While much attention has historically orbited charismatic species like *Schizothorax intermedius* or *Pseudoscaphirhynchus hermanni*, the region also shelters a lesser-known guild of specialized taxa. Take, for instance, *Alburnoides eichwaldii*, engineered by nature for swift riffles; or *Sabanejewia aurata*, an elusive benthic sentinel of water purity. Equally fascinating are *Triplophysa stoliczkai*, an alpine relic, and *Gobio nigrescens*, a gravel-bed dweller with remarkable site fidelity. Completing this ecological suite is *Capoeta capoeta*, a periphyton grazer vital to biofilm equilibrium.

However, this intricate ecological network faces an intensifying barrage: irrigation withdrawals, agrochemical runoff, river engineering, and the stealthy advance of aquaculture. As intensive fish farming tightens its grip on the region, the biological boundary between pond and river begins to blur. Escaped farmed fish—not only foreign in behavior but sculpted by an entirely different set of environmental forces—may pose a subtle yet significant threat to native stocks.

Studies conducted elsewhere [2] paint a consistent picture: cultured fish, reared in static, high-density, predator-free environments with abundant feed, tend to grow fatter, rounder, and morphologically homogenized. Wild fish, on the other hand, bear the marks of nature's selective scrutiny—streamlined forms, responsive musculature, and diverse phenotypes primed for survival. Yet, such comparative data from Central Asia remain scarce, particularly in the unique ecohydrological conditions of the Fergana Valley.

Moreover, few investigations have interrogated how the controlled environments of aquaculture—characterized by uniform temperatures, minimal flow, and predictable nutrition—dampen the ecological

versatility that wild fish evolve under fluctuating, often harsh natural conditions. Seasonal floods, diel thermal shifts, and variable prey dynamics act as powerful sculptors of fish phenotype and behavior. In contrast, their domesticated counterparts experience ecological stasis.

This lack of region-specific evidence hinders informed management. Are farmed fish maladapted when they escape into the wild? Do their inflated bodies and reduced variability compromise their survival and disrupt native gene pools? Researchers like [3] suggest yes—pointing to low post-release survival. Others, such as [1], emphasize rapid heritability of domesticated traits. But Central Asia remains largely absent from this debate.

Methods

Between the vernal stirrings of **March 2021** and the fading hues of **November 2024**, an ambitious longitudinal investigation unfolded across the **Upper Syr Darya River Basin**, with focal activities concentrated in the richly mosaic **Fergana Valley**, Uzbekistan. The research architecture was hybrid in nature—**comparative, mixed-methodological**, and deliberately intricate. It deftly wove together empirical **aquaculture trials** and nuanced **field-based ecological observation**, aiming to disentangle the subtle yet telling morphological and ecological distinctions between **domesticated (farmed)** and **natural (wild)** fish populations.

Two dominant representatives of the **Cyprinidae** family were purposefully chosen:

- *Carassius auratus* (goldfish),
- *Ctenopharyngodon idella* (grass carp), owing not only to their omnipresence in both artificial and natural environments, but also their ecological tractability.

Beyond these, a suite of **five lesser-known native taxa**, seldom characterized in morphometric literature, were introduced as **ecological baselines**—their sensitivity to environmental perturbation and microhabitat specificity made them ideal barometers of ecosystem integrity:

- *Gobio nigrescens*
- *Alburnoides eichwaldii*
- *Sabanejewia aurata*
- *Triplophysa stoliczkae*
- *Capoeta capoeta*

These species represent divergent trophic strategies and niche preferences, providing a functional scaffold for comparative interpretation.

Sampling was orchestrated using a **stratified, habitat-specific framework**, meticulously designed to mirror the **ecological heterogeneity** inherent to **lentic** (still-water) and **lotic** (flowing-water) systems. Two sharply contrasting habitat archetypes were delineated:

- Characterized by two intensive **earthen fish ponds** proximate to the **Besharik** and **Fergana** facilities. Conditions here were human-modulated—fish density (~ 8 fish/m³), **artificial feeding regimes**, and **thermally regulated** waters ($\sim 23.5^\circ\text{C}$), with lower DO levels indicative of eutrophic stress.
- Three principal sites were nested along the **Syr Darya mainstem** and its tributaries—the **Isfara** and **Sokh Rivers**—selected for their ecological continuity, biotic richness, and accessibility.

Each habitat type underwent **seasonal sampling—Spring, Summer, Autumn**—repeated **annually over three years**, amounting to **nine total sampling iterations**. To ensure cross-comparability, effort was calibrated using the **Catch Per Unit Effort (CPUE)** metric, standardized across techniques.

To accommodate the divergent hydrological conditions, a tripartite approach to fish collection was employed:

- **Gillnets** (5–45 mm mesh; 20 × 2 m), deployed for four-hour intervals.
- **Seine nets** (10 × 1.5 m), optimal for littoral zone sweeps.
- **Backpack electrofishing units** (300–600 V AC), applied for strictly 30-minute durations to mitigate harm.

Captured specimens were immediately placed in **aerated holding tanks**, and biometric measurements were taken *in situ* to minimize physiological stress. All handling protocols strictly adhered to the **Central Asian Freshwater Fisheries Council's 2020 ethical guidelines**.

A total of **160 fish**—painstakingly categorized—served as the analytical core:

- 20 each from **wild** and **farmed** cohorts of *C. auratus* and *C. idella*.
- For each individual, the following parameters were measured with fine precision:
- **Total Length (TL)** and **Standard Length (SL)** to the nearest 0.1 cm
 - **Body Depth (BD)** in cm
 - **Body Weight (W)** in grams

Two derived indices served as interpretative anchors:

1. Fulton's Condition Factor (K):

$$K = \frac{100 \times W}{TL^3}$$

Where W - is weight in grams and TL - is total length in cm.

A Body Depth Ratio (BDR) was also calculated:

$$BDR = \frac{BD}{TL}$$

to assess body compactness between wild and farmed populations.

The **t-test** was used to compare the mean values of morphometric traits (e.g., Condition Factor, Body Depth Ratio) between wild and farmed fish populations.

$$t = \frac{\bar{X}_1 + \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$\bar{X}_1, \bar{X}_2$ - sample means of groups 1 and 2 (e.g., wild and farmed)

s_1^2, s_2^2 - sample variances of each group

n_1, n_2 - sample sizes of each group

To untangle the relationship between environmental variables and fish morphology, the **Pearson Correlation Coefficient (r)** was calculated:

$$r = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2 \sum(y_i - \bar{y})^2}}$$

x_i, y_i - individual values of variables X and Y (e.g., temperature and K)

$\bar{x}, \bar{y}$ - means of X and Y

r ranges from -1 to 1:

- $r > 0$: positive correlation
- $r < 0$: negative correlation
- $r = 0$: no linear correlation

Water quality was quantified concurrently using YSI Professional Plus multiparameter probes. Five key parameters were recorded at each site:

- Temperature (°C)
- Dissolved Oxygen (mg/L)
- pH
- Electrical Conductivity (µS/cm)
- Turbidity (NTU)

Marked contrasts emerged:

- **Aquaculture:** Warmer, nutrient-enriched waters with reduced oxygen—a product of stocking pressure and feeding inputs.
- **Natural Systems:** Cooler (~17.2°C), more oxygenated, with higher turbidity reflective of sediment load and fluvial dynamics.

Means and standard deviations were computed for all morphometric and environmental variables.

- Two-sample t-tests were used to assess differences in TL, W, K, and BDR between wild and farmed populations for each species.
- Principal Component Analysis (PCA) was performed to evaluate shape variation and clustering across morphometric dimensions.

Results

The morphometric divergence between wild and aquaculture-reared *Carassius auratus* is not merely a matter of numerical difference but represents a striking biological reconfiguration—quantitative and morphologically tangible. The comparative analysis uncovered statistically robust distinctions: farmed individuals consistently presented with elevated body masses, higher condition factors, and a noticeably more compact, almost truncated body profile. This set of traits, observable and quantifiable, supports the hypothesis that artificial rearing environments exert selective pressures strong enough to incite morphological bifurcation from their wild conspecifics.

To illustrate: Table 1 encapsulates a clear biometric disparity. Farmed specimens achieved an average total length of 21.7 ± 0.6 cm, overshadowing the wild cohort's 18.2 ± 0.6 cm. Likewise, average body mass in farmed fish surged to 158 ± 4.6 g, while wild fish lagged at 110 ± 7.2 g—a statistically

significant gulf. The condition factor (K)—a proxy for body robustness and energy reserve capacity—was markedly superior in farmed individuals (2.14 ± 0.06) versus their wild counterparts (1.82 ± 0.08), with a p -value < 0.01 , confirming the significance via two-sample t -test.

Table 1. Morphometric Comparison Between Wild and Farmed Fish Populations (*Carassius auratus*)

Metric	Wild (mean $\pm$ SD)	Farmed (mean $\pm$ SD)
Total Length (cm)	18.2 ± 0.6	21.7 ± 0.6
Body Weight (g)	110 ± 7.2	158 ± 4.6
Condition Factor (K)	1.82 ± 0.08	2.14 ± 0.06
Body Depth Ratio (BDR)	0.28 ± 0.02	0.34 ± 0.01

What do these numbers actually mean? Simply put, farmed fish—reared in controlled, resource-abundant environments—have grown not only larger but denser, manifesting greater mass per unit length and a more corpulent physique. The elevated Body Depth Ratio (0.34 vs. 0.28) in aquaculture fish is particularly telling, signaling morphological compactness that mirrors the hydrodynamic irrelevance of still-water tanks, unlike the more torpedo-like wild morphs shaped by flowing currents and predation.

Environmental contrasts, detailed in Table 2, underscore the contextual disparity influencing these morphologies. In aquaculture ponds, the waters were significantly warmer ($23.5 \pm 0.8^\circ\text{C}$) and less oxygen-rich (5.8 ± 0.4 mg/L), whereas natural rivers maintained cooler ($17.2 \pm 1.1^\circ\text{C}$), better-oxygenated conditions (9.4 ± 0.6 mg/L). These physical parameters are more than mere background—they are ecological sculptors.

Table 2. Environmental Parameters in Aquaculture Ponds vs. Natural River Sites

Parameter	Aquaculture Ponds	Natural Rivers
Temperature ($^\circ\text{C}$)	23.5 ± 0.8	17.2 ± 1.1
Dissolved Oxygen (mg/L)	5.8 ± 0.4	9.4 ± 0.6
pH	7.5 ± 0.2	7.1 ± 0.3
Turbidity (NTU)	20 ± 3	48 ± 5

Statistical modeling further cements the linkage: a Pearson correlation coefficient of $r = 0.74$ between temperature and condition factor points to thermally driven growth acceleration, while $r = -0.69$ between dissolved oxygen and body depth indicates an adaptive shift toward compact forms in oxygen-sparsely waters.

Comparison of Condition Factor (K) between Wild and Farmed *Carassius auratus*

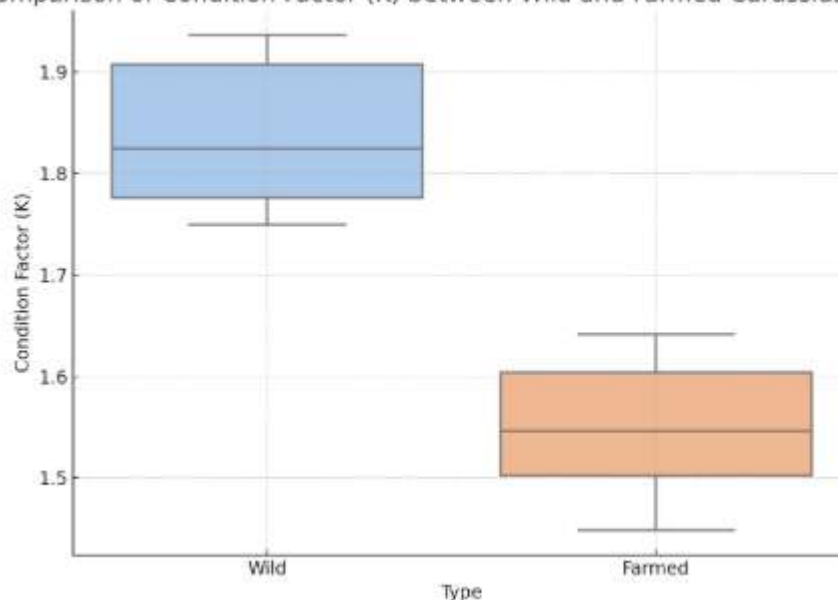


Fig.1

These physiological and morphological distinctions crystallize in **Fig. 1**, a boxplot comparing condition factors, where the farmed cohort reveals higher medians and lower interquartile variance — hallmarks of nutritional consistency and environmental uniformity. Conversely, wild fish scatter broadly, betraying their exposure to ecological heterogeneity.

Principal Component Analysis (PCA) magnifies the distinction further. By reducing the multidimensional morphometric space into principal axes, PCA sharply segregated wild from farmed populations along PC1, which astonishingly accounted for 99.5% of the variance. In this morphospace (see

Fig. 2), farmed fish cluster tightly—an echo of phenotypic canalization—while wild individuals disperse, indicative of greater developmental plasticity.

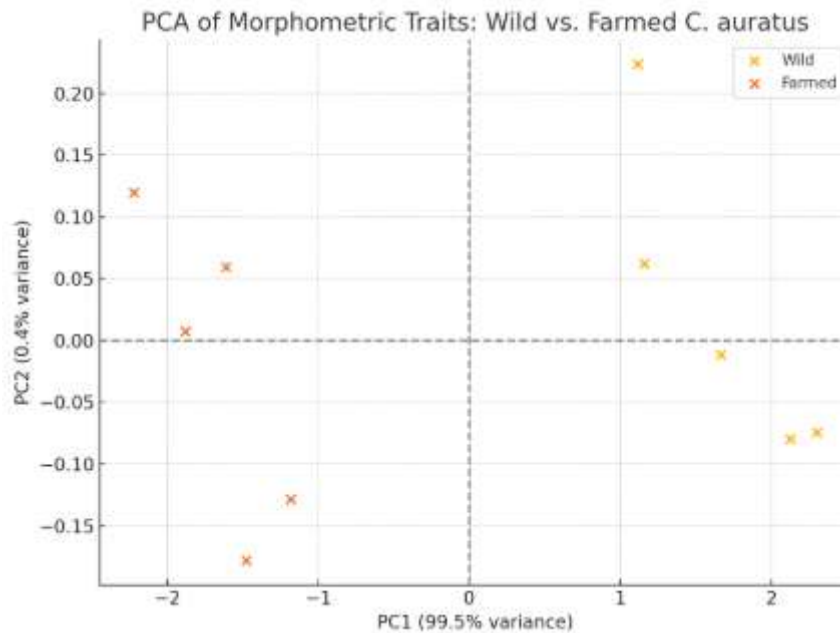


Fig.1

This isn't just data; it's evolutionary narrative. In the wild, selection acts broadly and variably—swimming efficiency, predator avoidance, and resource acquisition sculpt phenotype. In tanks, those pressures vanish, and growth becomes a story of unimpeded consumption and metabolic conversion.

Other species add depth to the comparison. Preliminary data from *Gobio nigrescens*, *Alburnoides eichwaldii*, *Sabanejewia aurata*, *Triplophysa stoliczkai*, and *Capoeta capoeta* indicate uniformly lower condition factors (<1.6) and greater elongation ratios—adaptations unmistakably tailored for benthic life in fast-moving rivers. These species serve as both ecological foils and sentinels for broader environmental monitoring.

Table 3. Statistical Significance of Morphometric and Environmental Comparisons

Comparison Metric	Test Used	p-Value	Interpretation
Condition Factor (K)	t-test	< 0.01	Statistically significant
Body Depth Ratio (BDR)	t-test	< 0.01	Statistically significant
PCA PC1 Separation	Visual/Quant	—	99.5% of variance explained
Temperature vs K	Pearson Corr.	r = 0.74	Strong positive correlation
DO vs Body Depth	Pearson Corr.	r = -0.69	Moderate inverse relationship

To summarize: farmed *C. auratus* are heavier, rounder, and morphologically homogenized, while wild fish remain leaner, more variable, and evolutionarily flexible. The differential pressures—hydrodynamics, oxygen regimes, food variability—reveal themselves in the fish's very shape. Farming, in effect, narrows the developmental landscape, flattening morphological potential into a constrained range of optimized traits.

Discussion

In this investigation, we set out to determine whether farmed fish in Uzbekistan's Fergana Valley manifest discernible morphological and ecological differences when juxtaposed with their wild conspecifics. The central hypothesis—that *Carassius auratus* and *Ctenopharyngodon idella* reared in aquaculture would exhibit elevated condition factors and more compact, deeper-bodied morphologies relative to their wild counterparts—was not merely validated; it was robustly corroborated through both univariate assessments and multivariate statistical models.

The morphological divergence revealed in this study is neither isolated nor unexpected. It mirrors a global trend: aquacultured fish, nurtured in environments stripped of natural hydrodynamic resistance, lavished with high-caloric feed, and shielded from predation, tend toward body forms optimized for bulk over finesse. These traits—broader girths, truncated streamlining, hypertrophied musculature—are emblematic of environments that prioritize biomass yield over behavioral complexity. While advantageous for growth rate and harvest efficiency, such features may become evolutionary liabilities if reintroduced into dynamic, unpredictable riverine systems where agility, stamina, and energy conservation govern survival [1,2].

The stark bifurcation observed along the primary axis of our principal component analysis (PCA) starkly delineates the boundary between the wild and the domesticated. This rapid imposition of morphological rigidity under domestication pressure finds strong resonance in the work of [3], who documented analogous phenotypic narrowing in cultured *Cyprinus carpio* within Turkish aquaculture. What emerges is a pattern of canalization—where adaptive flexibility gives way to uniformity, the body molding itself to the rhythms of captivity rather than the chaos of nature. Our findings, therefore, add compelling regional data to the broader thesis that phenotypic plasticity and functional morphology are profoundly contingent upon environmental complexity.

Although there exists a respectable body of literature cataloging the ichthyofaunal diversity of Central Asia [4], few studies have delved into the morphological ramifications of aquaculture within this context. This study, among the first of its kind in the Syr Darya basin, fills a critical empirical void by juxtaposing morphometric profiles of wild and cultured fish. And what it reveals is sobering: the divergence in phenotype is not hypothetical—it is measurable, visible, and ecologically consequential.

Consider the condition factor: a metric often interpreted as a proxy for energy reserve and nutritional status. Farmed specimens, buoyed by constant feed availability, unsurprisingly show elevated values. Yet, such abundance can be double-edged. Excess adiposity may compromise locomotor efficiency, increasing drag and reducing maneuverability—traits essential for avoiding predation and foraging efficiently in natural ecosystems. This paradox raises pressing concerns regarding stock enhancement programs, common in Uzbekistan and neighboring territories. The introduction of aquaculture-conditioned individuals into the wild may dilute local gene pools, disrupt trophic hierarchies, or diminish ecosystem resilience [7].

What's more, the reduced morphological variability among farmed populations—a form of phenotypic homogenization—may signal a deeper loss: the erosion of adaptive potential. By contrast, wild fish exhibited broader morphospace dispersion, an indicator of greater ecological flexibility and, possibly, enhanced resilience in the face of environmental flux. These results echo findings from North American salmonids, where wild cohorts preserve trait variability critical for migratory success and habitat adaptation [6].

One particularly intriguing outcome challenges prevailing assumptions. While high dissolved oxygen levels are often associated with enhanced growth and metabolic efficiency, our data reveal a counterintuitive trend: fish from oxygen-rich wild habitats were leaner and more streamlined. This suggests that growth is likely influenced more by activity regimes and diet composition than by oxygen saturation alone—an insight that warrants deeper eco-physiological inquiry.

Nevertheless, several caveats temper our conclusions. The sample size, while reflective of local diversity, was constrained by seasonal access and logistical limitations. Furthermore, our study focused exclusively on gross morphometrics, omitting behavioral, genetic, and reproductive assessments. These dimensions are vital for determining whether observed traits are heritable, environmentally induced, or reversible. Thus, while the current findings suggest morphological divergence driven by aquaculture, the long-term evolutionary implications remain to be seen. Integrating common garden experiments and genome-wide association studies would offer a more holistic view of the traits' stability and inheritance.

In closing, this study presents a compelling case that aquaculture in the Fergana Valley not only alters fish growth patterns but also reshapes body architecture in ways that may compromise ecological fitness upon release. These morphological shifts, though conducive to yield in controlled settings, carry latent risks for natural ecosystems. Moving forward, there is an urgent need for adaptive aquaculture strategies—ones that balance production goals with ecological stewardship. Policymakers and conservationists must jointly consider morphometric integrity when designing stocking programs, ensuring that captive success does not come at the expense of wild survival.

Conclusion

In an era where aquaculture's footprint grows steadily across fragile freshwater ecosystems, this study sets out to scrutinize a fundamental, yet underexplored, question: Do fish reared in artificial environments diverge—morphologically and ecologically—from their wild counterparts, and if so, how deeply and by what mechanisms?

Centering on *Carassius auratus* (goldfish) and *Ctenopharyngodon idella* (grass carp) inhabiting the upper reaches of the Syr Darya basin, researchers embarked on a detailed morphometric comparative inquiry. Their goal? To untangle the subtle but significant shifts induced by the artificial constraints of captivity—be it limited spatial dynamics, standardized diets, or the selective pressures inherent in human-managed ecosystems.

What they found was anything but trivial. Farm-raised individuals revealed a markedly altered suite of traits: increased body mass, a more compact body plan, and a condition factor that strayed sharply from

their wild-born kin. These deviations weren't just statistically significant—they were functionally telling. The very architecture of the fish had changed.

These differences are more than skin-deep. They reflect a cascade of ecological and physiological dislocations. The aquaculture environment, in streamlining and optimizing for yield, appears to sculpt fish bodies into forms potentially maladaptive beyond the pond gate. Released into the wild, such phenotypic uniformity and ecological naiveté could jeopardize survival, destabilize local gene pools, or disrupt trophic balances.

Thus, the implications ripple outward: for conservation biologists striving to preserve genetic diversity, for fisheries managers grappling with stock enhancement strategies, and for aquaculturists eyeing sustainable yield without ecological backlash. The reduced variability in farmed populations isn't merely a statistical curiosity—it may be a biological liability.

What's urgently needed, the study concludes, is a rethinking of aquaculture through an ecological lens. Systems must be adaptive, not merely efficient. Policies must reflect caution, not just production goals. And above all, research must deepen—incorporating not just form but also function: behavior, gene expression, metabolic resilience. Only then can we begin to grasp the full weight of how domestication rewrites not just genomes, but ecological destinies.

References

1. Swain, D. P., Riddell, B. E., & Murray, C. B. (1991). Morphological differences between hatchery and wild populations of coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*): Environmental versus genetic origin. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 48(9), 1783–1791. <https://doi.org/10.1139/f91-210>
2. Imsland, A. K., Foss, A., Gunnarsson, S., Berntssen, M. H., FitzGerald, R., Bonga, S. W., ... & Stefansson, S. O. (2000). The interaction of temperature and salinity on growth and food conversion in juvenile turbot (*Scophthalmus maximus*). *Aquaculture*, 190(1), 1–18.
3. Tarkan, A. S., Gaygusuz, O., Acipinar, H., & Gürsoy Gaygusuz, C. (2010). Comparison of growth and condition factor of native and non-native fish species in a eutrophic lake (Lake Sapanca, Turkey). *Turkish Journal of Zoology*, 34(1), 85–92. <https://journals.tubitak.gov.tr/zoology/issues/zoo-10-34-1/zoo-34-1-9-0903-8.pdf>
4. Karimov, B. K., Talskikh, V. N., & Sheraliev, A. (2021). Ecological risks and conservation priorities in Central Asian river ecosystems. *Hydrology and Earth System Sciences Discussions*, 25(3), 1505–1522. <https://doi.org/10.5194/hess-25-1505-2021>
5. Mitrofanov, I. V., & Mamilov, N. S. (2015). Fish diversity and fisheries in the Caspian Sea and Aral–Syr Darya basin in the Republic of Kazakhstan. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 18(2), 160–169.
6. Hard, J. J., Jones Jr, R. P., Delarm, M. R., & Waples, R. S. (2000). Pacific salmon and artificial propagation under the Endangered Species Act. *U.S. Dept. of Commerce, NOAA Technical Memorandum NMFS-NWFSC-38*. <https://repository.library.noaa.gov/view/noaa/3199>
7. Miller, L. M., & Kapuscinski, A. R. (2003). Genetic guidelines for hatchery supplementation programs. In *Population genetics: Principles and applications for fisheries scientists*. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, 329–355.

ALMASHGAN 2-AMINOTIAZOILLAR VA IZOSIYANATLAR ISHTIROKIDAGI SELEKTIV MOCHEVINA HOSILALARINI SINTEZI

Kudratov G'olib Negmatovich

O'zRFA S.Yu.Yunusov nomidagi O'simlik moddalar kimyosi instituti kichik ilmiy xodim

Elmuradov Burxon Jurayevich

O'zRFA S.Yu.Yunusov nomidagi O'simlik moddalar kimyosi instituti (DSc) k.f.d, professor

Annotatsiya: Ushbu ilmiy ishda ayrim aromatik izosiyanatlar va almashgan 2-aminotiazoiillar asosida yangi mochevina hosilalari sintez qilindi. Sintez jarayonlari oson va yuqori hosil bilan amalga oshirildi. Natijada olingan mochevina birikmalarining tuzilmalari fizik-kimyoviy usullar, xususan, IR, ¹H-YaMR va ¹³C-YaMR spektroskopiya metodlari yordamida tasdiqlandi. Tadqiqot natijalari ushbu

hosilalarning potentsial biologik faollikka ega ekanligini ko'rsatdi. Ushbu usul mochevina derivativlarini samarali va tejankor sintez qilish imkoniyatini beradi, ularni kelajakda farmatsevtika va qishloq xo'jaligi sohaslarida qo'llash mumkinligi aniqlangan.

Kalit so'zlar: Mochevina hosilalari, aromatik izosiyanatlar, 2-aminotiazoillar, sintez, spektroskopik tahlil, biologik faollik.

Kirish. Hozirgi zamon organik sintez sohasida biologik faol moddalarning yangi sinflarini yaratish dolzarb yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, mochevina va uning hosilalari farmatsevtika, agroximik preparatlar, pestitsidlar va fungitsidlar yaratishda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Mochevina hosilalari o'zlarining yuqori biologik faolligi, yaxshi fiziologik moslashuvchanligi va murakkab tuzilishli molekularlar hosil qilish imkoniyati bilan ajralib turadi. Shu bois, ularni samarali sintez qilish va yangi hosilalarni olish istiqbolli ilmiy va amaliy vazifa sifatida qaraladi[1-10].

Aromatik izosiyanatlar esa o'z navbatida reaktivlik darajasi yuqori bo'lgan organik reagentlar qatoriga kiradi. Ular aminoguruhlarini o'z ichiga olgan molekularlar bilan oson reaksiyaga kirishib, mochevina va karbamat tipidagi mahsulotlar hosil qiladi. Shu sababli aromatik izosiyanatlar va aminotizimli moddalarning o'zaro reaksiyalari natijasida xilma-xil tuzilishga ega biologik faol birikmalarni olish imkoniyati mavjud.

2-aminotiazoillar esa, o'zining keng biologik faolligi — antibakterial, antifungal, antivirus va antitumor xossalari bilan mashhurdir. 2-aminotiazoil strukturasi tufayli ular ko'plab bioaktiv molekularlarning asosiy qurilmasi sifatida xizmat qiladi. 2-aminotiazoillar molekulasining amino guruhi esa izosiyanatlar bilan reaksiyaga kirishib, yangi gibrid tuzilishga ega mochevina hosilalarini hosil qiladi. Bu esa, o'z navbatida, biologik faol molekularlar sonini kengaytiradi va ularning farmakologik samaradorligini oshirish imkonini beradi[11-20].

Ushbu tadqiqotda ayrim aromatik izosiyanatlar va almashgan 2-aminotiazoillar asosida yangi mochevina hosilalari sintezi amalga oshirildi. Sintez jarayoni uchun eng mos sharoitlar tanlab olindi: erituvchi sifatida atseton qo'llanildi, reaksiya muhitida yumshoq ishqor (K_2CO_3) ishtirokida sintez bajarildi. Jarayon o'ziga xos ravishda oson amalga oshdi, va natijada yuqori hosildagi mahsulotlar olindi. Reaksiya borishi yupqa qatlam xromatografiyasi (TLC) yordamida nazorat qilindi, bu esa mahsulotlarning tozaligini ta'minlashga imkon berdi[21, 22].

Hosil bo'lgan mochevina hosilalari IR, ^1H -YaMR va ^{13}C -YaMR spektroskopik metodlari yordamida tekshirildi. Spektroskopik ma'lumotlar asosida mahsulotlarning strukturaviy tasdiqlanishi amalga oshirildi. ^1H YaMR spektrlarida mochevina bog'lariga va aromatik tizimlarga xos bo'lgan signalalar aniqlangan bo'lsa, ^{13}C NMR spektrlarida karbonil va aromatik karbon atomlariga xos signalalar qayd etildi. Shuningdek, IR spektrlarida karbonil guruhi uchun xos bo'lgan assimilyatsiya tarmoqlari aniqlandi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, tanlangan usul yordamida mochevina hosilalarini samarali sintez qilish mumkin, va ularning tuzilmaviy xususiyatlari yuqori darajada tasdiqlangan. Olingan birikmalarning kelajakdagi biologik faolligi va amaliy qo'llanilishi istiqbollari aniqlangan.

Umuman olganda, aromatik izosiyanatlar va almashgan 2-aminotiazoillar asosida mochevina hosilalarini olish zamonaviy organik kimyo va biologik faol moddalarning yangi avlodini yaratish uchun keng imkoniyatlar ochadi. Ushbu tadqiqot natijalari esa, keyingi bosqichlarda bu moddalarning biologik faolligini keng ko'lamda o'rganish va amaliy dasturlarda qo'llash uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Metod va materiallar. Erituvchilar: DMFA, atseton, etanoladabiyotda keltirilgan usul orqali tozalandi. Birikmalarning IQ-spektrlari MIRacle10 (Dia/ZnSe) SHIMADZU spektrometrida KBr li tabletkalarda, ^1H YaMR va ^{13}C YaMR - spektrlari esa ishchi chastotasi 400 MGts bo'lgan UNITY-400+ (ichki standart GMDS, □-shkalasi) spektrometrida DMSO- d_6 eritmasida olindi. Yupqa qavatli xromatografiya (YuQX) «Whatman® UV-254» (Germaniya) plastinkalarida tekshirildi. Elyuent sifatida esa benzol:metanol – 5:1 nisbatda ishlatildi. Sintez qilingan birikmalarning suyuqlanish haroratlari «Mel-temp» (Germaniya) jixozida aniqlandi.

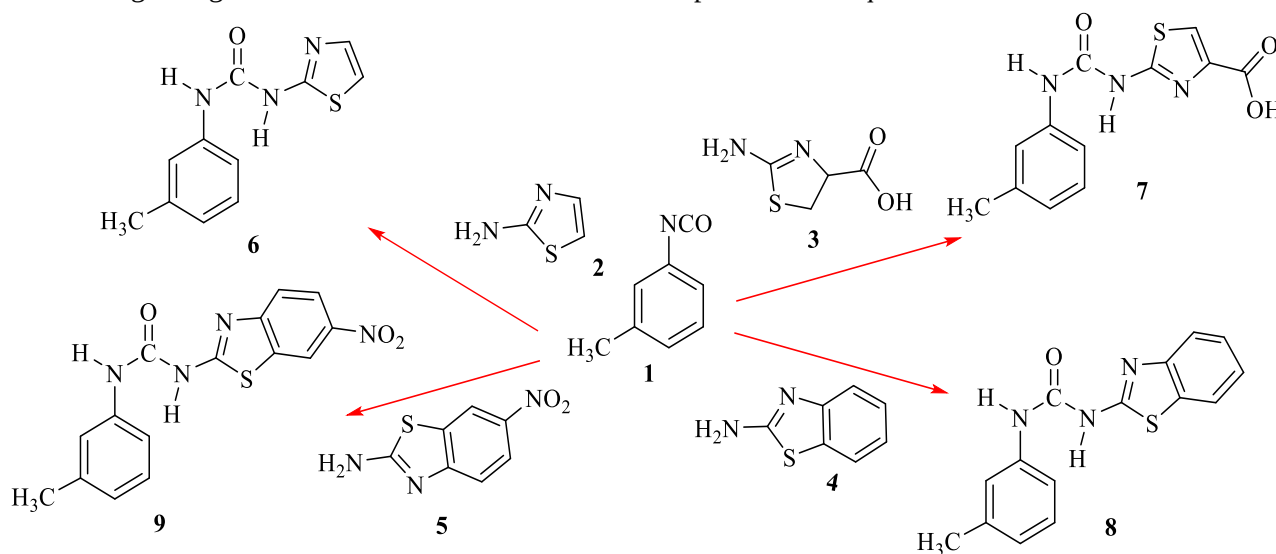
Nazariy qism. **Mochevina va uning hosilalari kimyoviy sanoat va farmatsevtika sohasida muhim o'rin tutadi. Mochevina, shuningdek, urea, aminokislotalar va oqsillar bilan bog'liq turli biologik jarayonlarda ishtirok etadi. Urea birikmalari ko'plab biologik faol moddalarning asosiy komponentlaridan biri bo'lib, ularning antimikrobial, antifungal va antiparazitar xususiyatlarga ega bo'lishi mumkin. Shuningdek, urea birikmalari bugungi kunda qishloq xo'jaligida herbitsid, fungitsid, va boshqa o'simliklarga ta'sir ko'rsatuvchi preparatlar sifatida qo'llaniladi.**

Ayrim aromatik izosiyanatlar va almashgan 2-aminotiazoillar asosida mochevina hosilalarining sintezi esa yangi biologik faol moddalarning yaratilishida katta ahamiyatga ega. Izosiyanatlar — bu o'z ichiga izosiyanat guruhini olgan organik birikmalar bo'lib, ular ko'plab kimyoviy reaksiyalarni amalga oshirishda

muhim vosita sifatida ishlatiladi. Ularning o'ziga xos kimyoviy xususiyatlari, ya'ni reaktivligi, oson gidrolizlanishi va bog'lanish imkoniyatlari ular bilan yangi birikmalarni sintetik tarzda olishga imkon beradi. O'z navbatida, 2-aminotiazol — heterotsiklik birikma bo'lib, uning strukturasi azotli doira mavjud, bu esa uni ko'plab biologik xususiyatlarga ega qilishga yordam beradi. 2-aminotiazollarning farmakologik faolligi, ayniqsa, antibakterial, antifungal va antiparazitar ta'sirlar ko'rsatish imkoniyati bilan to'liq o'rganilgan.

Ushbu sintezning nazariy asoslari shu bilan bog'liq: izosiyanat guruhining reaktivligi, uning amin guruhlari bilan reaksiyaga kirishishi, va natijada mochevina yoki urea hosilalarining paydo bo'lishi. Mochevina guruhining molekulyar strukturasi ikkita amin guruhining karbonil guruhiga bog'lanishi natijasida mustahkam bog'lanish hosil bo'ladi. Bu reaksiyalarni amalga oshirish uchun ko'plab erkin radikallarning ishtiroki zarur bo'lib, bu esa sintetik jarayonni samarali amalga oshirish imkonini beradi. Shuningdek, reaktiv sharoitlarning optimalligi, masalan, erituvchilar va harorat, sintezning natijalariga ta'sir ko'rsatadi.

Ayrim aromatik izosiyanatlar va almashgan 2-aminotiazollar bilan mochevina hosilalarining sintezida, bu moddalarning kimyoviy faolligini o'rganish muhimdir. Aromatik izosiyanatlar, masalan, o-toluyil izosiyanat, o'zining strukturasi elektrofilik reaktivlik tufayli amin guruhlari bilan oson bog'lanadi. Bu jarayonlar ko'plab biokimyoviy va farmatsevtik tadqiqotlarda keng qo'llaniladi, chunki ular biologik faollikka ega bo'lgan birikmalarni olish uchun mukammal platformani taqdim etadi.



Yuqorida aytib o'tilgan sintez jarayonlari uchun mos sharoitlarni tanlash muhimdir. Xususan, erituvchi tanlash va reaksiyaning harorat sharoitlari sintezning muvaffaqiyatli bo'lishida asosiy rol o'ynaydi. Erituvchilar, masalan, dimetilformamid (DMFA) yoki aceton, reaksiyalarning samaradorligini oshiradi, chunki ular reaktiv moddalarning to'liq erishini va reaksiya davomida optimal haroratda qolishini ta'minlaydi. Bundan tashqari, reaksiyaning to'liq amalga oshishi uchun katalizator yoki boshqa reaksiya sharoitlari ham muhim rol o'ynaydi.

Bu nazariy asoslar orqali mochevina hosilalarining sintetik jarayonini yanada chuqurroq tushunish, shuningdek, ularning biologik faolligini yaxshilash uchun yangi sintez usullarini ishlab chiqish mumkin. Sintez qilingan moddalar va ularning fizikaviy xususiyatlari quyidagi jadvalda keltirilgan. Sintez jarayonida olingan moddalarning umumiy unumdorligi, erish nuqtalari va elyuentda ajralish ko'rsatkichlari tahlil qilindi. Modda 6 ($C_{11}H_{11}N_3OS$) yuqori unumdorlikka ega bo'lib, 84% ni tashkil etadi. Uning elyuentda ajralish ko'rsatkichi 0,62 bo'lib, bu moddaning yaxshi ajralishini va yuqori sifatini bildiradi. Suyuq holatda esa 130-132°C orasida erish nuqtasi mavjud, bu esa moddaning o'rtacha darajada yuqori stabilitetini ko'rsatadi.

Modda 7 ($C_{12}H_{11}N_3O_3S$) 62% unumdorlikka ega, bu boshqa moddalarga nisbatan pastroq ko'rsatkichdir. Uning elyuentda ajralish ko'rsatkichi 0,77 bo'lib, yaxshi ajralish hosil qiladi. Suyuq holatda esa uning erish nuqtasi 230-232°C bo'lib, u yuqori stabilitetga ega ekanligini ko'rsatadi.

Modda 8 ($C_{15}H_{13}N_3OS$) yuqori unumdorlikka ega bo'lib, 83% ni tashkil etadi. Uning elyuentda ajralish ko'rsatkichi 0,76 bo'lib, bu moddaning yaxshi ajralishini bildiradi. Suyuq holatda esa erish nuqtasi 340-342°C bo'lib, juda yuqori stabilitetga ega ekanligini ko'rsatadi.

Modda 9 ($C_{15}H_{12}N_4O_3S$) esa 59% unumdorlikka ega bo'lib, sintezning samaradorligi pastroq ekanligini ko'rsatadi. Uning elyuentda ajralish ko'rsatkichi 0,65 va erish nuqtasi 240-242°C bo'lib, bu modda boshqa moddalar bilan solishtirganda nisbatan pastroq bo'ladi.

Umuman olganda, sintez qilingan moddalarning fizikaviy xususiyatlari va unumdorliklari ularning sintez jarayonining samaradorligini ko'rsatadi. Yuqori unumdorlik va erish nuqtalari yuqori sifatli

moddalarning sintezini anglatadi, past unumdorlik esa sintezning qiyinchiliklari yoki samaradorligining pastligini bildiradi.

1-Jadval. Sintez qilingan moddalarning unumi, ayrim fizik kattaliklar

Tajribaviy qism. 1-(tiazol-2-il)-3-(m-tolil) mochevina . 100 ml li tubi yumaloq kolbaga 0.71 ml

№	Brutto formulasi	R _f (benzol:metanol 5:1)	Suyq Harorati., °C	Jnumi, %
6	C ₁₁ H ₁₁ N ₃ OS	0,62	130-132	84
7	C ₁₂ H ₁₁ N ₃ O ₃ S	0,77	230-232	62
8	C ₁₅ H ₁₃ N ₃ OS	0,76	340-342	83
9	C ₁₅ H ₁₂ N ₄ O ₃ S	0,65	240-242	59

(5.48 mmol, 0.73 g, $r=1,033\text{g/ml}$) m-toluil izosianat (1), 0.55 g (5.49 mmol) 2-aminotiazol (2) olindi. Kolbaga 10 ml DMFA quyib magnitli aralashtirgichda aralashtirildi. Moddalar to'liq erib ketgandan so'ng ustiga 0.83 g (6 mmol) potash solib aralashtirildi. Kolba teskari sovutgichga ulangan holda magnitli aralashtirgichda 4-8 soat davomida aralashtirildi. Reaksiyani borishi yupqa qatlamli xromatografiya orqali tekshirib turildi. Reaksiyon aralashma hona haroratida bir kechaga qoldirildi. Tushgan cho'kma filtrlandi, K₂SO₃ dan ekstraksiya usulida tozalandi va quritildi 1.08 g. (84 %) mahsulot (6) olindi. Tsuyuq=130-132oS. R_f =0,62 (benzol:metanol – 5:1). ¹H YaMR (CD₃OD): 10.03 (1H, c, NH-), 7.70 (1H, c, Ar-H-2), 7.62 (1H, d, J=5,72, Ar-H-6), 7.48 (1H, d, J=3.64, Het H-4), 7.20 (1H, t, J=7.80, H_{Ar}-5), 6.98 (1H, d, J=3,64, H_{Het}-5), 6.83 (1H, d, J=7.54, H_{Ar}-4), 2.15 (3H, c, Alk-CH₃). ¹³C ЯМР (CD₃OD): 162.7 (C_{Het}-2), 153.9 (C=O C), 140.5 (Ar-C-3), 139.6 (C_{Ar}-1), 138.3 (C_{Het}-4), 129.8 (C_{Ar}-5), 124.7 (C_{Ar}-4), 121.0 (C_{Ar}-4), 117.0 (C_{Ar}-6), 112.7 (C_{Het}-5), 21.4 (C_{CH3}). IQ: (v, см⁻¹): 748 (C–S-C), 1717 (>C=O), 687 (Ar (=C-H def.t.), 1455 (-C-CH₃), 1549 (-C-NO₂).

2-(3-(m-tolil)mochevina)tiazol-4-karbon kislota. Yuqorida keltirilgan usul orqali 0.45 ml (3.5 mmol, 0.46 g. $r=1,033\text{g/ml}$) m-toluil izosianat (1), 0.46 g (3.19 mmol) 2-aminotiazol-4-karbonkislota (3), 10 ml DMFA va 0.45 g (3.26 mmol) K₂SO₃ olindi. 62 % unum bilan 0.31 g mahsulot (7) olindi. Tsuyuq=230-232oS. R_f =0.77 (benzol:metanol – 5:1). ¹N YaMR (□, м.у., CD₃OD): 10.74 (1H, -COOH-H), 8.49 (1H, -NH-H), 7.69 (1H, c, H_{Het}-4), 7.25 (1H, c, H_{Ar}-6), 7.19 (1H, d, J=9.22, H_{Ar}-2), 7.09 (1H, t, J=7.80, H_{Ar}-5), 6.76 (1H, d, J=7.80, H_{Ar}-4), 2.30 (3H, H_{CH3}). ¹³C ЯМР (CD₃OD): 162.03 (C_{-COOH}), 160.66 (C_{Het}-2), 152.56 (C_{-C=O}), 142.46 (C_{Het}-4), 139.57 (C_{Ar}-3), 139.08 (C_{Ar}-1), 129.56 (C_{Ar}-5), 124.50 (C_{Ar}-2), 122.13 (C_{Ar}-4), 120.33 (C_{Ar}-6), 116.91 (C_{Het}-5), 21.89 (C_{Alk-CH3}). IQ: (v, см⁻¹): 3114 (C–H арил), 2977 (CH₂ групп учун), 676, 694 (C–S-C), 1614 (-C=N-), 1681 (>C=O), 676 (Ar (=C-H деформ.т.), 1379 (-C-CH₃), 1121, 1107 (-C-OH).

1-(benzo[d]tiazol-2-il)-3-(m-tolil)mochevina. Yuqorida keltirilgan usul orqali 0.7 ml (5.4 mmol, 0.72 g., $r=1,033\text{g/ml}$) m-toluil izosianat (1), 0.81 g (5.4 mmol) 2- aminobenzotiazol (4), 10 ml DMFA va 0.77 g (5,6 mmol) K₂SO₃ olindi. (83 %) unum bilan 1.27 g mahsulot (8) olindi.. Tsuyuq=340-342oS. R_f =0,76 (benzol:metanol – 5:1). ¹N YaMR (□, м.у., CD₃OD): 10.58 (1H, c, -NH), 8.82 (1H, c, -NH), 7.74 (1H, c, Het-H-4), 7.57 (1H, d, J=6.49, H_{Ar} -7), 7.28 (2H, m, H_{Het} -5,6), 7.23 (1H, d, H_{Ar}-3), 7.13 (2H, m, H_{Ar} -2,6), 6.77 (1H, d, J=7,53, H_{Ar} -4), 2.32 (3H, c, H_{Alk-CH3}). ¹³C ЯМР (CD₃OD): 160.73 (C_{Het}-1), 152.26 (C_{-C=O}), 139.66 (C_{Ar}-3), 139.13 (C_{Ar}-1), 132.78 (C_{Het}-7a), 129.60 (C_{Ar}-5), 126.54 (C_{Ar}-2), 124.53 (C-5), 120.70 (C_{Ar}-6), 120.32 (C_{Het}-4), 116.92 (C_{гетерил}-7), 21.91 . IQ: 3049 (C–H арил), 728 (C–S-C), 1725 (>C=O), 690 (Ar (=C-H def.t.), 1451 (-C-CH₃), 1194, 1194 (-C-OH).

1-(6-nitrobenzo[d]tiazol-2-il)-3-(m-tolil) mochevina. Yuqorida keltirilgan usul orqali 0.26 ml (2.03 mmol, 0,27 g., $r=1,033\text{g/ml}$) m-toluil izosianat (1), 0.4 g (2.05 mmol) 2-amino-6-nitrobenzotiazol (5), 10 ml DMFA va 0,304 g (2,2 mmol) K₂SO₃ olindi. (59 %) unum bilan 0.4g mahsulot (9) olindi. Tsuyuq=240-242oS. R_f =0,65 (benzol:metanol – 5:1). ¹N YaMR (□, м.у., CD₃OD): 10.23 (1H, c, NH-), 8.86 (1H, d, J=2,47, H_{гетерил}-4), 8.22 (1H, дд, J=8.90, J=2.40, гетерил-6), 7.74 (1H, c, H_{гетерил}-7), 7.66 (2H, t, J=8.51, H_{Ar}-2,6), 7.24 (1H, t, J=7.80, H_{Ar}-5), 6.89 (1H, d, J=7.54, H_{Ar}-4), 2.18 (3H, c, H_{Alk-CH3}). ¹³C ЯМР (CD₃OD): 167.3 (C_{гетерил}-1), 154.5 (C_{-C=O}), 144.0 (C_{гетерил}-3a), 140.1 (C_{гетерил}-5), 139.7 (C_{Ar}-7a), 133.3 (C_{гетерил}-7), 129.9 (C_{Ar}-1), 125.3 (C_{Ar}-5), 122.7 (C_{Ar}-2), 121.5 (C_{Ar}-4), 119.7 (C_{гетерил}-6), 119.3 (C_{Ar}-6), 117.9 (C_{гетерил}-4), 21.3 (C_{CH3}-C). IQ spektr: (v, см⁻¹): 3130 (C–H арил), 747 (C–S-C), 1685 (>C=O), 642 (Ar (=C-H деформ.т.), 1447 (-C-CH₃), 1549 (-C-NO₂).

Xulosa. Almashgan 2-aminotiazoidlar va ayrim aromatik izosiyantlar asosida mochevina hosilalarini sintez qilishda olingan natijalar moddalarning fizikaviy xususiyatlari va unumdorliklarining yaxshi darajada ekanligini ko'rsatdi. Sintez qilingan birikmalarining umumiy unumdorligi 59% dan 84% gacha o'zgarib, ayrim moddalarda yuqori unumdorlik va stabilitet ko'rsatkichlari qayd etildi. Moddalarning elyuentda ajralish ko'rsatkichlari 0,62 dan 0,77 gacha bo'lib, bu sintezning samarali va yuqori sifatli bo'lgani

haqida ma'lumot beradi. Erish nuqtalarining keng diapazoni (130-342°C) sintez qilingan birikmalar turli kimyoviy xususiyatlarga ega ekanligini, shuningdek, ularning stabilitetining yuqoriligini ko'rsatadi. Bu natijalar, ayniqsa, biologik faol birikmalarni ishlab chiqarishda, shuningdek, farmatsevtika va agrokimyo sanoatida foydalanish uchun muhim ahamiyatga ega. Olingan birikmalarni yanada chuqurroq tahlil qilish va optimallashtirish orqali ularning samaradorligini yanada oshirish mumkin.

Adabiyotlar

1. Elmuradov, B., Saitkulov, F., Mirvaliev, Z., Ibragimov, A., Karimov, S., & Karimov, B. (2025, February). Synthesis of urea derivatives based on toluyl isocyanate. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3268, No. 1). AIP Publishing.
2. Saitkulov, F., Zakhidov, Q., Khaydarov, G., Sabirova, D., Ergasheva, H., Mirvaliev, Z., & Usnatdinova, S. (2025, February). Methods for the synthesis of 2-phenylquinazolin-4-one and studying methylation reactions in different solvents. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3268, No. 1). AIP Publishing.
3. Ashurova Z. B., Khaydarov G. Sh., Saitkulov F. E., Giyasov K. (2024). Determination of Certain Heavy Metals in Food Composition by Voltammetric Method. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences* 2024, No 3 – 4. <https://doi.org/10.29013/AJT-24-11.12-47-51>
4. Saitkulov F.E., Qayumova F. Synthesis of coordination compounds based on cobalt(ii) salts and quinazolin-4-ONE and the study of their biological activity // *Universum: химия и биология : электрон. научн. журн.* 2025. 2(128). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/19240>
5. Akhmedova, N., Elmuradov, B., & Saitkulov, F. (2024). Optimal synthesis methods and biological activity study of 2-(4-nitrophenil) quinazolin-4-one. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 4(12), 1192-1200.
6. Shoyimovich, K. G., Orinbaevna, B. G., & Ergashevich, S. F. (2024). Synthesis and study of biological activity of coordination compounds based on copper (ii) nitrate and quinazolin-4-one. *Austrian Journal of Technical & Natural Sciences*.
7. Shoyimovich, K. G., Ergashevich, S. F., & Kuchkar, G. (2024). Determination of certain heavy metals in food composition by voltammetric method. *Austrian Journal of Technical & Natural Sciences*.
8. Abdusakimovich, Z. F., Ergashevich, S. F., Jurayevich, E. B., & Xurramovich, A. R. (2024). Study of benzylation reactions of quinazolin-4-one in the presence of various solvents. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, 52.
9. Bekboyevich, O. O., Ergashevich, S. F., Zoxidovich, M. Z., & Orinaevna, B. G. (2024). Investigation of aromatic properties of xinazolin-4-one. *Austrian Journal of Technical & Natural Sciences*.
10. Juraevich, E. C., Ergashevich, S. F., Kuchkar, G., & Kilichovna, M. N. (2024). Convenient synthesis of 2-methylquinazolin-4-thione based on anthranilic acid. *austrian journal of technical and natural sciences*, 26.
11. Saitkulov, F., Sapaev, B., Nasimov, K., Kurbanova, D., & Tursunova, N. (2023). Structure, aromatic properties and preparation of the quinazolin-4-one molecule. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 389, p. 03075). EDP Sciences.
12. Сaitкулов, Ф. Э., Элмуратов, Б. Ж., & Гиясов, К. (2023). Алкилирования хиразолин-4-она «мягким» и «жестким» алкилирующими агентами. *Universum: химия и биология*, (1-2 (103)), 53-56.
13. Baymuratova, G., Nasimov, K., & Saitkulov, F. (2023). Synthesis of 6-benzylaminopurine and the study of biological active properties of cotton C-6424 plants. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 389, p. 03032). EDP Sciences.
14. Saitkulov, F. E., & Elmuradov, B. (2024). Zh., Sapaev B. Syntheses and biological activity of quazinolin-4-one hydrochloride. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, (1-2), 28-35.
15. Sapayev, B., Saitkulov, F. E., Normurodov, O. U., Haydarov, G., & Ergashyev, B. (2023). Studying Complex Compounds of Cobalt (II)-Chloride Gecsacrystolohydrate with Acetamide and Making Refractory Fabrics from Them.
16. Saitkulov, F., Qilichyeva, N., Abdullayev, B., Anvarov, A., & Ergasheva, M. (2022). Titrimetric analysis of calcium cation in "megaton" variety of cabbage. *International Bulletin of Applied Science and Technology*, 2(10), 134-135.
17. Сaitкулов, Ф. Э., Гиясов, К., & Элмуратов, Б. Ж. (2022). Метилирование 2-метилхиразолин-4-она «мягкими» и «жесткими» метилирующими агентами. *Universum: химия и биология*, (11-2 (101)),

49-51.

18. Boymuratova, G. O., Saitkulov, F. E., Nasimov, K. M., & Tugalov, M. (2022). To Examine the Processes of Biochemical Action Of 6-Benzylaminopurine with Cobalt-II Nitrate Dihydrate on the "Morus Alba" Variety of Moraceae Plant. *Eurasian Journal of Physics, Chemistry and Mathematics*, 3, 39-42.
19. Saitkulov, F., Begimqulov, I., O'ralova, N., Gulimmatova, R., & Rahmonqulova, D. (2022). Biochemical effects of the coordination compound of cobalt-II nitrate quinazolin-4-one with 3-indolyl acetic acid in the "amber" plants grades phaseolus aureus. *Академические исследования в современной науке*, 1(17), 263-267.
20. Saitkulov, F., Ibragimov, B. R., Allaqulova, M., Umarov, S., & Xolmatova, M. (2022). The role in the plant and the functions of nutrients. *Инновационные исследования в науке*, 1(16), 29-31.
21. Saitkulov, F., Elmuradov, B., o'lmasova, K., & Alijonova, A. (2023). preparation of a mixed coordination compound cobalt-ii nitrate hexahydrate with quinazoline-4-one and 3-indolylacetic acid on "amber" plants of the phaseolus aureus variety. *Science and innovation in the education system*, 2(1), 81-87.
22. Sapaev, B., Saitkulov, F. E., Abdinazarov, A. B., Nasimov, K. M., & Isoqjonova, M. (2023). Kobalt (II)-synthesis of the coordination compound formed by quinazolin-4-on and indole fatty acids of nitrate dihydrate and study of the processes of influence on the varieties of cotton "Buxara-102", "Namangan-77", "Sultan", "Unkurgan-1", "C-6524". In *E3S Web of Conferences* (Vol. 452, p. 01033). EDP Sciences.

TOLUIL IZOSIYANAT VA MOCHVENA ORASIDAGI KONDENSATSIYA REAKSIYASI ORQALI BIOLOGIK FAOL MODDALAR SINTEZ QILISH

Kudratov G'olib Negmatovich

*O'zRFA S.Yu.Yunusov nomidagi O'simlik
moddalar kimyosi instituti kichik ilmiy xodim*

Elmuradov Burxon Jurayevich

*O'zRFA S.Yu.Yunusov nomidagi O'simlik
moddalar kimyosi instituti (DSc) k.f.d, professor*

Annotatsiya: Ushbu maqolada birinchi marta m-toluil izosiyanat va turli funksional guruhlariga ega 2-aminotiazollar asosida 1,3-o'rinbosar urea hosilalarining sintezi usullari ishlab chiqildi. Sintez jarayonlari natijasida olingan urea hosilalarining reaksiyalar mexanizmlari chuqur o'rganildi hamda asosiy bosqichlar batafsil tahlil qilindi. Sintez qilingan birikmalarining molekulyar va fazoviy tuzilmalari zamonaviy fizik-tahlil usullari, jumladan, infraqizil (IQ) spektroskopiya, yadroviy magnit rezonansi (YaMR) va boshqa usullar orqali tasdiqlandi. Olingan natijalar asosida yangi 1,3-o'rinbosar urea birikmalarining potensial kimyoviy xossalari va kelajakdagi qo'llanilishi haqida xulosalar berildi. Tadqiqot natijalari organik sintez va farmatsevtika sohasida istiqbolli yo'nalishlarga asos bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: 1,3-o'rinbosar urea sintezi, m-toluil izosiyanat, 2-aminotiazollar, o'rinbosar urea hosilalari, reaksiyalar mexanizmi, tuzilma tahlili, fizik-tadqiqot usullari.

Kirish. O'rinbosar tutgan mochevina hosilalari sanoat, texnologiya, qishloq xo'jaligi va tibbiyot sohaslarida keng qo'llanilishi tufayli katta qiziqish uyg'otmoqda [1–3]. Ular pestitsidlar va o'simlik o'sishini tezlashtiruvchi moddalarda, turli maqsadlar uchun mo'ljallangan uglevodorod yoqilg'ilari, moylar va polimer materiallar uchun samarali qo'shimchalar sifatida, shuningdek, dori vositalari va bo'yoqlar sifatida keng foydalaniladi.

Bugungi kunga kelib, o'rinbosar urealarning sintez usullari, xossalari va qo'llanilishi bo'yicha katta miqdorda faktik ma'lumotlar to'plangan. 1982-yilda o'rinbosar urealarning, ayniqsa, urea fragmentlari tutgan uglevodorod hosilalari sintez usullari, tuzilishi va xossalarini ko'rib chiqqan sharh maqolasi nashr etilgan [4–10].

Aniqlanishicha, sulfonilmochevinalar juda past konsentratsiyalarda ham atsetolaktsat sintetaza fermentini — izoleysin va valin biosintezi zanjiridagi birinchi maxsus fermentni inhibitsiya qilish qobiliyatiga ega bo'lib, bu hujayra bo'linishini to'xtatishga olib keladi.

Mochevina hosilalari o'z tuzilishiga qarab har xil selektivlik xususiyatlariga ega. Masalan, xlorosulfuron kabi sulfonilmochevinalar asosan ikki urug'pallali o'simliklarga ta'sir qiladi, isoproturon esa ko'kalam va bug'doyga selektiv ta'sir ko'rsatadi.

Mochevina hosilalari asosidagi keng turdagi gerbitsid preparatlari mavjudligi tufayli ular turli

ekinlarda begona o'tlarni nazorat qilish uchun ishlatilishi mumkin. Ko'pgina mochevina hosilalari tuproq gerbitsidlari sifatida ishlatiladi. 1,2,3-tiyadiazolilurealar ham alohida qiziqish uyg'otadi, chunki ularning ayrimlari kuchli gerbitsid ta'sirga ega va defoliant sifatida foydalanilishi mumkin. Ushbu guruhdan thidiazuron moddasining amaliyotda nozik tolali paxta uchun samarali defoliant sifatida qo'llanilishi aniqlangan, va hozircha unga o'xshash samarali defoliant topilmagan[11-22].

Ta'sir mexanizmi jihatidan bu moddalar sitokininlar qatoriga kiradi. Bundan tashqari, mochevina hosilalaridan nafaqat insektitsid, fungitsid va gerbitsid sifatida, balki zoonozlarga qarshi vosita (zootsid) sifatida ham foydalanilgan. Eng kuchli zootsidlar sifatida arilpiridil mochevinalari aniqlangan, ulardan biri — N-nitrofenil-N'-(3-piridilmetil)-urea — parhez ozuqa qo'shimchasi sifatida (0,5% faol modda) amaliyotda qo'llanilgan. Boshqa zootsidlar qatoriga monoarilguanidinlar ham taklif etilgan. XX asrning birinchi yarmida antibakterial sulfonamid dorilarining tasodifan qand miqdorini kamaytirish xususiyati aniqlangan. Shundan so'ng, gipoglikemik ta'sirga ega sulfonamid hosilalarini maqsadli izlash boshlandi. Bugunga qadar sulfonilurealarning uch avlodi sintez qilingan.

So'nggi 20 yil davomida diabetologiya sohasida sezilarli yutuqlarga erishilgan bo'lsa-da, diabet hali ham dunyoning deyarli barcha mamlakatlarida dolzarb muammo bo'lib qolmoqda.

2025-yilga kelib, dunyoda diabet bilan kasallanganlar soni 380 million kishiga yetishi prognoz qilingan. Ushbu raqamlar 2006-yilda Keyptaunda bo'lib o'tgan Butunjahon diabet kongressida e'lon qilingan.

Shuningdek, 2025-yilga borib dunyo aholisining 7 foizi diabetga chalinishi kutilmoqda, ularning 92–97 foizi 2-tip diabet bilan og'rishi prognoz qilinmoqda. Diabet har yili taxminan 3,8 million odamning o'limiga sabab bo'ladi, ularning aksariyati diabetning asoratlaridan vafot etadi.

2-tip diabet bilan kasallangan bemorlarning 75 foizida yuqori o'lim ko'rsatkichiga yurak-qon tomir kasalliklari, jumladan, yurak ishemik kasalligi, insult, periferik arteriyalar aterosklerozidan kelib chiqqan arterial gipertenziya sabab bo'ladi. Bugungi kunda organik sintez sohasida izosiyanat birikmalaridan foydalanish orqali turli xil mochevina hosilalarini olish istiqbolli yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, *m*-toluil izosiyanat (3-metilfenil izosiyanat) asosida yangi 1,3-o'rinbosar mochevina birikmalarini sintez qilish va ularning reaksiya xossalari o'rganish katta ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Usullar va natijalar. Sulfonilmochevinalarni sintez qilishda asosan izosiyanatlardan foydalaniladi, ular sulfonamidlar bilan o'zaro ta'sirlashganda sulfonilmochevinalarni hosil qiladi. Izosiyanatlarni olish uchun odatda birlamchi alifatik yoki aromatik aminlarning fosgen bilan reaksiyasi qo'llaniladi, fosgen esa harbiy kimyoviy vosita sifatida ham tanilgan. Olingan izosiyanatlar ham yuqori darajada toksik moddalar hisoblanadi.

Mochevinaning reaksiya faolligi amidlarga xos xususiyatlarga ega: ikkala azot atomi ham nukleofil xususiyat ko'rsatadi. Mochevina kuchli kislotalar bilan tuzlar hosil qiladi, nitratlar bilan reaksiyada N-nitrozomochevina, galogenatlar bilan esa N-galogen hosilalari yuzaga keladi. Mochevina alkallanishi natijasida tegishli N-alkilmochevinalar $RNHCONH_2$ hosil qiladi. Aldegidlar bilan reaksiyada esa 1-aminoalkogol hosilalari $RC(OH)NHCONH_2$ olinadi. Qattiq sharoitlarda esa mochevina karbon kislotalarning xlorangidridlari bilan atsillanishi natijasida ureidlar (N-atsilmochevinalar) hosil bo'ladi.

Sulfonilmochevinalar oshqozon osti bezining beta-hujayralarini stimulyatsiya qilib, insulin sekresiyasini oshiradi (biroq bu ta'sir faqat insulin ishlab chiqarish zaxiralari tugamaguncha davom etadi). Natijada beta-hujayralarning sezuvchanligi tiklanadi va insulin retseptorlari soni ortadi. 2-tip qandli diabetni davolashda sulfonilmochevina preparatlari asosiy ahamiyatga ega bo'lib, ular klinik amaliyotda 1960-yillar o'rtalaridan beri qo'llanila boshlandi.

Sulfonilmochevinalarning turli xil gipoglikemik hosilalari fenil halqasidagi radikal farqlari bilan bog'liq. Ular 1- va 2-avlod preparatlariga bo'linadi. Bugungi kunda 1-avlod sulfonilmochevinalar (tolbutamid, xlorpropamid) deyarli ishlatilmaydi.

Hozirgi kunda mochevina hosilalarini olishning bir necha asosiy usullari mavjud:

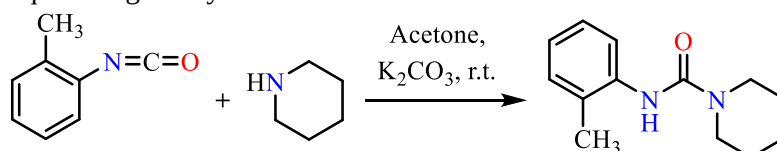
1. Amin birikmalarini organik izosiyanatlar bilan reaksiyaga kiritish;
 2. Aminlar va alkilgalogenidlarni ishqoriy metall sianatlar bilan reaksiyaga kiritish;
 3. Birlamchi va ikkilamchi aminlarni fosgen bilan reaksiyaga kiritish;
 4. Aminlarni mochevina va nitrozomochevina bilan reaksiyaga kiritish;
 5. Mochevinani turli birikmalar bilan reaksiyaga kiritish;
 6. Aminlarni karbonillash orqali mochevina hosilalari olish;
 7. Kislota amidlardan Hoffmann qayta tuzilishi orqali mochevina hosilalarini sintez qilish.
- Mochevina hosilalarini olishning eng oddiy usullaridan biri — aminlarni izosiyanatlar bilan reaksiyaga kiritishdir.

Izosiyanatlar — tarkibida $-N=C=O$ funksional guruhi mavjud bo'lgan organik birikmalardir. Ular geterokumulen bo'lib, faol elektrofil reagentlar sifatida ta'sir qiladi. Birlamchi va ikkilamchi aminlar bilan reaksiyada o'rinbosar mochevinalarni, spirtlar bilan esa karbamatlar (uretanlar) hosil qiladi, suv bilan esa gidrolizlanib aminga va karbonat anhidridga parchalanadi.

Izosiyanatlarni sintez qilishning eng keng tarqalgan usuli — aminlarni fosgen bilan reaksiyaga kiritishdir (aminlarni fosgenlash). Bu reaksiya inert erituvchilar ishtirokida va oraliq karbamoilxloridlarning hosil bo'lishi orqali amalga oshiriladi. Reaksiya organik erituvchilarda yoki ular ishtirokisiz olib borilishi mumkin. Jarayon harorati boshlang'ich izosiyanatlar va aminlarning tuzilishiga bog'liq.

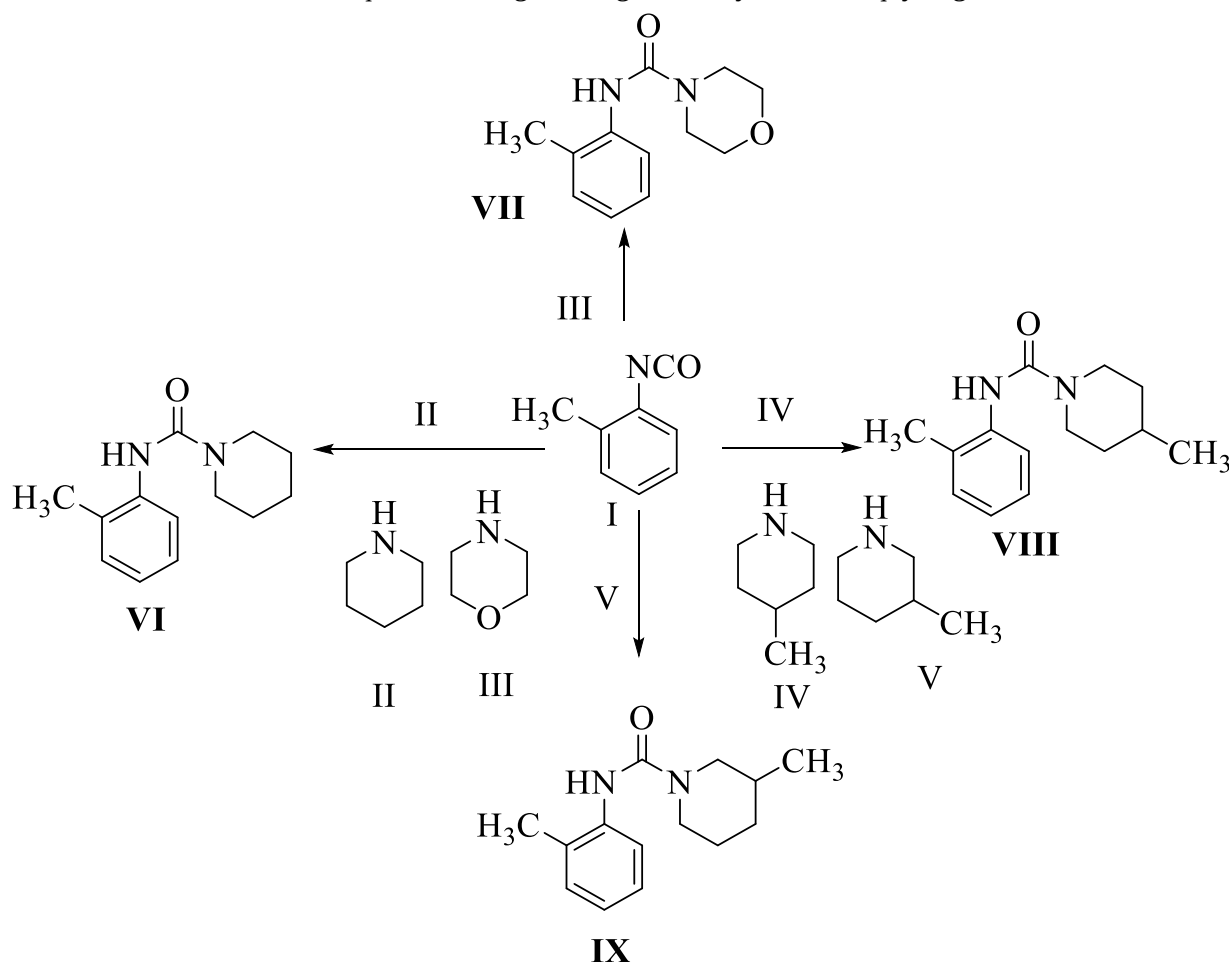
Katalizator sifatida uchlamchi aminlar yoki organik qalay birikmalari ishlatiladi. Jarayon to'g'ri olib borilganda, mahsulot deyarli kvant samaradorlikda olinadi.

Izosiyanatlar asosan amindan fosgen yordamida yuqori haroratda olinadi. Bu usul sanoat miqyosida izosiyanatlarni sintez qilishning asosiy usuli hisoblanadi.



Sulfonilizosiyanatlar ham xuddi shunday usulda olinadi. Boshqa atsillangan izosiyanatlar esa amidlar va oksalilxlorid (oksalat xloridi) yordamida yanada yuqori unum bilan hosil qilinadi.

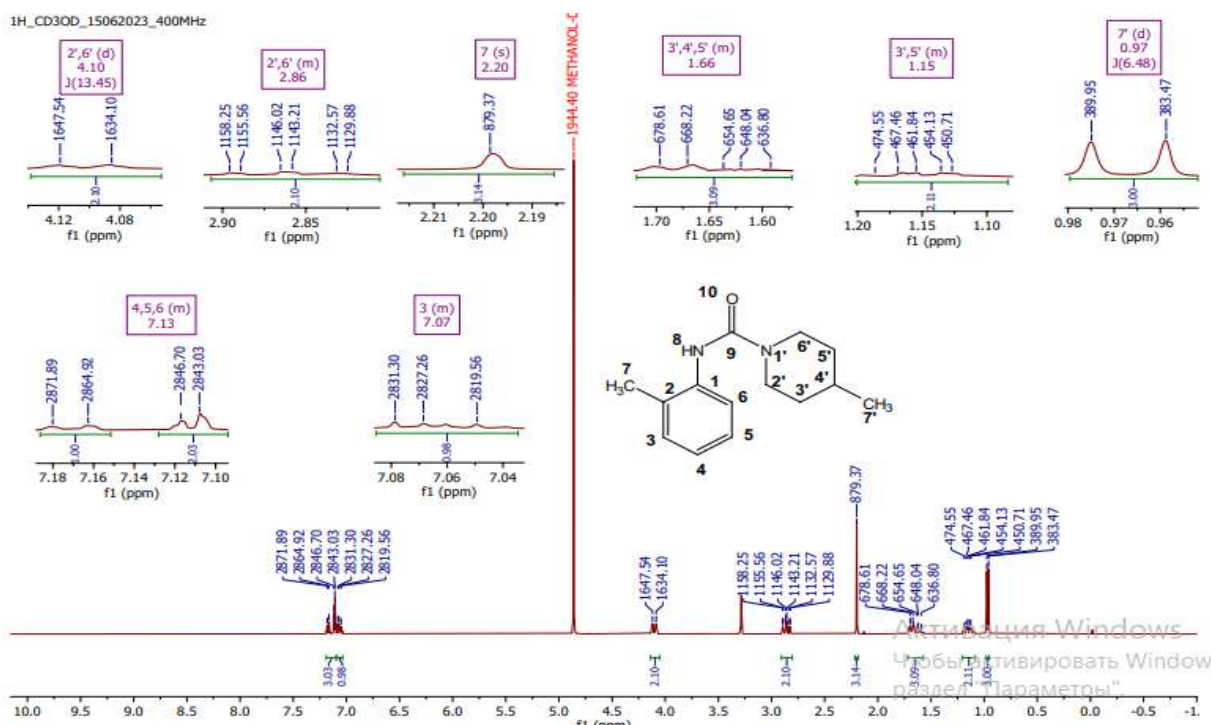
Turli xil erituvchilar asosida biz o'z ilmiy ishlarimizni davom ettirib, toluen izosiyanatlar asosida mochevina hosilalarini sintez qilindi. Amalga oshirilgan reaksiya sxemasi quyidagicha ifodalanadi:



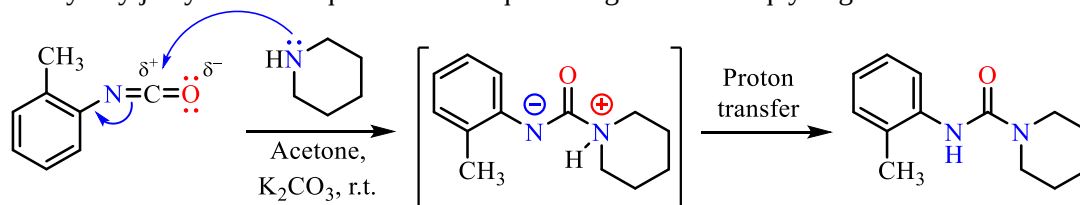
1,3-substitutsiyalangan aril-geteril mochevina hosilalari yuqori chiqim bilan sintez qilindi.

Olingan moddalarning $-IQ$, ^1H -TaMR va ^{13}C -YaMR spektrlari tahlil qilindi.

8 ta modda molekulalarining tuzilishi ^1H NMR fizik-tadqiqot usullari yordamida aniqlab olindi (1-rasm).



1-rasm. 8 ta modda molekulasining tuzilishi ^1H YaMR usuli yordamida aniqlandi. Kimyoviy jarayonlar oraliq mexanizm orqali amalga oshadi va quyidagicha kechadi.



Tajribaviy qism. **N-(toluyl)piperidin-1-karboksamid sintezi.** 100 ml hajmdagi dumaloq tubli kolbaga 0,385 ml (3 mmol, 0,413 g, $\rho=1,073$ g/ml) o-toluy izosiyanat va 0,383 ml (3,88 mmol, 0,33 g, $\rho=0,862$ g/ml) piperidin qo'shildi. Kolbaga 10 ml atseton quyilib, magnit aralashtirgichda aralashtirildi. Moddalar to'liq erigach, ustiga 0,414 g (3 mmol) kaliy karbonat (K_2CO_3) qo'shilib, aralashtirildi. Kolba refluks kondensatori ulangan holda magnit aralashtirgichda 4–8 soat davomida aralashtirildi. Reaksiya borishi yupqa qatlamli xromatografiya usuli bilan nazorat qilindi. Reaksiya aralashmasi xonada bir kecha-kunduzga qoldirildi. Hosil bo'lgan cho'kma filtrlanib, K_2CO_3 bilan ekstraksiyalandi va quritildi. Natijada 0,487 g (73%) mahsulot olindi. 1.63(6H, m, Het-C-H-3',4',5'), 2.20(3H, c, Het-CH₃), 3.47(4H, m, Het-C-H-2',6'), 7.06(1H, m, Ar-4), 7.11(2H, d, $J=2.9$, Ar-5,6), 7.17(1H, d, Ar-3). ^{13}C YaMR (CD_3OD): 157.27, 137.26, 134.31, 130.08, 126.63, 125.87, 47.03, 45.04, 25.67, 24.26, 16.83.

N-(toluyl)morfolin-4-karboksamid sintezi. 0,247 ml (2,65 mmol, 0,353 g, $\rho=1,073$ g/ml) o-toluy izosiyanat va 0,3 ml (3,32 mmol, 0,3 g, $\rho=1,007$ g/ml) morfolin 100 ml hajmdagi kolbaga solindi. Ustiga 10 ml atseton va 0,445 g (2,65 mmol) kaliy karbonat (K_2CO_3) qo'shildi. Aralashma magnit aralashtirgichda reaksiyaga kiritildi. Natijada 0,36 g mahsulot (62% chiqish bilan) olindi.

^1H YaMR (CDCl_3): δ 2,21 (3H, d, $J=0,9$ Gts, Ar-CH₃), 3,48 (4H, m, Get-C-H-2',6'), 3,69 (4H, m, Get-C-H-3',5'), 7,08 (1H, dd, $J_1=7,4$ Gts, $J_2=5,3$ Gts, Ar-4), 7,13 (2H, m, Ar-5,6), 7,19 (1H, d, $J=7,6$ Gts, Ar-3). **^{13}C NMR (CD_3OD):** δ 157,46; 136,89; 134,33; 130,16; 126,60; 125,69; 66,38; 48,31; 44,30; 16,81 ppm.

4-metil-N-(toluyl)piperidin-1-karboksamid sintezi. 0,37 ml (3 mmol, 0,398 g, $\rho=1,073$ g/ml) o-toluy izosiyanat va 0,442 ml (3,7 mmol, 0,37 g, $\rho=0,838$ g/ml) 4-metilpiperidin 100 ml kolbaga solindi. Ustiga 10 ml atseton va 0,414 g (3 mmol) kaliy karbonat (K_2CO_3) qo'shildi. Aralashma reaksiyaga kiritildi. Natijada 0,622 g mahsulot (89% chiqish bilan) olindi.

^1H YaMR (CDCl_3): δ 0,97 (3H, d, $J=6,5$ Gts, Get-CH₃), 1,15 (2H, m, Get-C-H-3',5'), 1,66 (3H, m, Get-C-H-3',4',5'), 2,20 (3H, s, Ar-CH₃), 2,86 (2H, m, Get-C-H-2',6'), 4,10 (2H, d, $J=13,4$ Gts, Get-C-H-2',6'), 7,07 (1H, m, Ar-3), 7,13 (3H, m, Ar-4,5,6).

^{13}C NMR (CD_3OD): δ 157,25; 137,24; 134,31; 130,08; 126,63; 125,88; 125,47; 47,03; 44,43; 33,99; 30,98; 20,94; 16,83 ppm.

3-metil-N-(toluyl)piperidin-1-karboksamid sintezi. 0,343 ml (2,76 mmol, 0,343 g, $\rho=1,073$ g/ml) o-toluy izosiyanat va 0,405 ml (3,45 mmol, 0,342 g, $\rho=0,845$ g/ml) 3-metilpiperidin 100 ml kolbaga solindi.

Ustiga 10 ml atseton va 0,35 g (2,76 mmol) kaliy karbonat (K_2CO_3) qo'shildi. Aralashma reaksiyaga kiritildi. Natijada 0,59 g mahsulot (96% chiqish bilan) olindi.

^1H NMR ($CDCl_3$): δ 0,93 (3H, d, $J=6,7$ Gts, Get- CH_3), 1,16 (1H, m, Get-C-H-4'), 1,62 (1H, m, Get-C-H-4',5',5'), 1,85 (1H, m, Get-C-H-3'), 2,53 (1H, m, Get-C-H-2'), 2,85 (1H, m, Get-C-H-2'), 3,99 (2H, t, $J=13,0$ Gts), 7,09 (3H, m, Ar-4,5,6), 7,15 (1H, d, $J=7,7$ Gts, Ar-3).

^{13}C NMR (CD_3OD): δ 157,07; 137,24; 134,17; 130,15; 126,59; 125,46; 51,63; 44,64; 32,98; 31,15; 25,14; 18,25; 17,17 ppm.

Xulosa. Ushbu ishda biologik faol moddalar (gerbitsidlar, fungitsidlar, ildiz o'sishini rag'batlantiruvchi preparatlar, gipoglikemik preparatlar va boshqalar) sintezida oraliq mahsulot sifatida ishlatiladigan substitutsiyalangan mochevina hosilalarini olishning asosiy usullari ko'rib chiqildi. Eng oson olinadigan aril- va geteroaril-mochevina hosilalarini sintez qilish usullari aniqlab berildi. Mochevina hosilalarini sintez qilishda asosiy jarayon — izosiyanatlar va aminlarning maqsadli tanlovi orqali yuqori hosildorlikka erishishdir. Sintez qilingan birikmalar yuqori barqarorlik va yaxshi biologik faollik ko'rsatishi mumkinligi bilan ahamiyatlidir. Ishlab chiqilgan usullar biologik faol moddalarning yangi turlarini yaratish uchun asos bo'lib xizmat qiladi va tibbiyot hamda qishloq xo'jaligi kimyosi sohalarida tadqiqotlar olib borish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Adabiyotlar

1. Elmuradov, B., Saitkulov, F., Mirvaliev, Z., Ibragimov, A., Karimov, S., & Karimov, B. (2025, February). Synthesis of urea derivatives based on toluyil isocyanate. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3268, No. 1). AIP Publishing.
2. Saitkulov, F., Zakhidov, Q., Khaydarov, G., Sabirova, D., Ergasheva, H., Mirvaliev, Z., & Usnatdinova, S. (2025, February). Methods for the synthesis of 2-phenylquinazolin-4-one and studying methylation reactions in different solvents. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3268, No. 1). AIP Publishing.
3. Ashurova Z. B., Khaydarov G. Sh., Saitkulov F. E., Giasov K. (2024). Determination of Certain Heavy Metals in Food Composition by Voltammetric Method. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences* 2024, No 3 – 4. <https://doi.org/10.29013/AJT-24-11.12-47-51>
4. Saitkulov F.E., Qayumova F. Synthesis of coordination compounds based on cobalt(ii) salts and quinazolin-4-ONE and the study of their biological activity // *Universum: химия и биология : электрон. научн. журн.* 2025. 2(128). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/19240>
5. Akhmedova, N., Elmuradov, B., & Saitkulov, F. (2024). Optimal synthesis methods and biological activity study of 2-(4-nitrophenil) quinazolin-4-one. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 4(12), 1192-1200.
6. Shoyimovich, K. G., Orinbaevna, B. G., & Ergashevich, S. F. (2024). Synthesis and study of biological activity of coordination compounds based on copper (ii) nitrate and quinazolin-4-one. *Austrian Journal of Technical & Natural Sciences*.
7. Shoyimovich, K. G., Ergashevich, S. F., & Kuchkar, G. (2024). Determination of certain heavy metals in food composition by voltammetric method. *Austrian Journal of Technical & Natural Sciences*.
8. Abdusakimovich, Z. F., Ergashevich, S. F., Jurayevich, E. B., & Xurramovich, A. R. (2024). Study of benzylation reactions of quinazolin-4-one in the presence of various solvents. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, 52.
9. Bekboyevich, O. O., Ergashevich, S. F., Zoxidovich, M. Z., & Orinaevna, B. G. (2024). Investigation of aromatic properties of xinazolin-4-one. *Austrian Journal of Technical & Natural Sciences*.
10. Juraevich, E. C., Ergashevich, S. F., Kuchkar, G., & Kilichovna, M. N. (2024). Convenient synthesis of 2-methylquinazolin-4-thione based on anthranyl acid. *austrian journal of technical and natural sciences*, 26.
11. Saitkulov, F., Sapaev, B., Nasimov, K., Kurbanova, D., & Tursunova, N. (2023). Structure, aromatic properties and preparation of the quinazolin-4-one molecule. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 389, p. 03075). EDP Sciences.
12. Сaitкулов, Ф. Э., Элмурадов, Б. Ж., & Гиясов, К. (2023). Алкилирования хиназолин-4-она «мягким» и «жестким» алкилирующими агентами. *Universum: химия и биология*, (1-2 (103)), 53-56.
13. Baymuratova, G., Nasimov, K., & Saitkulov, F. (2023). Synthesis of 6-benzylaminopurine and the study of biological active properties of cotton C-6424 plants. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 389, p. 03032). EDP Sciences.
14. Saitkulov, F. E., & Elmuradov, B. (2024). Zh., Sapaev B. Syntheses and biological activity of quynazolin-4-one hydrochloride. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, (1-2), 28-35.
15. Sapayev, B., Saitkulov, F. E., Normurodov, O. U., Haydarov, G., & Ergashyev, B. (2023). Studying

Complex Compounds of Cobalt (II)-Chloride Gecsa-crystolohydrate with Acetamide and Making Refractory Fabrics from Them.

16. Saitkulov, F., Qilichyeva, N., Abdullayev, B., Anvarov, A., & Ergasheva, M. (2022). Titrimetric analysis of calcium cation in "megaton" variety of cabbage. *International Bulletin of Applied Science and Technology*, 2(10), 134-135.

17. Сaitкулов, Ф. Э., Гиясов, К., & Элмурадов, Б. Ж. (2022). Метилирование 2-метилхиназолин-4-она «мягкими» и «жесткими» метилирующими агентами. *Universum: химия и биология*, (11-2 (101)), с.49-51

18. Boymuratova, G. O., Saitkulov, F. E., Nasimov, K. M., & Tugalov, M. (2022). To Examine the Processes of Biochemical Action Of 6-Benzylaminopurine with Cobalt-II Nitrate Dihydrate on the "Morus Alba" Variety of Moraceae Plant. *Eurasian Journal of Physics, Chemistry and Mathematics*, 3, 39-42.

19. Saitkulov, F., Begimqulov, I., O'ralova, N., Gulimmatova, R., & Rahmonqulova, D. (2022). Biochemical effects of the coordination compound of cobalt-II nitrate quinazolin-4-one with 3-indolyl acetic acid in the "amber" plants grades phaseolus aureus. *Академические исследования в современной науке*, 1(17), 263-267.

20. Saitkulov, F., Ibragimov, B. R., Allaqulova, M., Umarov, S., & Xolmatova, M. (2022). The role in the plant and the functions of nutrients. *Инновационные исследования в науке*, 1(16), 29-31.

21. Saitkulov, F., Elmuradov, B., o'lmasova, K., & Alijonova, A. (2023). preparation of a mixed coordination compound cobalt-ii nitrate hexahydrate with quinazoline-4-one and 3-indolylacetic acid on "amber" plants of the phaseolus aureus variety. *Science and innovation in the education system*, 2(1), 81-87.

22. Sapaev, B., Saitkulov, F. E., Abdinazarov, A. B., Nasimov, K. M., & Isoqjonova, M. (2023). Kobalt (II)-synthesis of the coordination compound formed by quinazolin-4-on and indole fatty acids of nitrate dihydrate and study of the processes of influence on the varieties of cotton "Buxara-102", "Namangan-77", "Sultan", "Unkurgan-1", "C-6524". In *E3S Web of Conferences* (Vol. 452, p. 01033). EDP Sciences.

ПОЛУЭМПИРИЧЕСКОЕ КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ МЕТГИДРОКСИБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ И НИКОТИНАМИДНЫХ ЛИГАНДОВ.

Курбанова Рахила Салиевна

Хорезмской академии Мамуна, докторант

Хасанов Шодлик Бекпулатович

Старший научный сотрудник,

Хорезмская академия Маъмуна,

Абдуллаева Зубайда Шавкатовна

Доцент, Ургенчский

технологический университет RANCH

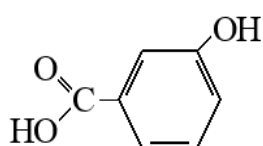
Аннотация: В данной статье описано полуэмпирическое квантово-химическое исследование реакционной способности метгидроксibenзойной кислоты и никотинамидных лигандов.

Ключевые слова: методы синтеза, метгидроксibenзойная кислота, никотинамид, свойства лигандов, полуэмпирический/At1/UHF-расчёт заряда.

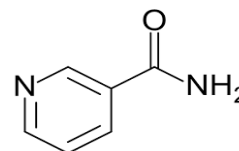
Из литературы известно, что устойчивость комплексов зависит от природы химической связи между центральным ионом и лигандами, их зарядов, радиусов, особенно от соотношения заряда к радиусу центрального иона (z/r), природы растворителя, температуры, положения данного элемента в периодической системе Д.И. Менделеева и других факторов. Также известно, что элементы побочных подгрупп образуют более устойчивые соединения по сравнению с элементами главных подгрупп. Поэтому изучение устойчивости комплексных соединений, образованных ионами переходных металлов с азот- и кислородсодержащими лигандами, в воде и органических растворителях позволяет получить новые данные об их внутренней структуре и разработать новые методы их синтеза¹. Циклические соединения, содержащие азот и кислород, являются очень важным классом лигандов в химии координационных соединений. Сильное взаимодействие между π^* -антисвязывающими орбиталями лиганда и d-орбиталями иона металла приводит к образованию прочных координационных связей, формирующих устойчивые комплексы. Все это обуславливает существование комплексов различной формы в молекулярных, в том числе трехмерных решетчатых

металлоорганических структурах с квадратной, кубической, тетраэдрической, октаэдрической конфигурацией, а также с цепной структурой в полимерных типах.

Концентрация двух или более донорных центров в одной молекуле позволяет образовывать моноядерные или мостиковые полиядерные соединения двух металлических центров, что дает возможность комбинировать эти фрагменты различными способами². Квантово-химические методы позволяют не только рассчитать свойства отдельных молекулярных систем, но и выявить общие закономерности, характерные для выбранных классов молекул, обосновать существующие в химии закономерности, но и определить основы для установления этих отношений путем изучения их влияния и зависимости от общих закономерностей. Для изучения процесса комплексообразования в лигандах использовали метагидроксобензойную кислоту и никотинамид (рис.1).



Метагидроксобензойная кислота



Никотинамид

Рисунок 1. Метагидроксобензойная кислота и Никотинамид

Квантово-химические методы расчета позволяют прогнозировать конкурирующие донорные центры многофункциональных лигандов, подвергающихся координации. В данной работе проведен квантово-химический анализ реакционной способности молекула метагидроксобензойная кислота и никотинамид с помощью полуэмпирического метода программы HyperChem 8.07. Рассчитаны энергетические, геометрические и электронные свойства молекул лигандов. Определены значения углов и длин связей лигандов. Квантово-химические исследования включают в себя несколько последовательных этапов, таких как построение модели, ее оптимизация, проведение спектроскопических и термодифференциальных расчетов, обработка и визуализация результатов. Эти расчеты выполнены с использованием Semi-empirical/Am1/UHF (рис.2).

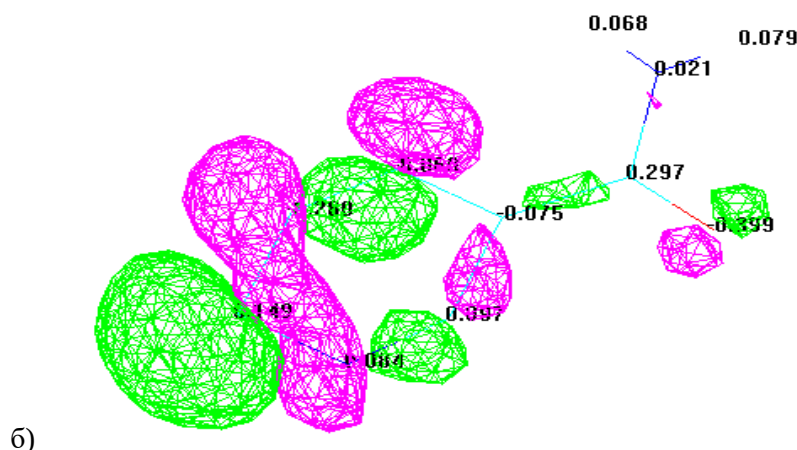
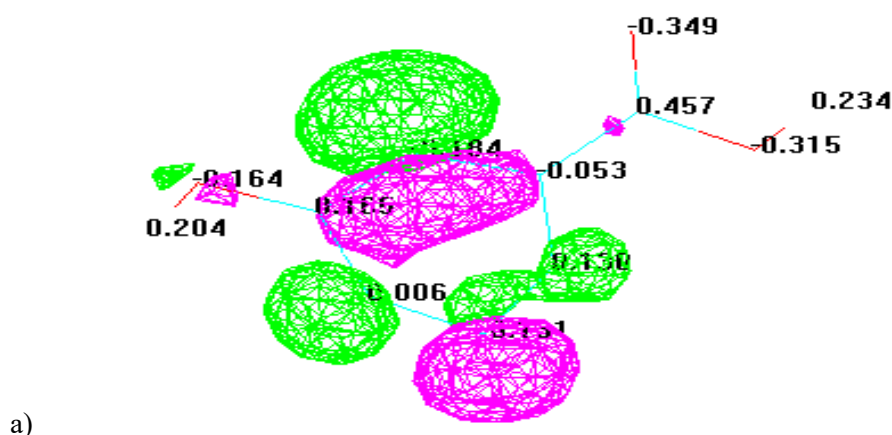


Рисунок 2. Распределение эффективных зарядов а) и б) лигандов по методу Semi-empirical/Am1/UHF

По результатам проведенных расчетов была определена минимальная энергия образования лигандов. Низкая энергия образования молекул лигандов (таб 1) свидетельствует об их стабильности.

Таблица 1

Энергии образования лигандов

Методы	Е _{Метагидроксобензойная кислота} (Hartrees)	Е _{Никотинамид} (Hartrees)
Semi-empirical/Am1/UHF	-1384	-1174

Список литературы

- Antipova, M. L., Gurina, D. L., Odintsova, E. G., & Petrenko, V. E. Formation of solvate structures by the ortho-, meta-, and para-isomers of hydroxybenzoic acid in supercritical fluid. Russian Journal of Physical Chemistry A, 91, (2017). 708–714. <https://doi.org/10.1134/S003602441704001X>
- Sutradhar, M., Martins, L. M. D. R. S., & Pombeiro, A. J. L. Copper(II) complexes with hydroxybenzoic acids: Synthesis, structures, and catalytic properties. (2011). Journal of Molecular Catalysis A: Chemical, 351, 24–31.
- Yadav, R., Kumar, S., & Yadav, A. Synthesis and biological activity of m-hydroxybenzoic acid derivatives: A review. (2020). Journal of Chemical and Pharmaceutical Research, 12(3), 15–21.
- Страшнова СБ., Полякова Н.В., Ковальчукова О.В., Кузьмина Н.Е., Палкина К.К. Синтез и строение координационных соединений меди (II) с производными флуоренонов-9. II XX Международная Чугаевская конференция по координационной химии 25 — 29 июня 2001 г. (тезисы докладов). Ростов-на-Дону, 2001 г. С. 416
- Цегельник О.А. Применение хемосорбционных волокон в процессе очистки сточных вод. / О.А. Цегельник, К.И. Кобраков, О.В. Волянский. // Материалы 37 Международной научно-технической конференции «Современные наукоемкие инновационные технологии развития промышленности региона» (Лен- 2008).- Кострома, 2008.- С.125-126.

ORGANIK DEHQONCHILIK VA ORGANIK MAHSULOT YETISHTIRISH

Mamatojiyev Sharip Ikromovich,

Farg'ona davlat universiteti

“Mevachilik va sabzavotchilik” kafedrası dotsenti

Annotatsiya. Sanoat korxonalarining chiqindilari, avtotransport vositalarining tashlamalari, pestitsidlar, mineral o'g'itlarning meyoridan ortiqcha qo'llanilishi va boshqa omillar ham maxsulotning ekologik tozaligiga albatta o'z ta'sirini ko'rsatadi. Nosog'lom muhitda o'sgan o'simliklar ekologik talabga javob bera oladimi degan savolga albatta yo'q, deb javob berish mumkin. Shu o'rinda “ekologik toza maxsulot”, “organik mahsulot” tushunchalariga aniqlik kiritish uchun shuni aytish mumkinki, organik maxsulot ekologik toza mahsulotning ilmiy sinonimi hisoblanadi.

Kalit so'zlar: ekologik toza mahsulotlar, ekologik omillar, tuproq, suv, atmosferaning tozaligi, atmosfera havosi, zaharli gazlar, xosili tarkibi, pestitsidlar, ekologik talab, yirik bozor, dehqonchilik tizimi.

Ta'kidlash joizki, jaxon bozorlarida organik maxsulotlarga bo'lgan talab ortib borayotgan bo'lsada, ularni ishlab chiqarish ananaviy ishlab chiqarishga nisbatan katta xarajat sarflanishi bilan ajralib turadi. Jumladan, ekologik toza maxsulotlarning bahosi oddiy maxsulotlarga nisbatan 3-5 barobargacha qimmat turadi. Dunyo miqyosida AQSH organik maxsulotlar uchun eng yirik bozor hisoblanadi. Shuningdek, Yevropa Ittifoqi mamlakatlari, Xitoy, Kanada kabi davlatlar ham organik maxsulotlarning yirik iste'molchilari hisoblanadi. Avstraliya organik maxsulot yetishtiruvchi ekin maydonlar bo'yicha dunyoda birinchi o'rinni egallasa, undan keyingi o'rinlarni Argentina, AQSH, Ispaniya va Xitoy egallaydi.

Insoniyatning atrof-muhitga salbiy ta'siri natijasida suv resurslari va atmosfera havosining ifloslanish darajasi ortib borayotgan bugungi sharoitda jaxonda ekologik toza maxsulotlarga bo'lgan talab ham juda tez o'sib bormoqda. Ekologik toza maxsulotlar yetishtirishda ekologik omillar bilan birgalikda, birinchi navbatda, tuproq, suv, atmosferaning tozaligi muhim ahamiyatga ega. Chunki o'simliklar ana shu resurslar bilan doimo bevosita bog'liqlikda bo'ladi, ya'ni shu muhitda o'sib-rivojlanib, xosil beradi. O'simliklar o'z ildizlari orqali tuproqdagi barcha elementlarni qabul qilishi va atmosfera havosi tarkibidagi turli zaharli gazlarni yutishi hamda ifloslangan suv manbalaridan sug'orilishi ularning xosili tarkibiga ta'sir ko'rsatadi.

Shu bilan birgalikda, sanoat korxonalarining chiqindilari, avtotransport vositalarining tashlamalari,

pestitsidlar, mineral o'g'itlarning meyoridan ortiqcha qo'llanilishi va boshqa omillar ham maxsulotning ekologik tozaligiga albatta o'z ta'sirini ko'rsatadi. Nosog'lom muhitda o'sgan o'simliklar ekologik talabga javob bera oladimi degan savolga albatta yo'q, deb javob berish mumkin. Shu o'rinda "ekologik toza maxsulot", "organik maxsulot" tushunchalariga aniqlik kiritish uchun shuni aytish mumkinki, organik maxsulot ekologik toza maxsulotning ilmiy sinonimi xisoblanadi.

Bugungi kunda jaxon fani va amaliyotida organik qishloq, xo'jaligini rivojlantirishga atrof-muhitni himoya qilish va insonlar sog'lig'ini saqlashning asosiy yo'llaridan biri sifatida qaralmoqda. Organik qishloq xo'jaligi nafaqat yetishtiruvchilar, balki tadbirkor-ishbilarmonlar uchun xam qishloq xo'jaligi samaradorligini oshirishda va ishlab chiqarishni kengaytirishda muqobili bo'lmagan yo'nalish xisoblanadi. Organik qishloq xo'jaligi atrof-muxitga zarar keltiradigan kimyoviy vositalardan foydalanmasdan, biologik xilma-hillikni asraydigan, agroekotizimning sanitariya holatini yaxshilaydigan, tuproq unumdorligini oshiradigan, insonlar salomatligini muxofaza qiladigan ishlab chiqarishni boshqarishning yagona tizimi xisoblanadi. Maxsulot yetishtirishda turli kimyoviy vositalar, mineral o'g'itlardan foydalanish va genetik jixatdan modifikatsiyalangan ekin navlarini ekish kat'iyon taqiqlanadi. Bunda bir qator agrotexnik tadbirlar qo'l mexnati evaziga bajariladi. Shunday usulda yetishtirilgan maxsulotlar organik yoki ekologik toza maxsulot nomini oladi.

Organik mahsulotlar yetishtirishni tashkil qilish dehqonchilik tizimini o'zgartirish emas, balki agroekotizimning ekologik barqarorligini ta'minlash, toza muhitda va ekologik talablarga javob beradigan sharoitda maxsulotlarni yetishtirishdan iborat. Organik dehqonchilikni rivojlantirishning tabiiy imkoniyatlarini saqlab qolish uchun qishloq xo'jalik yerlari va tuproqlarida pestitsidlar, og'ir metallar, toksinlar, havfli mikroorganizmlar tarqalib ketishidan himoyalovchi qonunlarning qabul qilinishi va amalda qo'llanilishini ta'minlash muhim ahamiyatga ega. Ilmiy kuzatuvlar natijasida olimlar ekologik toza maxsulotlar inson salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatmasligi va yuqori darajada ijtimoiy-iqtisodiy samara berishini asoslab berishgan. Tadqiqotlarning ko'rsatishicha, ekologik toza maxsulotlar iste'mol qilinganda odamlarning o'rtacha umr ko'rish yoshining ortishi, xar xil kasalliklarga chalinmasligi xamda bolalar o'limining kamayishi va boshqa muhim ijobiy ko'rsatkichlarga erishilgan.

O'zbekistonning tabiiy-iqlim va tuproq sharoitlari organik mahsulotlar yetishtirish uchun qo'yiladigan barcha talablarga javob berishi bilan ajralib turadi. Shu jihatdan, bu boradagi mavjud salohiyatdan samarali va oqilona foydalangan xolda ham ichki bozorni ekologik toza maxsulotlar bilan ta'minlash, ham bunday maxsulotlarni eksport qilishdan katta daromad olish mumkin.

O'zbekistonda turizmni, shu jumladan, agroturizmni rivojlantirish, sayyohlar oqimini ko'paytirish, ularning yurtimizda bo'lish muddatlarini uzaytirishga jiddiy e'tibor qaratilayotgan bugungi bir paytda organik maxsulotlarni ishlab chiqarish xajmlarini ko'paytirish ham muhim axamiyat kasb etadi.

Buning uchun zaruriy meyoriy-xuquqiy asoslarni yaratish, mavjudlarini takomillashtirish, tegishli standartlarni ishlab chiqish hamda joriy qilish, eng muhimi ushbu jarayonda bevosita ishtirok etuvchi fermerlar va boshqa mutaxassislarning bu boradagi bilim va ko'nikmalarini oshirish hal qiluvchi omil xisoblanadi.

Shu yo'l bilan organik dehqonchilikni rivojlantirish orqali ekologik toza maxsulot yetishtirishni ko'paytirish va ichki bozorning oziq-ovqat maxsulotlariga bo'lgan talabini qondirish bilan birga insonlarning sog'lig'ini muhofaza qilishga erishish, bunday maxsulotlar eksportidan yuqori daromad olish mumkin bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Sh.I. Mamatojiev. "Dehqonchilik va melioratsiya" ma'ruzalar matni. Farg'ona 2021y. 101b.
2. Q. Mirzajonov, R. Raxmonov. "Organik dehqonchilik bizga kerak....mi?" O'zbekiston qishloq xo'jaligi jurnali. № 2-son, 2018 y.30-bet.
3. www.ziynet.uz
4. www.edu.uz

TAKRORIY SOYA EKINIDAN SO'NG TUPROQQA HAR XIL USULDA ASOSIY ISHLOV BERISH VA EKISH OLIDAN YERNI TAYYORLASHDA BEGONA O'TLAR BILAN ZARARLANISHI

Mavlyanov Dilmurod Raxmatullayevich

*Paxta seleksiyasi, urug'chiligi va yetishtirish agrotexnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti qishloq xo'jaligi
fanlari bo'yicha falsafa doktori, katta ilmiy xodim*
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-7880-957X>

Abduvoxidov G'iyos Kurbonalievich

*Paxta seleksiyasi, urug'chiligi va yetishtirish agrotexnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti qishloq xo'jaligi
fanlari bo'yicha falsafa doktori, katta ilmiy xodim*
ORCID <https://orcid.org/0009-0003-4284-3815>

Samatov Abdulaziz Shuxrat o'g'li

Paxta seleksiyasi, urug'chiligi va yetishtirish agrotexnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti ilmiy xodimi
ORCID <https://orcid.org/0009-0001-0959-9967>

Xojaqulov Sherzod Baxtiyorovich,

*Paxta seleksiyasi, urug'chiligi va yetishtirish agrotexnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti Oqqo'rg'on
ilmiy-tajriba stansiyasi
ilmiy xodimi*
ORCID <https://orcid.org/0009-0008-5946-2417>

Annotatsiya: Maqolada kuzda yerga asosiy ishlov berilib, yaratilgan 4 ta fon erta bahor er tayyorlash hamda chigit ekish ishlari amalga oshirilish oldidan begon o'tlar bilan zararlanishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan. Kuzgi bug'doy ang'izini 32-30 smda oddiy va diskali pluglar bilan haydash, takroriy ekin etishtirilgan. Kuzda takroriy ekindan so'ng oddiy va diskali plug bilan 26-24 sm chuqurlikda shudgorlash o'tkazilgan 1-fon hamda 4-fondagi olingan ma'lumotlarni kuzda takroriy ekindan so'ng 22-20 sm chuqurlikda diskali borona bilan ishlov berilgan 2 va 3 fondagi ma'lumotlarga nisbatan taqqoslanilgan. 2 yillik olingan ma'lumotlar taxlil qilib o'rganilganda kuzda takroriy ekindan so'ng oddiy va diskali pluglar bilan 24-26 sm chuqurlikda shudgor o'tkazilgan 1-fondagi begona o'tlar soni takroriy ekindan so'ng kuzda diskali borona bilan 20 sm chuqurlikda ishlov berilgan 2-va 3-fondagilarga nisbatan 10,30-10,40 hamda 11,0-11,40 donaga begona o'tlar bilan zararlanishi kam bo'ldi. Kuzda takroriy ekindan so'ng diskali plug bilan 24-26 sm chuqurlikda shudgor o'tkazilgan 4-fonga nisbatan ham 2,3 va 1,4 donaga/m² begona o'tlar soni kam bo'lganligi kuzatildi.

Kalit so'zlar: Kuzgi bug'doy ang'izi, takroriy soya ekini, asosiy ishlov berish, haydash usullari, kuzgi shudgor, oddiy plug, diskali plug, diskali borona bilan ishlov, ko'p yillik va bir yillik begona o'tlar.

Kirish. Dunyoning rivojlangan mamlakatlarida tuproq, iqlim sharoitlaridan kelib chiqqan holda, tuproqqa minimal ishlov berish texnologiyasini qo'llash bo'yicha ilmiy ishlar olib borilsada, shudgor o'tkazish bo'yicha izlanishlar o'z o'rnini yo'qotmagan bo'lib, tuproqning agrofizik va agrokimyoviy xossalari yaxshilaydigan, tuproq unumdorligini saqlaydigan va oshirishga xizmat qiladigan ilmiy tadqiqotlarni o'tkazishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Shu sababli kuzgi bug'doydan keyin takroriy ekin etishtirish va shudgorlashni o'tkazishga qaratilgan agrotexnologiyalarni takomillashtirish bo'yicha tadqiqotlar olib borish dolzarb masalalardan hisoblanadi.

Respublikamizda haydaladigan erlar 3 million hektarni tashkil etib, kuzgi bug'doydan bo'shagan maydonlar yozda haydaladi, lekin yozgi haydovlarning katta qismi sifatsiz o'tkazilishi oqibatida tuproq xossalari salbiy ta'sir etmoqda. Ushbu sharoitda mavjud imkoniyatlardan keng foydalangan holda ilg'or texnologiyalarni qo'llab, tuproqqa ishlov berishda samaradorlikni oshirish mumkin. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021 yil 24 fevralagi PQ-5006-sonli "Qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan erlardan foydalanish va muhofaza qilish tizimini takomillashtirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida" gi qarori hamda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirish bo'yicha 2017–2021 yillarga mo'ljallangan Harakatlar strategiyasining 3,3 bandida «qishloq xo'jaligi ishlab chiqarish sohasiga intensiv usullardan foydalanib, eng avvalo tuproq-iqlim sharoitlaridan kelib chiqqan holda qishloq xo'jaligi ekinlarini parvarishlashda tuproqqa turli usul va muddatlarda ishlov berish orqali tuproq unumdorligini saqlash va oshirish, erdan unumli foydalanish hamda takroriy ekinlar etishtirib, so'ng g'o'za parvarishlashni keng yo'lga qo'yishga alohida e'tibor qaratilgan». Shuni hisobga olgan holda kuzgi bug'doydan bo'shagan maydonlarni maqbul haydash muddati va usullarini ishlab chiqish va joriy etish muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Mavzuning dolzarbligi. Ma'lumki, sug'oriladigan erlarda qishloq xo'jalik ekinlaridan mo'l hosil etishtirishda shudgorlashning ahamiyati katta bo'lib, vaqtida sifatli darajada o'tkazilgan shudgor kelgusi yil hosili uchun puxta zamin yaratadi. Sifatli shudgorlangan maydonlarda begona o'tlarni, zararkunanda

hashoratlar, kasalliklarning kamayishi kuzatilib, namlik yaxshi saqlanadi hamda erta bahorda tuproqni ekishga tayyorlash, ekish kabi agrotexnika tadbirlarni o'z vaqtida va samarali o'tkazishda muhim ahamiyat kasb etadi. Natijada ekilgan urug'liklar to'liq undirib olinadi hamda nihollar yaxshi o'sib rivojlanib, mo'l hosil to'playdi va barvaqt pishib etiladi [2].

Tadqiqot materiallari va uslublari. Kuzgi g'alla-g'o'za qisqa navbatlab ekish tizimini qo'llab ekinlarni etishtirishda, tuproqqa asosiy ishlov berishni uning agrofizik ko'rsatkichlariga ta'sirini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar Toshkent viloyatining eskidan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlari sharoitida olib borildi. Tajriba dalasining tuprog'i mexanik tarkibiga ko'ra og'ir qumoq, sho'rlanmagan, er osti suvlari sathi 18-20 metrdan ortiq chuqurlikda joylashgan.

Tadqiqotlarda o'tkazilgan kuzatuvlar, o'lchovlar va tahlillar O'zPITining Dala tajribalarini o'tkazish uslublari (2007) [1], Методы агрофизических исследований почв (1973) [7] qo'llanmalari asosida olib borildi.

Natijalar va ularning tahlili. Yerlarni bahor ko'klamda ya'ni ekish oldidan ishlash kuz-qishda hamda erta bahorda to'plangan namni uzoqroq saqlab turish, mayda donador, yumshoq qavatli tuproq hosil qilish, urug'ni bir xil chuqurlikka ko'mish, ularni bir tekisda unib chiqishini ta'minlash bilan birga, unib chiqayotgan begona o'tlarni kamaytirishga imkon yaratadi. Tuproqqa asosiy ishlov berish ishlari o'tkazilganda va erta bahorda ekin ekish oldidan dalalar begona o'tlar bilan kuchli zararlanishi natijasida begona o'tlarni bartaraf qilish uchun qo'shimcha ishlovlar va sarf xarajatlar talab qilinadi.

Olib borilgan tadqiqot ishlarimizda kuzda takroriy soya ekinidan bo'shagan maydonlarda har xil usullarda erga asosiy ishlov berish samaradorligini aniqlash, begona o'tlarga qarshi agrotexnik kurash choralarini qo'llab, ularni sonini kamaytirish hamda shu dalada g'o'zani o'sishi, rivojlanishi va hosildorligiga ta'siri o'rganildi.

Dala tajriba maydonida kuzgi bug'doy ang'izini 2 xil usulda oddiy va diskali pluglarda 30-32 sm chuqurlikda asosiy ishlovlar berilib, dukkakli soya ekinini takroriy ekin sifatida ekilib etishtirildi. Tadqiqotlar o'tkazilgan tajriba dalasida kuzgi bug'doy va takroriy ekinlarni ang'iz va ildiz qoldiqlaridan samarali, ya'ni unumli foydalanishda takroriy ekindan so'ng keyingi yil g'o'za etishtirish uchun tuproqqa har xil usulda asosiy ishlovlar berilib, 4 ta fon yaratildi. 1-fon kuzgi bug'doy ang'izini 30-32 smda oddiy plug bilan haydalib, takroriy ekin etishtirilib, kuzda takroriy ekindan so'ng oddiy plug bilan 24-26 sm chuqurlikda shudgorlash. 2-fon kuzgi bug'doy ang'izini 30-32 smda oddiy plug bilan haydalib takroriy ekin etishtirilib, kuzda takroriy ekindan so'ng 20 sm chuqurlikda diskali borona bilan ishlov berish. 3-fon kuzgi bug'doy ang'izini 30-32 smda diskali plug bilan haydalib, takroriy ekin etishtirilib, kuzda takroriy ekindan so'ng 20 sm chuqurlikda diskali borona bilan ishlov berish. 4-fon kuzgi bug'doy ang'izini 32-30 smda diskali plug bilan haydalib, takroriy ekin etishtirilib, kuzda takroriy ekindan so'ng diskali plug bilan 24-26 sm chuqurlikda shudgorlash.

Kuzda asosiy ishlovlar, ya'ni haydov va diskalash ishlari amalga oshirilib o'tkazilgandan so'ng, yaratilgan 4 ta fondan nuqtalar bo'yicha erta bahorda ekish oldidan er tayyorlash hamda chigit ekish ishlari amalga oshirilishdan oldin, ko'p yillik va bir yillik begona o'tlar bilan zararlanishi aniqlanib hisoblandi. Takroriy ekindan so'ng kuzda diskali borona bilan 20 sm chuqurlikda ishlov berilgan 2-va 3-fondagi olingan tahlillarda begona o'tlar soni 22,0-24,7 hamda 22,7-25,7 donani /m² tashkil etgan bo'lsa, kuzda takroriy ekindan so'ng oddiy plug bilan 26-24 sm chuqurlikda shudgor o'tkazilgan 1-fonda begona o'tlar soni 11,7-14,3 donani /m² tashkil qildi. Takroriy ekindan so'ng kuzda diskali plug bilan 26-24 sm chuqurlikda shudgor o'tkazilgan 4-fonda 14,0-15,7 donani /m² tashkil etdi.

2 yillik olingan ma'lumotlar taxlil qilib o'rganilganda kuzda takroriy ekindan so'ng oddiy va diskali pluglar bilan 24-26 sm chuqurlikda shudgor o'tkazilgan 1-fondagi begona o'tlar soni takroriy ekindan so'ng kuzda diskali borona bilan 20 sm chuqurlikda ishlov berilgan 2-va 3-fondagilarga nisbatan 10,30-10,40 hamda 11,0-11,40 donaga begona o'tlar bilan zararlanishi kam bo'ldi. Kuzda takroriy ekindan so'ng diskali plug bilan 24-26 sm chuqurlikda shudgor o'tkazilgan 4-fonga nisbatan ham 2,3 va 1,4 donaga /m² begona o'tlar soni kam bo'lganligi kuzatildi (1-jadval).

1-jadval

Yer tayyorlash va ekish oldidan begona o'tlar soni

<u>Begona o'tlar nomi</u>	Kuzgi bug'doy ang'izini oddiy plug bilan 30-32 smda haydab, soya ekib, soya ang'izini oddiy plug bilan kuzda 24-26 smda shudgorlash		Kuzgi bug'doy ang'izini oddiy plug bilan 30-32 smda haydab, soya ekib, soya ang'izini diskali boronada kuzda 20 smda ishlov berish		Kuzgi bug'doy ang'izini diskali plug bilan 30-32 smda haydab, soya ekib, soya ang'izini diskali boronada kuzda 20 smda ishlov berish		Kuzgi bug'doy ang'izini diskali plug bilan 30-32 smda haydab, soya ekib, soya ang'izini diskali plug bilan kuzda 24-26 smda shudgorlash	
	14.04.20	16.04.20	14.04.20	16.04.20	14.04.20	16.04.20	14.04.20	16.04.20

	22	23	22	23	22	23	22	23
Pechak	1,7	1,7	3,3	3,3	3	3	2	2
Yovvoyi suli	1,3	1,3	2,3	2,3	2,3	2,3	1,3	1,3
Raps	1	1	1,7	1,3	1,7	2	0,7	0,7
Ot quloq	0,7	0,7	1,7	1	1,7	1,3	0,7	0,7
Qoqi o't	1	1	2,3	2,3	1,3	1,3	1	1
Ixroj	0,7	1	1	1,3	1,7	1,7	0,7	0,7
Yovvoyi sabzi	0	0,7	1	0,7	1	0,7	1	1
Jag'-jag'	0,7	0,7	4,3	1	1,7	2	0,3	0,7
Yulduz o't	0	0,7	0	0,7	0	0,7	0	0,7
Ajriq	0	0,3	0	1	0	1	0	0,7
Sho'ra	0	0,7	0	1	0	1	0	1,7
Salomalaykum	0	2,3	0	3,3	0	3,7	0	2,3
Лапух паутнистый (Lavlagi o't)	0,3	0	0,7	0	0,7	0	0,7	0
Мордовник Шороголовный	0,3	0	0,7	0	0,7	0	0,7	0
Осот полевой желтый	0,3	0	0,7	0	0,7	0	1,7	0
Semiz o't	1	0	0,7	0	1,3	0	0,7	0
Чертополох поникающий (tikon o't)	0,3	0,3	1	1,3	1	1,7	0,7	0,7
Qo'y tikan	1,3	2	1,7	1,3	2	2	0,7	0,7
g'umay	0,7	1	2,3	2,3	2	2	1	1
Jami	11,7	14,3	22,0	24,7	22,7	25,7	14,0	15,7

Olingan tahlil natijalarimizdan ko'rinib turibdiki kuzgi bug'doydan bo'shagan maydonlarni yozda sug'orib 30-32 sm chuqurlikda oddiy hamda diskali pluglar bilan haydab, takroriy ekin sifatida dukkakli soya ekinini ekib, parvarishlab, kuzda soya ekinidan so'ng, 20 sm chuqurlikda diskali borana bilan ishlov berilsa begona o'tlarning urug'lari tuproqning yuza qatlamlarida qolib ketishi va keyingi yilga erta bahorda begona o'tlarning qayta ko'karib chiqishi, tuproqdagi namlikni hamda oziqalarni o'zlashtirish hisobiga bir yillik hamda ko'p yillik begona o'tlarning ko'payishi uchun qulay sharoitlar yaratiladi. Tajribada o'rganilgan begona o'tlardan: pechak, ajriq, ixroj, jag'-jag', otquloq va qo'ytikanlar eng ko'p tarqalgan hamda katta zarar etkazishi aniqlandi. Shuni hisobga olib kuzgi bug'doy o'rimidan so'ng oddiy plug bilan 30-32 smda haydab takroriy ekin ekib, takroriy ekindan so'ng oddiy plug bilan 24-26 sm chuqurlikda shudgorlash begona o'tlarni ko'payishini oldi olinadi. o'tkazilgan tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, kuzgi bug'doy o'rimidan so'ng oddiy plug bilan 30-32 smda haydab takroriy ekin ekib, takroiy ekindan so'ng oddiy plug bilan 24-26 sm chuqurlikda shudgorlash o'tkazilgan fonda erta bahorda chigit ekilganda, chigit unib chiqishi uchun qulay sharoitlar mavjud bo'lib, tuproqning haydov 0-30 sm qatlamida chigit unib chiqishi uchun namlikni etarli bo'lishi, bir va ko'p yillik begona o'tlar bilan zararlanishi, takroriy ekindan so'ng, kuzda diskali borana bilan 20 smda ishlov berilgan fonlarga nisbatan ikki borabarga kam bo'lganligi ma'lum bo'ldi.

Xulosa: Erta bahor chigit ekish oldidan ertalarni tayyorlashda kuzgi bug'doy o'rimidan so'ng oddiy va diskali pluglar bilan 30-32 smda haydab, takroriy soya ekinini ekib, kuzda takroiy ekindan so'ng so'ng 20 sm chuqurlikda diskali borana bilan ishlov berilgan 2-hamda 3-fonlarda, begona o'tlardan tozalash hisobiga texnikani qayta yurish sonini ko'payishi, yoqilg'i moy mahsulotlarini va qo'shimcha mehnat sarfining ortishi kuzatildi. Natijada tuproqning ustki qatlamini zichlashishi hamda chigit ekishda bir tekis tushishini ta'minlashga salbiy ta'sir etdi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Dala tajribalarini o'tkazish uslublari. Toshkent, 2007. 148 b.
2. Mirzajonov Q. "Yerni qaysi chuqurlikda haydash kerak". Paxtachilik va donchilik rivojlantirish muammolari. o'zPITI to'plami. Toshkent-2004y 58-59b.

3. Mirzajanov Q.M.- Yerni shudgorlashni modernizatsiyalash. //o'zbekiston qishloq xo'jaligi jurnali. Toshkent. №10. 2011. 35b.
4. Ro'zimurodov O., Bo'riyev Ya. "G'o'za xosildorligining shudgorlash muddatlari va chuqurligiga bog'liqligi". //“Paxtachilikdagi dolzarb masalalar va uni rivojlantirish istiqbollari” mavzusidagi halqaro ilmiy- amaliy konferensiya ma'ruzalari asosidagi maqolalar to'plami. Toshkent 2009 y. 213-214b.
5. Toshboltayev M., To'xtaqo'ziyev A. Yozgi shudgor sifati. // o'zbekiston qishloq xo'jaligi jurnali, Toshkent № 7. 2007. 4-5 b.
6. Toshboltayev M., To'xtaqo'ziyevlar A. G'alladan bo'shagan maydonlarni peshma-pesh sifatli shudgorlash. //o'zbekiston qishloq xo'jaligi jurnali. Toshkent - 2011. №7-5 b.
7. Методы агрофизических исследований почв. Ташкент. СоюзНИХИ, 1973.

OLINGAN INGIBITORLARDAGI YANGI HOSIL BO'LGAN FUNKSIONAL GURUHLARNI IQ-SPEKTROKOPIK TAHLILI

Maxammadiyev Oybek Ramazon o'g'li

(PhD), dotsent

Toshkent davlat texnika universiteti,

E-mail: muxammadiyevo@mail.ru

Beknazorov Xasan Soyibnazorovich

DSc.professor, Angren universiteti

Annotatsiya: Mahalliy xomashyolar asosida sintez qilingan EFGT, EFGK ingibitorlarining infraqizil spektroskopiyaga tahlillari o'tkazildi. Ulardagi yangi hosil bo'lgan funksional guruhlar o'rganildi. Ma'lum bo'ldiki, ingibirlash xususiyatlarini namoyon qiluvchi amin guruhlar, fosfat guruhlar mavjudligi aniqlandi. Ushbu funksional guruhlar metall yuzasiga adsorbsiyalanib, yupqa parda hosil qiladi. Natijada metalning korroziyaga bardoshliligi bir necha barobar ortadi.

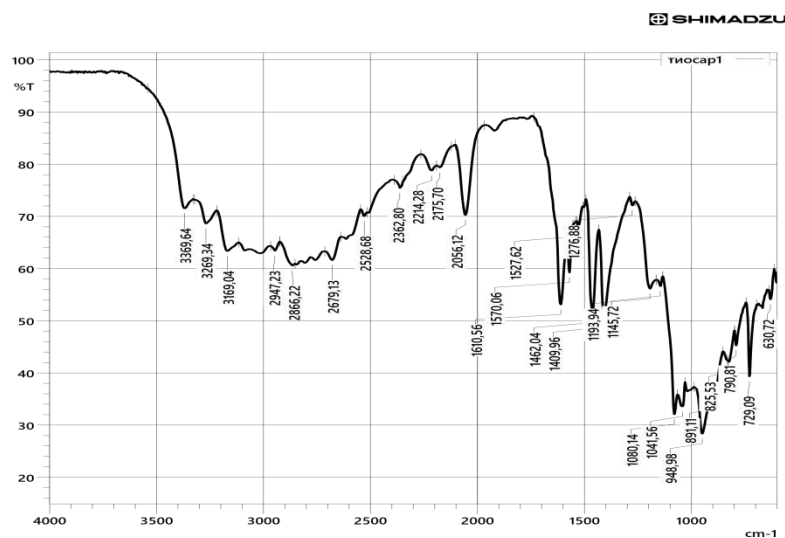
Kalit so'zlar: Ingibitorlar, EFGT, EFGK, infraqizil spektroskopiyaga, korroziya tezligi, korroziya bardoshlilik.

KIRISH. Respublikamizda mahalliy xomashyolar va sanoat ikkilamchi mahsulotlari asosida kompozitsiyalar va ko'pfunksiyali samarador ingibitorlar ishlab chiqishda ma'lum ilmiy va amaliy natijalarga erishilmoqda. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Xarakatlar strategiyasida "Mahalliy xomashyo resurslarini chuqur qayta ishlash asosida, yuqori qo'shimcha qiymatli tayyor mahsulot ishlab chiqarishni yanada jadallashtirish, sifat jihatdan yangi mahsulotlar olish texnologiyalarini o'zlashtirish va takomillashtirish" bo'yicha amalga oshiriladigan muhim vazifalar va bajariladigan tizimli ishlar belgilab berilgan. Bu borada metall buyumlari korroziyasini oldini oluvchi oligomer tipdagi kompozit birikmalar olish bo'yicha amaliy izlanishlar olib borilgan. Bu esa sanoat chiqindilari asosida yangi tipdagi ingibitor birikmalar olish texnologiyalarini ishlab chiqish hamda amaliyotga joriy etishda muhim ahamiyat kasb etadi.

MATERIALLAR VA METODLAR

Olingan ingibitorlardagi yangi hosil bo'lgan funksional guruhlar IQ-spektroskopik tahlili Korroziya ingibitorlarining himoyalash darajasi tarkibidagi funksional guruhlar orqali metall yuzasiga adsorbtsiyalanib temir ionlari bilan qiyin eriydigan moddalar hosil qilishi hisoblanadi. Birikmalarda hosil bo'lgan yangi funksional guruhlar SHIMADZU (IRAffinity-1S) IQ spektroskopiyaga usuli yordamida o'rganib chiqildi. EFGT, EFGK DFGT va MFGT ingibitorlarining IQ spektrlari olinib, yutilish chiziqlari orqali yangi hosil bo'lgan bog'lar va guruhlar aniqlandi.

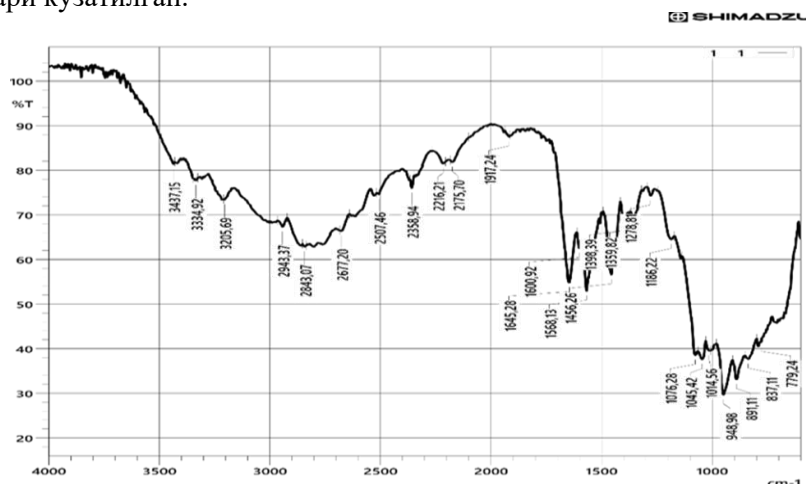
TAHLIL VA NATIJALAR



1-расм. ЭФГТ композит ингибиторининг ИҚ спектри тасвири

ЭФГТнинг ИҚ спектри натижаларига кўра қуйидаги ораликда ютилиш максимумларга мос келувчи гуруҳлар келтирилган: 3169 см^{-1} $\delta_c(-\text{NH}_4^+)$, 3269 см^{-1} $\nu(-\text{NH})$, 3369 см^{-1} $\nu(-\text{CONHR})$, 2679 см^{-1} $\nu(\text{O}=\text{P}-\text{OH})$, $2362\text{--}2528\text{ см}^{-1}$ $\delta_c(-\text{NH}_2^+ \cdot \text{NH}^+)$, $1570\text{--}1610\text{ см}^{-1}$ $\delta_c(-\text{NH}_2)$, см^{-1} $\delta_c(-\text{R}_2\text{NH})$, 1527 см^{-1} $\delta_c(\text{R}-\text{NH}-\text{CO}-\text{NH}-\text{R})$, 1276 см^{-1} $\delta_c(\text{P}=\text{O})$, 1145 см^{-1} $\nu(\text{C}-\text{O}-\text{C})$, 1080 см^{-1} $\delta_c(\text{C}=\text{S})$, 1041 см^{-1} $\delta_c(\text{P}-\text{O}-\text{C})$ (1-расм).

ЭФГТнинг ИҚ спектри бўйича $3369\text{--}3269\text{--}3169\text{ см}^{-1}$ соҳаларда $\nu(-\text{CONHR})$, $\nu(-\text{NH})$, $\delta_c(-\text{NH}_4^+)$ ассоцияланган иккиламчи амид ва амин гуруҳларига ва тузларига тегишли ютилиш максимумлари пайдо бўлган. 2679 см^{-1} соҳада $\nu(\text{O}=\text{P}-\text{OH})$ фосфат гуруҳига тегишли валент тебранишлар ҳосил бўлган, $2362\text{--}2528\text{ см}^{-1}$ соҳаларда $\delta_c(-\text{NH}_2^+ \cdot \text{NH}^+)$ амин гуруҳи тузларига, $1570\text{--}1610\text{ см}^{-1}$ $\delta_c(-\text{R}_2\text{NH})$ соҳаларда ҳамда 1527 см^{-1} да $\delta_c(\text{R}-\text{NH}-\text{CO}-\text{NH}-\text{R})$ иккиламчи амин ва амид гуруҳларининг деформацион тебранишлари намоён бўлишини кўриш мумкин, 1276 см^{-1} да $\delta_c(\text{P}=\text{O})$ гуруҳига, 1145 см^{-1} да $\nu(\text{C}-\text{O}-\text{C})$, 1080 см^{-1} да $\delta_c(\text{C}=\text{S})$, 1041 см^{-1} да $\delta_c(\text{P}-\text{O}-\text{C})$ боғларига тегишли ютилиш максимумлари кузатилган.



2-расм. ЭФГК композит ингибиторининг ИҚ спектри тасвири

ЭФГКнинг ИҚ спектри натижаларига кўра қуйидаги ораликда ютилиш максимумларга мос келувчи гуруҳлар келтирилган: 3437 см^{-1} $\nu(-\text{CONHR})$, 3334 см^{-1} $\nu(-\text{NH})$, 3205 см^{-1} $\nu(-\text{OH})$, $2358\text{--}2507\text{--}2677\text{ см}^{-1}$ $\nu(\text{H}_3^+ \text{N}, \text{H}_2^+ \text{N}, \text{H}^+ \text{N})$, 1278 см^{-1} $\nu(\text{P}=\text{O})$, 1076 см^{-1} $\delta_c(\text{C}-\text{O}-\text{C})$, $1014\text{--}1045\text{ см}^{-1}$ $\delta_c(\text{P}-\text{O}-\text{C})$ (2-расм).

ЭФГКнинг ИҚ спектри таҳлиliga кўра, $3334\text{--}3437\text{ см}^{-1}$ соҳаларда $\nu(-\text{CONHR})$, $\nu(-\text{NH})$ иккиламчи амид ва иккиламчи амин гуруҳларининг валент тебраниш чизиклари пайдо бўлган. 3205 см^{-1} соҳада $\nu(-\text{OH})$ гидроксил гуруҳининг, $2358\text{--}2507\text{--}2677\text{ см}^{-1}$ $\nu(\text{H}_3^+ \text{N}, \text{H}_2^+ \text{N}, \text{H}^+ \text{N})$ соҳаларда амин гуруҳи тузлари тебраниш чизиклари ҳосил бўлган, 1278 см^{-1} соҳада $\nu(\text{P}=\text{O})$ гуруҳига, 1076 см^{-1} соҳада $\delta_c(\text{C}-\text{O}-\text{C})$ гуруҳига, $1014\text{--}1045\text{ см}^{-1}$ соҳаларда $\delta_c(\text{P}-\text{O}-\text{C})$ гуруҳига тегишли ютилиш

максимумлари пайдо бўлганлигини кўришимиз мумкин.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, mahalliy xomashyolar asosida sintez qilingan EFGT, EFGK ingibitorlarining infraqizil spektroskopiya tahlillari o'tkazildi. Ulardagi yangi hosil bo'lgan funksional guruhlar o'rganildi. Ma'lum bo'ldiki ingibirlash xususiyatlarini namoyon qiluvchi amin guruhlar, fosfat guruhlar mavjudligi aniqlandi. Ushbu funksional guruhlar metall yuzasiga adsorbsiyalanib, yupqa parda hosil qiladi. Natijada metalning korroziyaga bardoshliligi bir necha barobar ortadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR Ro'YXATI

1. O.P.Махаммадиев., Бекназаров Х.С., Сокиева К.У., Джалилов А.Т. Сравнение ингибиторов коррозии ЭФГК, ЭФГТ, ФЛОГАРТ И ФЛЕК // Universum– 25.09.2021. – № 9(90). – С. 401-408.
2. O.P. Махаммадиев. «Маҳаллий хомашёлар асосида металл коррозиясининг олдини олувчи коррозия ингибиторларини олиш технологиясини ишлаб чиқиш» Диссертация.
3. Тошкент.: 2023 й. 56-70 б. O.P. Махаммадиев. Investigation of steel surface morphology in 3D format using an atomic force microscope// UZBEK CHEMICAL JOURNAL. o'zbekiston kimyo jurnali, 2023, №2

INGIBITORNING FON-1 ERITMADAGI HIMOYALASH DARAJALARI

Maxammadiyev Oybek Ramazon o'g'li
(PhD), dotsent
Toshkent davlat texnika universiteti,
E-mail: muxammadiyevo@mail.ru

Annotatsiya: Ushbu laboratoriya tajribalari orqali yangi sintez qilingan ingibitorni agressiv muhitda sinovlari olib borildi. Sinovlar natijasida aniqlandiki, ingibitorning kichik konsentratsiyalarida ham haroratni oshib borishi metallarda korroziya tezligini oshishiga olib kelmagan. Ingibitor ishtirokida metall massasining yo'qotilishi ancha kamaygani va metalni himoyalash samaradorligi ancha oshganligi kuzatildi.

Kalit so'zlar: Ingibitor, agressiv muhit, to'xtatish koeffitsiyenti, korroziya tezligi, himoyalash darajasi.

KIRISH. Respublikamizda mahalliy xomashyolar va sanoat ikkilamchi mahsulotlari asosida kompozitsiyalar va ko'pfunksiyali samarador ingibitorlar ishlab chiqishda ma'lum ilmiy va amaliy natijalarga erishilmoqda. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Xarakatlar strategiyasida "Mahalliy xomashyo resurslarini chuqur qayta ishlash asosida, yuqori qo'shimcha qiymatli tayyor mahsulot ishlab chiqarishni yanada jadallashtirish, sifat jihatdan yangi mahsulotlar olish texnologiyalarini o'zlashtirish va takomillashtirish" bo'yicha amalga oshiriladigan muhim vazifalar va bajariladigan tizimli ishlar belgilab berilgan. Bu borada metall buyumlari korroziyasini oldini oluvchi oligomer tipdagi kompozit birikmalar olish bo'yicha amaliy izlanishlar olib borilgan. Bu esa sanoat chiqindilari asosida yangi tipdagi ingibitor birikmalar olish texnologiyalarini ishlab chiqish hamda amaliyotga joriy etishda muhim ahamiyat kasb etadi [1].

MATERIALLAR VA METODLAR

1-jadvalda xar hil harorat va konsentratsiyada sintez qilib olingan DFGT ingibitorining Fon-1 eritmadagi korroziya tezligi va himoyalash darajalari o'rganilgan.

1-jadval

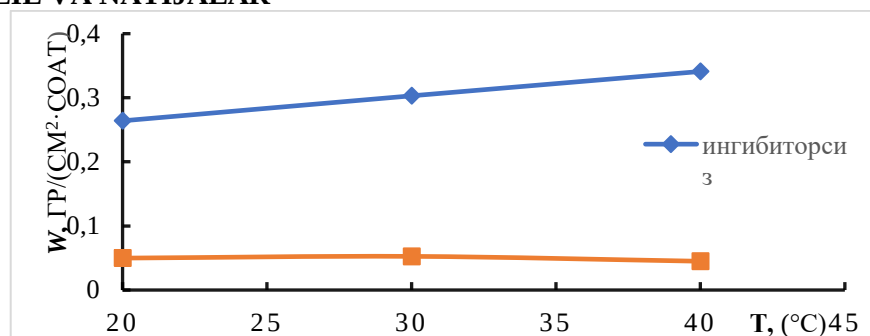
Xar hil harorat va konsentratsiyada DFGT ingibitorining Fon-1 eritmadagi korroziya tezligi va himoyalash darajalari

Ingibitor	T, (°C)	C, (mg/l)	W, gr/(sm ² ·soat)	γ	η, (%)	θ
DFGT	20	-	0,264	-	-	-
		50	0,0498	5,3	81,13	0,8113
		100	0,0365	7,2	86,17	0,8617
		150	0,0142	18,6	94,62	0,9462
	30	-	0,303	-	-	-

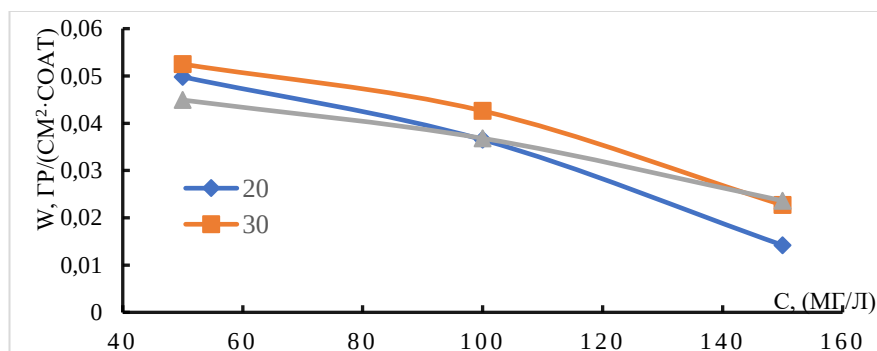
		50	0,0525	5,7	82,67	0,8267
		100	0,0426	7,1	85,94	0,8594
		150	0,0227	13,3	92,50	0,9250
	40	-	0,341	-	-	-
		50	0,0449	7,6	86,83	0,8683
		100	0,0368	9,2	89,21	0,8921
		150	0,0236	14,4	93,08	0,9308

Ushbu jadval bo'yicha DFGT ingibitorining 20, 30 va 40°C haroratlarda konsentratsiya 50-150 mg/l oralig'idagi korroziya tezliklari, to'xtatish ko'effitsiyenti, himoyalash samaradorliklari va sirtni to'la qoplash darajalari keltirilgan [2].

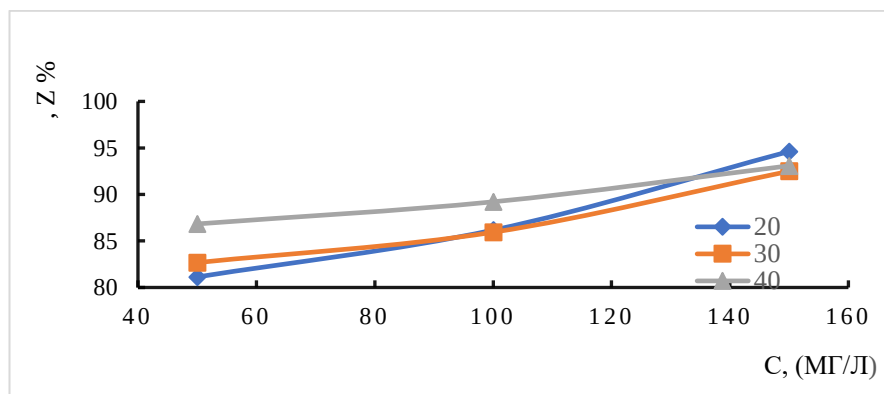
TAHLIL VA NATIJALAR



1-rasm. Turli harorat oralig'larida DFGT ingibitori va ingibitorsiz Fon-1 eritmadagi korroziya tezligi



2-rasm. DFGT ingibitorining xar hil harorat va konsentratsiyalarda Fon-1 eritmadagi korroziya tezligi



3-rasm. Xar hil harorat va konsentratsiyalarda DFGT ingibitorining Fon-1 eritmadagi himoyalash samaradorligi

Ushbu rasmlarda DFGT ingibitorining xar hil harorat va konsentratsiyalarda Fon-1 eritmadagi korroziya tezligi, to'xtatish koeffitsiyenti, sirtini to'la qoplash darajasi va himoyalash darajalari grafik ko'rinishida ifodalangan. Harorat 20-40°C oralig'ida olingan. Eng yaxshi natija 40°C haroratda, ingibitorning 150 mg/l konsentratsiyasida samaradorlik 93,08 foizni tashkil etdi [3].

XULOSA VA TAKLIFLAR

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, mahalliy homashyolar asosida sintez qilingan DFGT ingibitori past haroratda ham, yuqori haroratda ham metalni yuqori darajada himoyalash samaradorligini nomoyon etdi. Ayniqsa harorat 40°C ga yetganda, ingibitorning 150 mg/l konsentratsiyasida samaradorlik 93,08 foizni tashkil etdi. Bu bilan haroratning oshishi ingibitorning samaradorligiga ta'siri u qadar ko'p emasligini ko'rish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR Ro'YXATI

1. O.P.Махаммадиев., Бекназаров Х.С., Сокиева К.У., Джалилов А.Т. Сравнение ингибиторов коррозии ЭФГК, ЭФГТ, ФЛОГАРТ И ФЛЕК // Universum– 25.09.2021. – № 9(90). – С. 401-408.
2. О.Р. Махаммадиев. «Маҳаллий хомашёлар асосида металл коррозиясининг олдини олувчи коррозия ингибиторларини олиш технологиясини ишлаб чиқиш» Диссертация.
3. Тошкент.: 2023 й. 56-70 б. О.Р. Махаммадиев. Investigation of steel surface morphology in 3D format using an atomic force microscope// UZBEK CHEMICAL JOURNAL. o'zbekiston kimyo jurnali, 2023, №2

LYTHRUM SALICARIA O'SIMLIGINING BIOEKOLOGIYASI, TIBBIYOTDAGI AHAMIYATI VA MORFOMETRIK KO'RSATKICHLARINING QIYOSIY TAHLILI

Muminov Ilyosbek O'rinboy o'g'li

Namangan Davlat Univresiteti

Biologiya yo'nalishi 3-kurs talabasi

ORCID iD: 0009-0005-5341-9731

Annotatsiya: *Lythrum salicaria* L.- ko'p yillik o'simlik bo'lib, Yevropa, Osiyo, Afrika va Avstraliyaning mo'tadil mintaqalarida keng tarqalgan. O'zbekiston florasida ham daryo va ariq bo'ylarida, botqoq joylarda uchraydi. Ushbu maqolada *Lythrum salicaria* o'simligining tarqalgan hududning bioekologiyasi, o'simlikning morfologik ko'rsatkichlari tahlil qilingan hamda o'simlikning tibbiyotdagi ahamiyati haqida batafsil ma'lumot berilgan.

Kalit so'zlar: invaziv tur, POWO, IPNI, luteolin-7-glyukozid, taninlar, flavonoidlar, antidiuretik ta'sir.

Kirish. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 20.05.2022-yildagi PQ-251-sonli "Dorivor o'simliklarni madaniy holda yetishtirish va qayta ishlash hamda davolashda ulardan keng foydalanishni tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarorlari ushbu o'simlikni dorivorlik xususiyatlarni o'rganish, ularni kopaytirish kerakligini bildiradi. Ma'lumotlar yig'ish jarayonida ushbu o'simlik haqidagi o'zbek tilida maqolalar topilmadi. Asosan chet el davlatlari adabiyotlarida yoritilgan, o'zbek olimlari ham o'rganishgan faqat ilmiy ishlarini ingliz tilida nashr ettirishgan. Ushbu maqolani yozishdan maqsad faqatgina *Lythrum salicaria* o'simligining bioekologiyasi, tibbiyotdagi ahamiyati va morfometrik ko'rsatkichlarining qiyosiy tahlilini o'tkazishdan iborat emas balki, o'zbek tilida ham bu o'simlik haqida ma'lumot berish va har bir inson ulardan oson foydalana olishlari maqsad qilib qo'yilgan.

Lythrum salicaria-Lythraceae oilasiga kiruvchi ko'p yillik o'simlik. O'zbekiston florasida asosan daryo va ariq yoqalarida, botqoq joylarda o'sadi. Hashorotlar orqali changlanadi. O'simlikning kimyoviy tarkibi flavonoidlar, taninlar va boshqa biologik faol moddalar bilan boy bo'lib, farmakologik tadqiqotlar uchun katta qiziqish uyg'otadi. Shu sababli, ushbu tur nafaqat ekologik, balki farmatsevtik ahamiyatga ham ega.

Material va metodlar: Tadqiqot 2025-yil may-avgust oylarida Namangan viloyati Chust tumani Toshqo'g'on va Mashxad qishloqlarida olib borildi. Tabiiy populyatsiyalardan 25 dan ortiq namunalar tanlab olinib morfometrik ko'rsatkichlari qayd qilindi va mavjud manbalar bilan qiyosiy tahlil qilindi. O'simlikni identifikatsiya qilishda va taksonomiyasini o'rganishda Plants of the World Online (POWO; <https://www.plantsoftheworldonline.org>), International Plant Name Index (IPNI; <http://www.ipni.org/>)

xalqaro kataloglaridan foydalandik. Morfologik ko'rsatkichlar gistogrammasi MS Excel 2010 dasturida yaratildi.

Tahlil va natijalar:

Quyidagi parametrlari o'Ichandi va I.naturalist ma'lumotlari bilan taqqoslandi.

Vegetativ organlar: Poyaning balandligi (sm) o'rganilgan 25ta o'simlikning o'rtacha bo'yi 125-180smni tashkil qildi saytdagi manbaga ko'ra 1-2 metrliqi qayd etilgan. barg uzunligi va kengligi (mm): sayt manbasida barg uzunligi 3-10(sm), barg eni 5-15mm, biz o'rgangan obyektimizda bargining o'rtacha uzunligi 5,2 (sm), eni 5-10 (mm)ni tashkil etdi

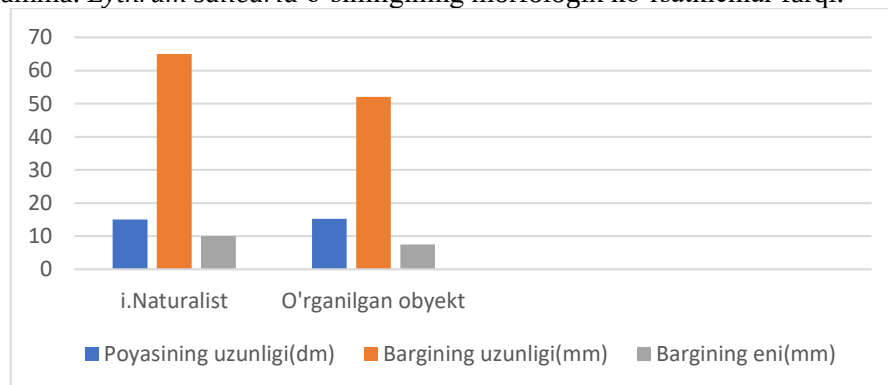
Generativ organlar: Obyektimizning gulpoyasining uzunligi 22(sm)ni, gulining uzunligi 13(mm) ekanligini aniqladik.(1-rasm) I.Naturalist saytida esa gullarining diametri 5-15(mm), mevasi 3-4(mm) ekanligi va bir tup o'simlik yil davomida 2.7 milliongacha urug' berishi haqida ma'lumot berilgan. Morfologik belgilari: poyasi tik shoxlangan ildiz atrofidan ko'plab poyalar hosil qiladi, to'rt qirrali, barglari poyada qarama-qarshi joylashgan nayzasimon, gullari qizg'ish binafsha rangda, 6 gulbargli, gullari asosan novdaninig uchidagi to'pgullarda va barg qo'ltiqlarida joylashgan.



1-rasm. *Lythrum salicaria* o'simligining morfologik ko'rsatkichlari.

Ekologik omillar: Tuproq namligi (%), pH darajasi, o'rtacha harorat va boshqa abiotik omillar hisobiga morfologik ko'rsatkichlarda farqlar kelib chiqdi.

1-diagramma. *Lythrum salicaria* o'simligining morfologik ko'rsatkichlar farqi.



Yuqoridagi ma'lumotlardan kelib chiqib quyidagi farqlarni aniqladik: O'simlikning poyasining uzunligi i.Naturalist manbasidagi ko'rsatkichdan maksimal balandligidan 20 sm qisqa, bargining uzunligi 1,3 sm qisqaligi, bargining eni esa 2,5mm qisqa ekanligini va ushbu tafovutlar ekologik sharoitga bog'liqligini o'rgandik.

L. salicaria xalq tabobatida qo'llanilishi: Qon to'xtatuvchi vosita – barglari yaralarga qo'yiladi. Antidiareik ta'sir – qaynatmasi ichiladi.

Yallig'lanishga qarshi – efir moylari teri kasalliklarida ishlatiladi, varikozda, milk qonashida, gemaroy(bavosil) va ekzema hamda boshqa teri kasalliklarni davolashda qo'llaniladi. *Lythrum salicaria* Candida albicans, Staphylococcus aureus hamda Escherichia coli bakteriyalariga qarshi antibakterial xususiyati majjudligi aniqlangan(Rauha J.P, Remes S et al, 2000).

Faol moddalar: taninlar, flavonoidlar(vitexin, isovitexin, orientin, izo-orientin)va boshqalar(Suhad S and Viorica I, 2009). Bundan tashqari o'simlikda ellagitanninlar, luteolin-7-glyukozid kabi bioaktiv birikmalar mavjud bo'lib, ularning antibakterial va antioksidant ta'siri aniqlangan(Muravlyova et al., 2021).

Xulosa

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, *Lythrum salicaria* L. ning morfometrik ko'rsatkichlari ekologik sharoitlarga bevosita bog'liq bo'lib, Namangan viloyati Chust tumani hududida o'rganilgan populyatsiyalarda poya balandligi, barg uzunligi va eni xalqaro manbalardagi ko'rsatkichlardan biroz past ekanligi aniqlandi. Bu tafovutlar asosan tuproq namligi, pH darajasi, o'rtacha harorat kabi abiotik omillarga bog'liqligi bilan izohlanadi. *L. salicaria* o'simligining dorivorlik xususiyatlarini chuqurroq o'rganish orqali yangi fitopreparatlar ishlab chiqarish imkoniyatlari mavjud, bu esa tabiiy resurslardan oqilona foydalanish imkoniyatlarini yanada kengaytiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

- 1.Suhad S. Humadi, Viorica Istudor. *Lythrum salicaria* (purple loosestrife). medicinal use, extraction and identification of its total phenolic. FARMAICA, 2009, Vol.57, 2
2. Muravlyova, D. A. (2021). Phytochemical Analysis of *Lythrum salicaria*. *Phytochemistry Reviews*, 20(3), 345-356.
3. Rauha J.P., Remes, S., Heinonen, M., Hopia, A.I., Kahkonen, M., Kujala, T.S., Pihlaja, K., Vuorela, H.J., Vuorela, P.- Antimicrobial effects of Finnish plant extracts containing flavonoids and other phenolic compounds; *International Journal of Food Microbiology*, 2000, 56: 3–12
4. Ganiev, I. M. (2020). O'zbekiston flora turlarining ekologik moslashuvchanligi. Toshkent: Fan nashriyoti.
5. Lamela M., Cadavid I., Calleja J.M., Effects of *Lythrum salicaria* extracts on hyperglycemic rats and mice; *Journal of Ethnopharmacology*, 1986, 15: 153–160
6. Khabibullaev, P. K. (2019). *Medicinal Plants of Central Asia*. Springer.
7. <https://www.inaturalist.org/taxa/61321-Lythrum-salicaria>
- 8.*Lythrum salicaria* L. | Plants of the World Online | Kew Science <https://share.google/7M5MUKTrbMtCn7TQO>
9. *Lythrum salicaria* | Xalqaro o'simliklar nomlari indeksi <https://share.google/67YH70Kn6mb9OU9Pi>

YUKSAK SUVO'TLARINING OQOVA SUVLARNI IFLOSLANTIRUVCHI MODDALARDAN TOZALASH KO'RSATKICHLARI TAHLILI

Normatov Abdurahim Eminovich

FarDU tayanch doktoranti

abdurahim85normatov@gmail.com

ORCID ID: 0009-0004-5617-3258

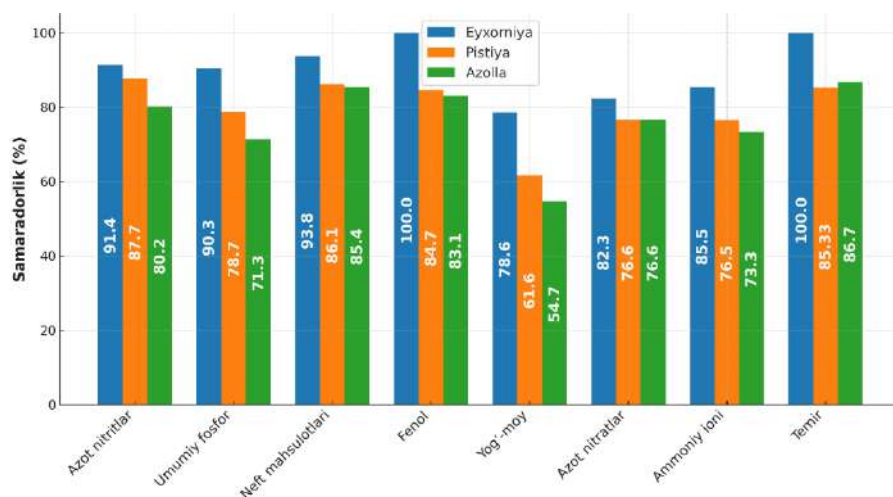
Annotatsiya: Ushbu maqolada eyxorniya, azolla, pistiya makrofitlari yordamida neft va neft mahsulotlari bilan ifloslangan oqava suvlarni tozalash maqsadida foydalanish bayon etilgan.

Kalit so'zlar: Neft mahsulotlari bilan ifloslangan oqava suvlar, suv, mexanik, kimyoviy va tozalash inshooti, xarorat °C, aktiv reaksiya (pH), azot nitritlar ($N-NO_2$), umumiy fosfor (PO_4), neft mahsulotlari, kislorodning kimyoviy istemoli, fenol, yog'-moy, sul'fatlar (SO_4), xloridlar (Cl), azot nitratlar (NO_3), ammoniy ioni (NH_4), temir (Fe), biologik usul, tozalash inshooti, neft mahsuloti, o'sish, suv inshooti.

Kirish. Barcha turdagi ishlab chiqarish jarayonlariga bevosita toza suv kerak bo'ladi. Ishlab chiqarishga jalb qilingangan barcha suvlar qisman zararli yod moddalar bilan aralashadi natijada suv ifloslanib, turli zararli, zaharli yod moddalarni tutgan eritma xususiyatli oqava suvlarga o'zgaradi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.

Xalqaro miqyosda ko'p yillik ilmiy tadqiqotlar natijasida sanoat korxonalari (neft va gazni qayta ishlash, kanopni qayta ishlash, mineral o'g'itlar ishlab chiqarish, biokimyo, yog'-moy ichlab chiqarish hamda qayta ishlash korxonalari, pillachilik korxonalari, to'qimachilik sanoati va boshqa ishlab chiqarish korxonalari) va qishloq xo'jaligi korxonalari (qoramollarni bo'rdoqiga boqish komplekslari, parrandachilik) va kommunal xo'jalik oqava suvlarini organo-mineral moddalar, og'ir metallar, sianidlar, neft



mahsulotlaridan hamda patogen mikroorganizmlardan yuksak suv o'simliklari – pistiya, eyxorniya va azolla yordamida biologik tozalashning yangi iqtisodiy tejamkor biotexnologiyasi yaratilgan.

Oqava suvlarning hosil bo'lish xususiyatlari va ularni yod moddalardan tozalab, qayta foydalanish borasida xorijlik olimlardan; S.B. Chachina (2011); E.A. Flyurik (2014); Galal TM (2015); Shahabaldin Rezania (2016); Irina-Claudia Alexa (2018); S.N. Xolodova (2019); Elisabetta Bianchi (2020); A.A. Fadzlin (2020); Y.D. Ningrum (2020); A.M. Abdelatty (2021); A. Arismawati (2021); T. Moses (2021); Barku VYA (2021); H. Gebrehiwot (2022); A. Arivendan (2022); S. Irulappasamy (2022); Y. Zhou (2023); A. Stepanenko (2023); G.B.Abuova (2023); C.S. Silva (2024); M. Ikhwal (2024); A. Canning (2025); A.Gudina (2025) va boshqa olimlar tomonidan ilmiy tadqiqot ishlari bajarilgan.

Material va metodlar.

Makrofit o'simliklardan tajriba uchun pistiya, azolla hamda eyxorniya o'simliklari tanlab olindi. Unga ko'ra olib borilgan tajribalar uchun neftni qayta ishlash zavodining oqava suvlaridan namunlar olinib laboratoriya sharoitida ifloslanganlik darajasini o'rganildi va fizik kimyoviy ko'rsatkichlari aniqlandi.

Tadqiqotlar uchun suv o'simligi bo'lgan eyxorniya, pistiya hamda azolla o'simliklari ko'chatlarini dastlab laboratoriya sharoitida o'sishi ko'payishi hamda rivojlanish jarayonlari 10 kun davomida kuzatish uslubi yordamida aniqlanib borildi.

Dastlab olib borilgan tajribalardan aniqlandiki neft va neft mahsulotlari bilan ifloslangan oqava suvlarni 3 xil tajriba olib borish maqsadida laboratoriya sharoitlari tayyorlab olindi. Unga ko'ra, pH, yorug'lik, harorat hamda boshqa ko'rsatkichlar shakllantirib olindi va tajribalar uchun qulay sharoit tayyorlandi.

Tajriba natijalariga ko'ra makrofitlar ta'sirida oqava suvning harorati va pH ko'rsatkichi mo'tadillashgan.

Azot nitritlar (N-NO_2) miqdori eyxorniya ta'sirida 8 sutkada $0,81 \text{ mg/dm}^3$ dan $0,08 \text{ mg/dm}^3$ gacha kamayib, 10 sutkada tozalash samaradorligi 91,4 % ni tashkil etdi. Pistiya ta'sirida azot nitritlarni tozalash samaradorligi 87,7 % ni, azolla ta'sirida 80,2 % ni tashkil etdi.

Umumiy fosfor (PO_4) miqdori eyxorniya bilan tozalashdan so'ng $0,3 \text{ mg/dm}^3$ ni tashkil etib, tozalash samaradorligi 90,3 % ga yetgan. Pistiya ta'sirida umumiy fosfor larni tozalash samaradorligi 78,7 % ni, azolla ta'sirida 71,3 % ga kamaygan.

Neft mahsulotlarini oqava suvdagi miqdorlari eyxorniya ta'sirida 16,2 marotaba kamayib, tozalash samaradorligi 93,8 % ni, pistiya tasirida 86,1 % ni, azolla ta'sirida 85,4 % ga kamaygan.

Temir va fenol bir biriga muttanosib bo'lgan oqava suvlarni asosiy ifloslantiruvchi yod moddalar eyxorniya ta'sirida ularni miqdori to'liq o'zlashtirilib, tozalash ko'rsatkichi 100 % ni, pistiya ta'sirida temir 85,33, fenol 84,7 % ga, azolla ta'sirida esa temir 86,7 % ga, fenol 83,1 % ga kamaygan.

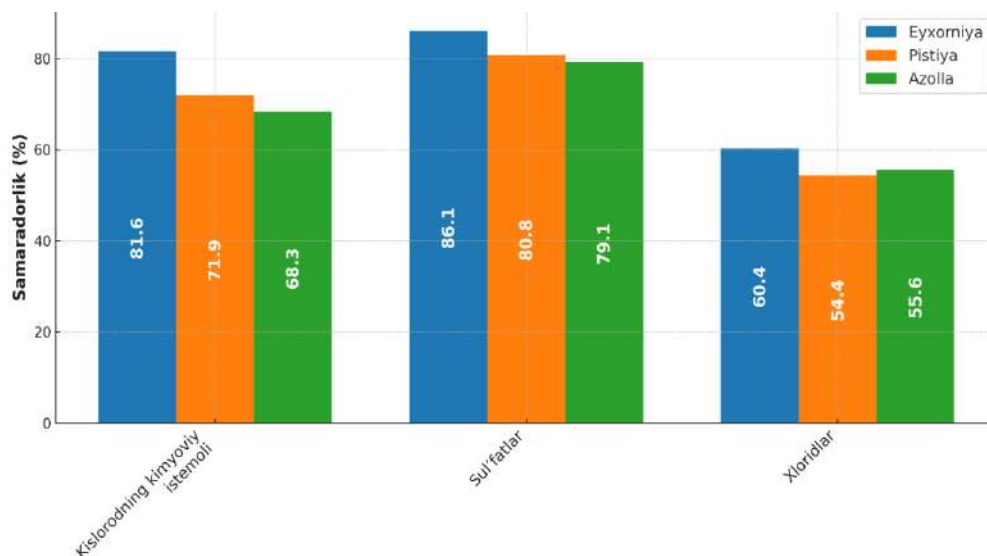
Yog'-moylarni oqava suvdagi dastlabki miqdori $1,59 \text{ mg/dm}^3$ bo'lib, eyxorniya ta'sirida $0,34 \text{ mg/dm}^3$ gacha kamayib, tozalash samaradorligi 78,6 % ga, pistiya ta'sirida $0,61 \text{ mg/dm}^3$ gacha kamayib, tozalash samaradorligi 61,6 % ga, azolla ta'sirida esa $0,72 \text{ mg/dm}^3$ gacha kamayib, tozalash samaradorligi 54,7 % ni tashkil qildi.

1-rasm. Oqava suvlarni eyxorniya, pistiya va azolla ta'sirida tozalash samaradorligi.

Sul'fatlar (SO_4), xloridlar (Cl) va azot nitratlar (NO_3) lar bilan ifloslangan oqava suvlarni tozalashda makrofitlar o'zlashtirishi uchun uzoq vaqt talab etiladi. 10 sutka davomida eyxorniya ta'sirida sul'fatlar 86,1 % ga, xloridlar 60,4 % ga, azot nitratlar 82,3 % ga kamaygan. Pistiya ta'sirida sul'fatlar 80,8 % ga, xloridlar

54,4 % ga, azot nitratlar 76,6 % ga kamaygan. Azolla ta'sirida esa sul'fatlar 79,1 % ga, xloridlar 55,6 % ga, azot nitratlar 76,6 % gacha kamaygan.

Kislorodning kimyoviy istemoli miqdori oqava suvda dastab 550,4 mg/dm³ ni tashkil etib, eyxorniya ta'sirida 101,7 mg/dm³ gacha kamayib, tozalash samaradorligi 81,6 % ga, pistiya ta'sirida 154,3 mg/dm³ gacha kamayib, tozalash samaradorligi 71,9 % ga, azolla ta'sirida esa 68,3 mg/dm³ gacha kamayib, tozalash ko'rsatkichi 68,3 % ga yetgan.



2-rasm. Makrofitlar ta'sirida oqava suvlarni tozalash samaradorligi

Xulosa va takliflar.

Tajribalar davomida makrofitlar biomassasi dastlab 1200 g/m² dan ekilgan bo'lib, 10 sutka davomida eyxorniya biomassasi 670 g/m² ga, pistiya biomassasi 440 g/m² ga va azolla biomassasi 332 g/m² ga ortganligi aniqlandi.

Taxlil natijalariga ko'ra eyxorniya makrofiti neft va neft mahsulotlari bilan ifloslangan oqava suvlarni organo-menerallardan tozalash samaradorligi, oqava suv muhitiga moslashishi, biomassa hosil qilishi va 8-sutkada ham tozalash ko'rchatkichlari yuqoriligi sababli tadqiqotning asosiy obe'kti sifatida olindi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск, 1974. – 154 с.
2. Доспехов Б.А Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов (Методы изучения) Л.: Наука, 1981. –187 с.
4. Кузьмина И.А. Содержание растворенного кислорода в воде: Методические указания. Великий Новгород, 2007. – 12 с.
5. Лакин Г.Ф., Биометрия. – М.: Высш. шк., 1990. – 351 с.
6. Луэре Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. М.: "Химия", 1984. –С 446.
7. Строгонов Н.С. Практическое руководство по гидрохимии. – М.: 1980. – С. 195.
8. Буриев С.Б. Микроводоросли как очистители сточных вод иобъекты для разработки эффективных водохранительных биотехнологии: Афтореф. дисс...док. биол. наук. – Ташкент, 1993. – С. 43.
9. Yuldoshov L.T. Ishlab chiqarish va qishloq xo'jaligi korxonalari oqava suvlarini tozalashning biotexnologik asoslari. // Diss. ... Biol. fan. bo'y. fal. Buxoro, 2022. 5-19 b.
10. Yuldashev.K.R. Xorazm viloyatidagi komunal va qishloq xo'jalik korxonalari oqava suvlarida yuksak suvo'simliklarini ko'paytirish va suvni tozalash. // Diss. ... Biol. fan. bo'y. fal. – Nukus, 2024. 5-15 b.

TOZALASH INSHOOTIDA NEFT VA NEFT MAHSULOTLARI BILAN IFLOSLANGAN OQAVA SUVLARNI MAVSUMIY XUSUSIYATLARI

Normatov Abdurahim Eminovich

FarDU tayanch doktoranti

Yuldoshov Laziz Tolibovich

Buxoro davlat universiteti, dotsent

Annotatsiya: Ushbu maqolada ishlab chiqarish jarayonlarida neft va neft mahsulotlari bilan ifloslangan oqava suvlarni mavsumiy xususiyatlari, ifloslanish darajasi, miqdorlari va tozalash samaradorligi bayon etilgan.

Tozalash inshooti hovuzlaridagi oqava suvlarni tozalash maqsadida o'rganishlar uchun olingan namunalar tahlili hamda tahlil natijalari to'g'risida umumiy ma'lumotlar berilgan.

Kalit so'zlar: Neft mahsulotlari bilan ifloslangan oqava suvlar, suv, mexanik, kimyoviy va tozalash inshooti, xarorat °C, aktiv reaksiya (pH), azot nitritlar ($N-NO_2$), umumiy fosfor (PO_4), neft mahsulotlari, kislorodning kimyoviy istemoli, fenol, yog'-moy, sul'fatlar (SO_4), хлоридлар (Cl), azot nitratlar (NO_3), ammoniy ion (NH_4), temir (Fe).

Kirish

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2018-yil 11-oktabr 820-sonli "Kommunal xo'jaligi tizimida tabiatni muhofaza qilish faoliyatini yaxshilashga doir qo'shimcha chora tadbirlar to'g'risida" gi qarorida tabiatdan foydalanishning iqtisodiy mexanizmini yanada takomillashtirish, tabiiy muhitni takomillashtirish, tabiiy muhitni sog'lomlashtirish, suv quvirlari kanalizatsiya korxonalarining ishini va moliyaviy axvolini yaxshilash maqsadida komunal-ekologik normativlar ishlab chiqilgan. Kommunal-ekologik normativ abonentlar va subabonentlar uchun cheklangan miqdorda yo'l qo'yiladigan konsentratsiya ko'rsatkichlarini tartibga soladigan hujjat bo'lib, yer usti suvlarini va joy relfini ishlab chiqarish va maishiy oqava suvlar bilan ifloslanishidan himoya qiladi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili

Davlatimizdagi ishlab chiqarish sanoat korxonalari, barcha kommunal-maishiy, parrandachilik, suvoqava korxonalari va neftni qazib olish va qayta ishlash zavodlari hamda boshqa su'bektlarda oqava suvlarining hosil bo'lishi va ularni zararllovchi yod moddalardan tozalashni o'rganish bo'yicha ham qator tadqiqotlar olib borilgan, Ilmiy manbalar tahlil qilinganida B.SH. Ismailxodjayev (2020); M.N. Abduqodirova (2020); A.M. Qobilov (2020); L.T. Yuldoshov (2021); X.S. Turdaliyeva (2022); K.R. Yuldashev (2024); J.J. Musirmonov (2025) va boshqa olimlar ishlarida bayon qilingan.

Material va metodlar

Ishlab chiqarish va tayyorlash jarayonlariga talab etilgan suv ishlatilish jarayonida yani sovitish, yuvish, konsentratsiyani me'yorlash, isitish, parlatish, suyultirish, aralishtirish, dernajlash, ajratib olish, va boshqa texnologik hamda texnologik bo'lmagan jarayonlarda ishlatilishda bo'lgan suvga zararli yod moddalar qo'shilishi hisobiga oqava suvga aylanib boradi. Zararli moddalar ichida neft va neft mahsulotlari aloxda o'rin tutib, neft mahsulotlarining erimaydigan hosilalari juda xavfli ifloslantiruvchi hisoblanadi.

Kommunal-ekologik normativda belgilangan oqava suvlardagi neft mahsulotlarining miqdori 1 mg/litrni tashkil etib, shu miqdordan ortishi tabiatdagi ekologik muhitni tubdan buzilishiga olib keldi.

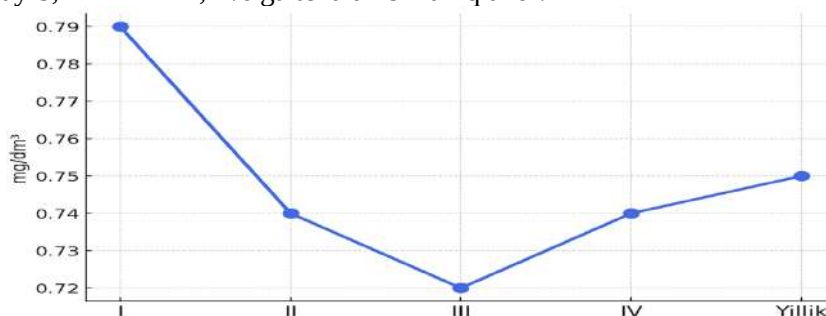
Respublikamizda mavjud bo'lgan yirik ishlab chiqaruvchi zavodlar katta suv iste'mol qiluvchilar toifasiga kirib, ularda yangi zamonaviy oqava suvlarni tozalashga mo'ljallangan tozalash inshootlari mavjud.

"Farg'ona NQIZ"da ham bu borada ko'plab yutuqli ishlar amalga oshirilib kelinmoqda. Zavodning suv va gaz ta'minoti sexida neft va neft mahsulotlari bilan zararlangan sanoat oqava suvlarini tozalash inshooti mavjud. Oqava suvlarini tozalash inshootlari uchastkasi zavodning ishlab chiqarish, maishiy faoliyatidan hosil bo'ladigan sanoat va maishiy xo'jalik oqava suvlarini tozalashga mo'ljallangan bo'lib, soatiga 1826 m³ sutkalik 49 ming 824 tonna sanoat oqava suvlarini, hamda maishiy xo'jalik oqava suvlarini tozalashga mo'ljallangan. Tozalash inshootlari yangi texnologiyalar asosida, Chexiyaing "VA TECH WABAG" firmasi loyihasi asosida qurib 2018-yil foydalanishga topshirilgan. Tozalash inshootining oqava suvlarni tozalash quvvati yillik 16 mln m³ /yil ni tashkil etib, inshootda oqava suvlarni tozalash 3 bosqichda amalga oshiriladi.

Ishlab chiqarish jarayoni jadallashi bilan toza suvga bo'lgan ehtiyoji ham ortadi. Suvlarni asosiy ifloslanishi uglevodorod xom-ashyosi tarkibidagi suvni umumiy drenajlashda (suvsizlantirish), qurilmalarni, quvurlarni, rezervuarlarni bug'lab yuvishda sodir bo'ladi va umumiy kanalizatsiya tarmog'i bilan tozalash inshootiga yo'naltiriladi.

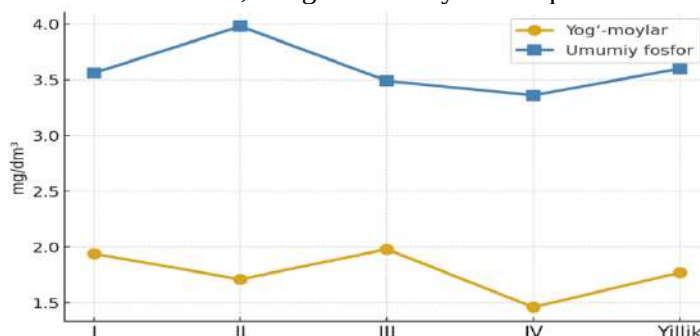
Tozalash inshooti oqova suv ko'rsatkichlari tahlil qilinib, Vazirlar Maxkamasining 2018 yil 11-oktabr № 820-son qarori ilovalarida belgilangan amaldagi normativlar asosida o'rganildi. Neft va neft maxsulotlarini saqlagan oqova suvda ifloslantiruvchi moddalar konsentratsiyasining choraklar kesimida mavsumiy va vaqtinchalik o'zgarishlarga bog'liqligi aniqlandi. Keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, birinchi va ikkinchi chorak davrida tozalanayotgan oqova suvda suspenziya konsentratsiyasining oshishi kuzatilmoqda. Ikkinchi va uchinchi chorak davrida mavsumga bog'liq xolda ya'ni xarorat ko'tarilashi bilan aktiv reaksiya (pH) ning oshishi kuzatildi.

Azot nitritlar miqdorining sezilarli oshishi birinchi va to'rtinchi choraklarga to'g'ri keldi, sovuq mavsumda esa nitritlar konsentratsiyasi pastroq va barqaror bo'ldi. Azot nitritlar miqdorini aniqlash olingan natijalarni qiyosiy tahlil qilinib, choraklar kesimida hisoblanganida, birinchi chorakda eng yuqori ko'rsatkich $0,79 \text{ mg/dm}^3$ miqdorida, past ko'rsatkichi uchinchi chorakda $0,72 \text{ mg/dm}^3$ miqdorda, yillik o'rtacha $0,75 \text{ mg/dm}^3$ ni tashkil etdi. Amaldagi normativdan 3,9 barobarga ko'pligi va tozalash inshootida $0,19 \text{ mg/dm}^3$ miqdorgacha kamayib, o'rtacha 74,7 % ga tozalanishi aniqlandi.



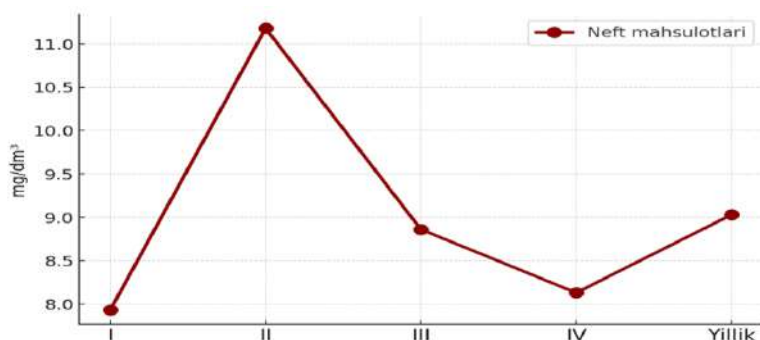
1-rasm. Oqova suvlarni yillik azot nitritlarlar bilan ifloslanishining o'rtacha ko'rsatkichlari.

Yog'-moylar uchinchi chorakda oqova suvdagi miqdori $1,98 \text{ mg/dm}^3$ qiymatgacha oshib, to'rtinchi chorakda miqdori $1,46 \text{ mg/dm}^3$ qiymatgacha kamayishi kuzatildi. Yog'-moylar yillik o'rtacha oqav suvlardagi miqdori $1,77 \text{ mg/dm}^3$ qiymatni tashkil etib, tozalash inshootida 77,4 % gacha kamayishi aniqlangan. Umumiy fosfor oqova suvlardagi konsentratsiyasi ikkinchi chorakda miqdori $3,98 \text{ mg/dm}^3$ qiymatgacha oshib, butun iliq davr davomida yuqori darajada saqlandi, sovuq mavsum boshlanishi bilan ya'ni to'rtinchi chorakda miqdori $3,36 \text{ mg/dm}^3$ qiymatgacha kamayishi kuzatildi. Jadvalda ma'lumotlar tahlil qilinganda. Oqova suvdagi umumiy fosfor miqdori amaldagi normativ ko'rsatkichiga nisbatan 1,44 barobar ortiq bo'lib, tozalash inshootida o'rtacha 80,0 % gacha kamayishi aniqlandi.



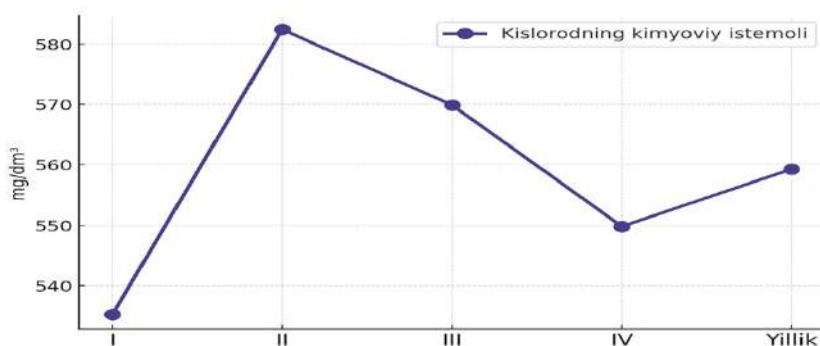
2-rasm. Oqova suvlarni yillik yog'-moylar va umumiy fosforlar bilan ifloslanishining o'rtacha ko'rsatkichlari.

Neft va neft mahsulotlarini oqova suvlardagi miqdori ko'pincha mavsumiy emas korxonaning ishlab chiqarish jarayonlarida tayyor mahsulot olish ko'rsatkichlaridan, uglevodorod xom ashyosining tarkibi va qurilmalarda ta'mirlash hamda favqulodda avariya xolatlarida ham miqdor ortib kamayishi mumkin. Keltirilgan jadval asosida oqova suvlarda neft va neft mahsulotlari iliq hamda issiq mavsumlardada oshishini kuzatish mumkin. Neft va neft mahsulotlarini oqova suvlardagi miqdori birinchi chorakda $7,93 \text{ mg/dm}^3$ qiymatda bo'lsa, ikkinchi chorakda miqdori ortib, $11,18 \text{ mg/dm}^3$ qiymatni tashkil etgan. Tozalash inshootida oqova suvlar tarkibidagi neft va neft mahsulotlarini miqdori 90,0 % gacha, tozalanishi aniqlandi.



3-rasm. Oqova suvlarni yillik neft va neft mahsulotlari bilan ifloslanishining oʻrtacha koʻrsatkichlari.

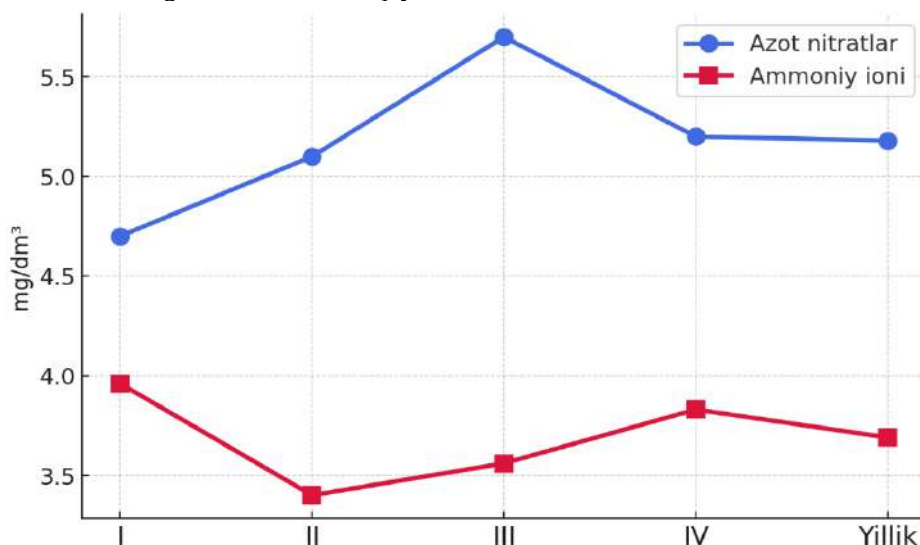
Kislorodning kimyoviy istemoli mavsumiy bahor va yozning oxirigacha yaʼni ikkinchi va uchinchi choraklarda oshish tendensiyasiga ega. Kislorodning kimyoviy istemoli oqova suvlarda birinchi chorakda 535,2 mg/dm³ qiymatni, ikkinchi chorakda 582,4 mg/dm³ qiymatgacha oshdi. Yillik kislorodning kimyoviy istemolini oʻrtacha 559,3 mg/dm³ boʻlib, tozalash inshootida 87,9 mg/dm³ miqdorigacha kamaytirilgan va samaradorligi 84,3 % ga yetgan.



4-rasm. Oqova suvlardagi yillik kislorodning kimyoviy isteʼmolini oʻrtacha koʻrsatkichlari.

Sulʼfatlar miqdori oqova suvlarda birinchi chorakda miqdori 320,3 mg/dm³ qiymatgacha kamayib, ikkinchi chorakda miqdori 381,5 mg/dm³ qiymatgacha oshib borishi kuzatildi. Yillik oqova suvlardagi oʻrtacha miqdori 352,9 mg/dm³ ni tashkil etdi va tozalash inshootida 65,3 % gacha tozalanishi aniqlandi.

Xloridlar konsentratsiyasi oqova suvlarda sovuq mavsumlarda birinchi chorakda miqdori ortib 281,3 mg/dm³ qiymatga teng boʻldi, issiq mavsumlarda yaʼni uchinchi chorakda miqdori 241,4 mg/dm³ qiymatgacha kamayishi kuzatildi. Yillik oʻrtacha oqova suvlardagi miqdori 258,2 mg/dm³ ni tashkil etdi va tozalash inshootida 58,7 % gacha tozalanishi qayd etildi.



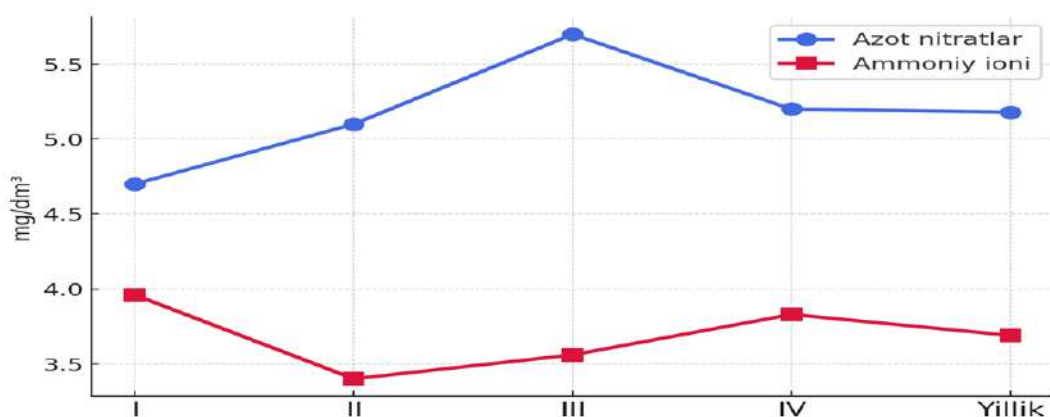
5-rasm. Oqova suvlarni yillik sulfatlar va xloridlar bilan ifloslanishining oʻrtacha

ko'rsatkichlari.

Azot nitratlar oqova suvlar tarkibida birinchi chorakda miqdori $4,7 \text{ mg/dm}^3$ qiymatni, uchinchi chorakda esa miqdori keskin ortib $5,7 \text{ mg/dm}^3$ qiymatga yetgan. Azot nitratlar miqdori oqova suvlarda yillik o'rtacha $5,18 \text{ mg/dm}^3$ miqdorni tashkil etib, tozalash inshootida 96,3 % gacha kamayishi aniqlandi.

Ammoniy ionlari oqova suvlarda murakkab xususiyatli bo'lib, ularni miqdori xloridlar, azot nitritlar kabi biogen ifloslantiruvchilar miqdori bilan mutanosib xolda sovuq mavsumlarda miqdori ortib, ya'ni birinchi chorakda $3,96 \text{ mg/dm}^3$ qiymatni, issiq mavsumlarda miqdori kamayib $3,40 \text{ mg/dm}^3$ qiymatni tashkil etdi. Ammoniy ionlarini oqova suvlardagi yillik o'rtacha miqdori $3,69 \text{ mg/dm}^3$, tozalash inshootida 76,7 % gacha kamayishi aniqlangan.

6-rasm. Oqova suvlarni yillik azot nitratlar va ammoniy ionlari bilan ifloslanishining o'rtacha

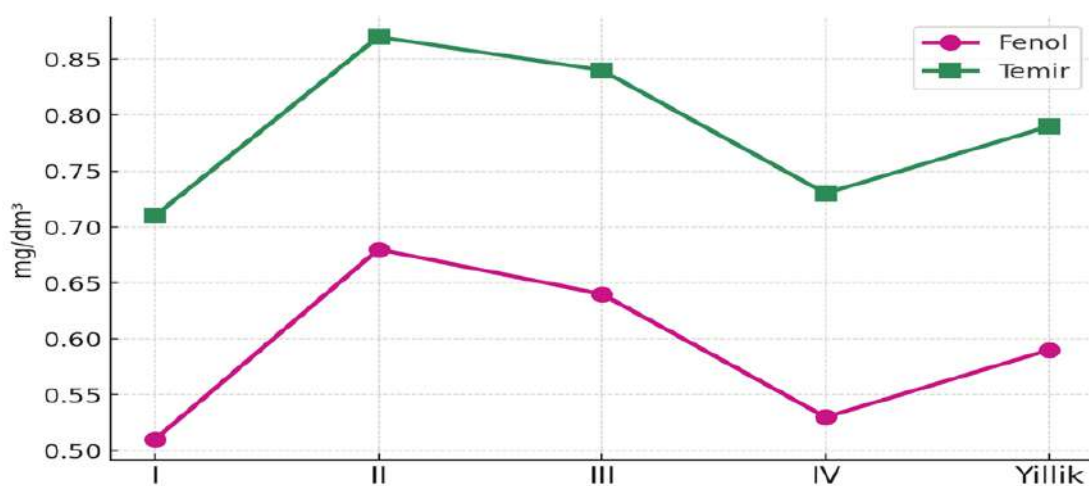


ko'rsatkichlari.

Temir miqdori oqova suvlardagi mavjud bo'lgan fenol birkmalari mutanosib, mavsumga bog'liq holda oqova suvlarda miqdori birinchi chorakda $0,71 \text{ mg/dm}^3$ qiymatda, ikkinchi chorakda esa miqdori $0,87 \text{ mg/dm}^3$ qiymatgacha oshgan. Temir miqdorini oqova suvlardagi yillik o'rtacha miqdori $0,79 \text{ mg/dm}^3$ qiymatini tashkil etdi va tozalash inshootida 64,5 % gacha kamayishi aniqlandi.

Fenol neft va neft mahsulotlari bilan ifloslangan suv muhitida mavsumiy ravishda o'zgaruvchan konsentratsiyaga ega bo'lib, uning uzoq muddatli ta'siri oqova suvlardagi asosiy ifloslovchi manbalar qatoriga kiradi.

7-rasm. Oqova suvlarni yillik temir va fenol birikmalari bilan ifloslanishining o'rtacha



ko'rsatkichlari.

Fenolni oqova suvlardagi miqdori birinchi chorakda $0,52 \text{ mg/dm}^3$ qiymatini tashkil etdi, yuqori miqdor ko'rsatkichi ikkinchi chorakka to'g'ri kelib $0,68 \text{ mg/dm}^3$ qiymatini tashkil etdi. Fenolning miqdori o'rtacha yillik $0,59 \text{ mg/dm}^3$ qiymatiga teng bo'lib, tozalash inshootida $0,04 \text{ mg/dm}^3$ qiymatigacha tozalandi va tozalash samaradarligi o'rtacha 93,2 % ni tashkil etdi.

Xulosa va takliflar

Keltirilgan jadval qiymatlari asosida tozalash inshootida tozalangan va umumiy suv quvurlari

yordamida oqizilayotgan suvlar tarkibida ayniqsa temir ionlari, sul'fatlar bulardan tashqari azot nitritlar, yog'-moylar va azot nitratlarni miqdori me'yor qiymatlariga yaqin miqdorida bo'lishi aniqlandi. Zavoddan tozalanib chiqayotgan oqova suv tarkibidagi temir, sul'fatlar miqdorini kamaytirish bo'yicha qo'shimcha tozalash choralarini ko'rish va inshootidagi tozalash texnologiyalarini mukammallashtirish hamda ifloslanish darajasini yanada tozalash uslublarini izlab topish va amaliyotga joriy etish zarur degan xulosaga kelindi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Amonova M.M. Bo'yash va pardoqlash korxonalaridagi oqava suvlarni tozalash jarayonini takomillashtirish//K.f.f.d. (Phd). Diss. avtoref ... Buxoro, 2019. 21 b.
2. Бекер М.Е., Лиепиньш Г.К. Биотехнология. –М.: Агропромиздат, 1990.-С. 284-305.
3. Богданов Н.И. Биологическая реабилитация водоёмов // Пенза РИО ПГСХА. 2008.-С. 126.
4. Буриев С.Б. Микроводоросли как очистители сточных вод и объекты для разработки эффективных водохранительных биотехнологии: Афтореф. дисс...док. биол. наук. Ташкент, 1993.-С. 43.
5. Bo'riyev S.B., Rashidov N.E., Jabborov B., Murodov S, Sulaymonova Y. Buxoro viloyati zovur suvlarida o'suvchi tuban va yuksak o'simliklari va ularning suvni tozalashdagi ahamiyati // Barqaror rivojlanishning muhim ekologik omillari.-Buxoro, 2013. -105 b.
6. Yuldoshov L.T. Ishlab chiqarish va qishloq xo'jaligi korxonalari oqava suvlarini tozalashning biotexnologik asoslari. // Diss. ... Biol. fan. bo'y. fal. Buxoro, 2022. 5-9 b.

BUXORO VILOYATI NOZOIQLIMIY VAZIYATIGA TA'SIR QILUVCHI IJTIMOIIY-IQTISODIY OMILLAR

O'ktamova Zuhro Oltin qizi

Buxoro davlat universiteti 10-1-Geo-24 guruhi

1-kurs magistranti

Anotatsiya: Ushbu maqolada Buxoro viloyati nozoiqlimiy vaziyatiga ta'sir qiluvchi ijtimoiy-iqtisodiy omillar tahlil qilinadi. Aholi zinchligi, sanoat va qishloq xo'jaligi faoliyati, havo sifati kabi ko'rsatkichlarning aholi salomatligi hamda iqlim moslashuviga ta'siri yoritilgan.

Kalit so'zlar: Nozoiqlim, aholi zinchligi, ixtisoslashuv, demografik vaziyat, aglomeratsiya, mujassamlashuv, tog'-kon sanoati

Kirish. Bugungi kunda jahon aholisi tez sur'atlarda o'sib borayotgani va global iqlim o'zgarishlari kasallanish hamda o'lim holatlarining kamaytirilishini dolzarb masalaga aylantirmoqda. Birlashgan Millatlar Tashkiloti (BMT) va Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) prognozlariga ko'ra, 2048-yilga kelib dunyoda o'lim holatlari soni 90 millionga yetishi mumkin. Shundan 77 millioni yurak-qon tomir kasalliklari, surunkali respirator kasalliklar, saraton, qandli diabet kabi yuqumli bo'lmagan kasalliklarga to'g'ri kelishi kutilmoqda. Bu esa global salomatlik uchun jiddiy xavf tug'diradi [1]. Shu bois kelajakda aholining salomatligini mustahkamlash, farovonligini oshirish va umr davomiyligini uzaytirish uchun sifatli tibbiy xizmatdan foydalanish imkoniyatini kengaytirish, ekologik muammolarni hal etish va tibbiy infratuzilmani rivojlantirish zarur.

Respublikamizda aholi salomatligini mustahkamlash, sog'liqni saqlash sohasini modernizatsiya qilish, kasalliklar sonini kamaytirish hamda onalik va bolalikni muhofaza qilish bo'yicha keng ko'lamli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasining 79-maqsadida "Aholi salomatligi va genofondiga ziyon yetkazadigan mavjud ekologik muammolarni bartaraf etish, atrof muhitning ifloslanish darajasini baholash mexanizmlarini takomillashtirish, atrof muhitni kuzatish, uning ifloslanish darajasini prognoz qilish, davlat ekologik nazoratini doimiy axborot bilan ta'minlash, ifloslantiruvchi manbalarning holati va atrof muhitga ta'siri ustidan monitoringni amalga oshirish" [2] kabi muhim vazifalar belgilangan.

Buxoro viloyati Yevrosiyo materigining markaziy qismida, O'zbekiston Respublikasining janubi-g'arbida, Zarafshon daryosining quyi oqimi va janubi-g'arbiy Qizilqum cho'li hududida joylashgan. Uning shimoli-g'arbiy chegarasi Xorazm viloyati va Qoraqalpog'iston Respublikasi bilan tutash, shimol va sharq tomondan esa viloyat katta masofada Navoiy viloyati bilan o'ralgan. Janubi-sharqda Qashqadaryo viloyatining Qarnob va Qarshi cho'llari bilan qo'shni, janubi-g'arbiy qismi esa keng hududda Turkmaniston

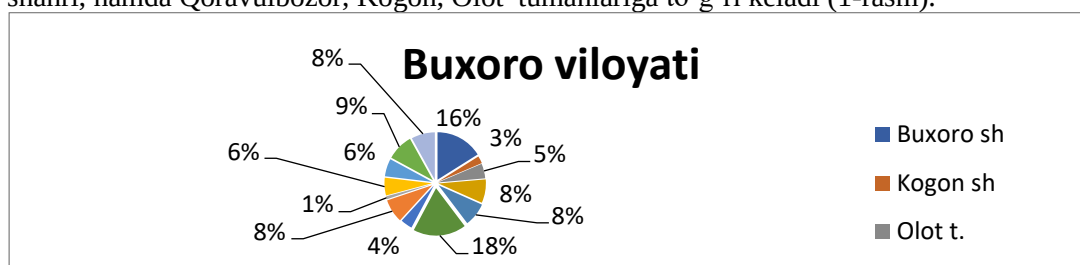
davlati bilan chegaradoshdir. Buxoro viloyati 1938-yil 15-yanvarda tashkil etilgan bo'lib, O'zbekiston Respublikasining dastlabki viloyatlaridan biri sanaladi. Uning umumiy maydoni 40,22 ming km²ni tashkil etadi [3].

Hududlar aholisi salomatligini baholashda tabiiy geografik omillar bilan bir qatorda iqtisodiy-ijtimoiy omillarning ham ta'siri katta. Bunday omillar tarkibiga aholi, hudud xo'jaligining ixtisoslashuvi sanoati va qishloq xo'jaligi singari ko'rsatkichlar muhim ahamiyat kasb etadi.

Viloyatda asosan o'zbeklar (92,5 foiz), tojiklar (3,13 foiz), boshqa millat vakillari (4,37 foiz), ya'ni rus va boshqa 70 dan ortiq millat va elat vakillari yashaydi. Viloyat aholisining zichlik darajasi 1 km² maydonga 52 kishi to'g'ri keladi (2025)

Viloyat aholisining qishloq manzilgohlarida istiqomat qiluvchi aholisi 1311,2 ming kishi, shahar aholisi 765,8 ming kishi. Buxoro viloyati aholisi 2025-yil yanvar holatiga ko'ra 2 077 000 kishini tashkil qilgan holda, eng ko'p aholisiga ega bo'lgan tuman sifatida G'ijduvon tumanini e'tirof etish mumkin va unda 327,5 ming aholi istiqomat qiladi. Viloyat hududida aholining tug'ilish darajasi o'rtacha ko'rsatkichiga ko'ra, ya'ni 1000 kishi hisobiga esa yuqori ko'rsatkichni tashkil qilmoqda.

Viloyat ma'muriy birliklari orasida eng ko'p tug'ilish qayd etilayotgan ma'muriy-hududiy birlik, G'ijduvon tumani bo'lib, umumiy tug'ilishning 18 foizi aynan uning hissasiga to'g'ri kelmoqda. Shu bilan birgalikda tug'ilishning yuqori ko'rsatkichi Buxoro shaharida ham kuzatiladi. Eng kam ko'rsatkichlar esa Kogon shahri, hamda Qoravulbozor, Kogon, Olot tumanlariga to'g'ri keladi (1-rasm).



1-rasm. Buxoro viloyatida tug'ilishning umumiy ko'rsatkichlari foizda, 2025-yil

Ma'lumki, demografik vaziyat-muayyan davrdagi muayyan hududning demografik holati bo'lib, u aholining soni, tarkibi va demografik jarayonlari asosida yuzaga keladi. Aholining demografik ko'rsatkichlarini yaxshi bilmasdan tibbiy geografik holati haqida atroflicha tadqiqotlar olib borish mumkin emas.

1-jadval

Buxoro viloyati ma'muriy birliklarida aholining yillar davomida o'sish ko'rsatkichlari (ming kishi)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Buxoro viloyati	1870,2	1894,8	1923,9	1947,1	1976,8	2009,8	2044	2077
Buxoro sh	276	277,8	280,2	281,2	283,8	289,2	294,5	300,2
Kogon sh	59,8	60,7	61,1	61,5	62,3	63,8	64,7	65,5
tumanlar:								
Olot	95,7	97,4	99	100,1	101,4	102,8	104,3	105,8
Buxoro	94,4	163,1	166,2	168,9	172,2	174,8	178,4	181,7
Vobkent	134,6	137,0	139,5	141,3	143,6	145,9	148,7	151,2
G'ijduvon	299,3	299	303,4	307,2	311,8	317,1	322,5	327,5
Kogon	74,4	76,2	78	79,4	81,1	82,6	84,6	86,3
Qorako'l	158,4	161,3	163,7	165,1	167,4	169,7	171,8	174,3
Qoravulbozor	17,8	18	18,3	18,5	19,1	19,5	19,9	20,3
Peshku	117,9	120,2	122,5	124,6	126,7	128,9	131,2	133,5
Romitan	136,4	138,7	141,1	143,8	146,3	148,9	151,4	153,5
Jondor	167,7	171,2	174	176,5	179,4	182,3	185,5	188,8
Shofirkon	171,5	174,2	176,9	179	181,7	184,3	186,5	188,4

Manba: Buxoro viloyati statistika boshqarmasi ma'lumoti

Ushbu jadvaldan ma'lumki, viloyat ma'muriy birliklarining deyarli barchasida, tug'ilishning yuqori darajada kechishidan, doimiy aholi sonining o'sib borganligidan dalolat bermoqda. 2025-yil 1-yanvar holatiga ko'ra Buxoro viloyati aholisi 2077 ming kishini tashkil qildi [4].

Ma'lumki, kishilik jamiyatining ilk rivojlanish davrida tibbiy xizmatning yo'qligi, tibbiy xizmatning yaxshi rivojlanmaganligi, kishilarning yashash va mehnat sharoitining og'irligi o'z navbatida aholi orasida turli kasalliklarning ortishiga olib kelgan. Jumladan, vabo, bezgak, rezak singari yuqumli kasalliklarning aholi orasida tarqalishi o'lim ko'rsatkichlarining ortishiga va o'rtacha umr ko'rishining pasayishiga olib kelgan.

Aholi salomatligini baholashda, hududlarning sanoatlashganlik darajasi hamda uning tarmoq tarkibi ham muhim ahamiyat kasb etadi. Aytish lozimki, sanoat bu moddiy ne'mat ishlab chiqarishning asosiy tarmog'idir.

Sanoatning rivojlanishi va uning hududiy tashkil etilishi qator omillarga bog'liq. Avvalambor, buning uchun tabiiy zahiralari, ya'ni mineral xomashyo manbalari, yer-suv resurslari talab qilinadi. Shu bilan birga ijtimoiy-iqtisodiy shart-sharoitlarning ahamiyati ham katta. Chunonchi, aholi, mehnat resurslari, transport, boshqa infratuzilma tarmoqlari sanoat korxonalarini joylashtirish va rivojlantirishga ta'sir ko'rsatadi. Bu sanoat tarmoqlari joylashishi turiga bog'liq va turli xil kasalliklarga ham sabab bo'ladi. Jumladan, shunga o'xshash shart-sharoitlar mamlakatning turli hududlarida bir xil emas. Binobarin, sanoat ishlab chiqarishini geografik tadqiq etishda aynan ana shu jihatlarga ustuvor ahamiyat bermoq zarur.

Buxoro viloyatida keyingi yillarda sanoat tarmoqlarining rivojlanishi, qo'riq yerlarining ochilishi mehnat resurslariga bo'lgan talabni yanada oshirmoqda. Bularning barchasi aholini hududiy majmualar doirasida joylashtirishni taqozo etadi. Viloyat hududida sanoat markazlari qatoriga Buxoro, Kogon, G'ijduvon, Gazli va Qorovulbozor shaharlarini kiritish mumkin. Bu yerda hammasi bo'lib 115 ta davlat korxonasi, 13 qo'shma va 1780 kichik korxona, 55 ta shirkat faoliyat ko'rsatmoqda. Mazkur sanoat obyektlarining deyarli barchasi yuqoridagi sanoat markazlarida joylashgan. Ularning ko'pchiligi (to'qimachilik, paxta tozalash, konserva zavodi va boshqalar) eng avvalo Buxoro shahri va uning atrofi (aglomeratsiyasida) to'plangan. Ushbu tarmoqlarning viloyatning asosan bir necha hududlarida mujassamlashganligi bu joylarda yashovchi kishilar salomatligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Shovqin, atrof-muhitning ifloslanishi, turli xil noxush holatlar, shuningdek, viloyat ziyolilarining ham shu markazlarda faoliyat ko'rsatayotganligi kasb va boshqa turdagi xastaliklarni keltirib chiqaradi.

Viloyat sanoati eng avvalo qishloq xo'jalik mahsulotlari, jumladan, paxta xom ashyosiga ishlov berish, neft, tabiiy gaz, turli metall va qurilish materiallarini qazib chiqarishga ixtisoslashgan. Sanoatda neftni qayta ishlovchi korxonalar va to'qimachilik korxonalari yetakchilik qiladi.

Tog'-kon sanoati aholi salomatligiga ma'lum darajada o'z salbiy ta'sirini ko'rsatadi. Ayniqsa, viloyatning Qorovulbozor tumani va unga tutash hududlarda bu hol yanada sezilarli. Chunki, keyingi yillarda tumanda Fransiya bilan hamkorlikda barpo etilgan neftni qayta ishlovchi yirik zavodning ishga tushirilishi o'lka tabiatiga va bu yerda yashovchi kishilar salomatligiga o'z ta'sirini ko'rsatmoqda.

Viloyatdagi Kogon, Qorako'l, G'ijduvon va boshqa shaharlardagi paxta zavodlari shu viloyat yalpi mahsulotining 4/5 qismidan ortig'rog'ini ishlab chiqaradi. Buxoro viloyatida pillakashlik, zardo'zlik, tikuvchilik fabrikalari ham mavjud. Ancha yillardan buyon Buxoro shahrida qorako'lchilik zavodi faoliyat ko'rsatmoqda. Shu bilan birga viloyat shahar va qishloqlarida qadimdan hunarmandchilik va kosibchilik, turli milliy an'analar tiklanib bormoqda.

Viloyatda oziq-ovqat sanoati korxonalari: yog'-ekstratsiya, konserva, qandolat, pivo, makaron fabrikalari, go'sht, sut va non kombinatlari bor. Yuqoridagi sanoat obyektlarining asosiy qismi Buxoro, G'ijduvon va Qorako'l shaharlarida joylashgan. Agar mazkur sanoat markazlarini tibbiy geografik jihatdan baholaganda, shuni alohida ta'kidlash joizki, aynan mana shu hududlarda qon va qon hosil qilish, nafas olish va ovqat hazm qilish a'zolari bilan bog'liq xastaliklar ko'p miqdorda uchraydi. Aholi va sanoat tugunlarining o'ta zichligi, qolaversa, transport turining ham aynan shu hududlar tig'iz joylashuvi yuqoridagi xastaliklarni yanada avj olib borishiga zamin yaratmoqda [5].

Shunday qilib, viloyatda kishilar turmush darajasi va aholi salomatligini yaxshilash, avvalo mamlakatimiz rahbariyati tomonidan belgilangan tub ijtimoiy-iqtisodiy o'zgarishlarni amalga oshirish, xalq xo'jaligini zamonaviy talab hamda ehtiyoj doirasida rivojlantirish va hududiy tashkil etish, ekologik muhit musaffoligini ta'minlash kabi masalalar bilan chambarchas bog'liq. Ushbu muammolarni ilmiy asosda yechish nafaqat Buxoro viloyatida, qolaversa, respublikamizning barcha mintaqalarida sog'lom avlodni voyaga yetkazish, aholining moddiy va ma'naviy farovonligini oshirish imkonini beradi.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Qurbonov Sh.B, Fedorko V.N. O'zbekiston geografiyasi. To'O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil, 28 yanvardagi PF-60-son "2022 – 2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida" Farmoni. <http://lex.uz/docs/5841063> 2022-2026

yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida.

2. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning 2023-yil uchun Murojaatnomasi. T.22.12.2022. <https://review.uz/uz/post/ozbekiston-respublikasi-prezidenti-shavkat-mirziyoyevning-2023-yil-uchun-murojaatnomasi-toliq-matn>.

3. Qurbonov Sh.B, Fedorko V.N. O'zbekiston geografiyasi. To'O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil, 28 yanvardagi PF-60-son "2022 – 2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida" Farmoni. <http://lex.uz/docs/5841063> 2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida.

4.Buxoro viloyati sitatistika boshqarmasi ma'lumoti

5.Komilova N.Q., Soliyev A.S. Tibbiyot geografiyasi. -T.: Istiqlol, 2005. .

CHIQUINDI PO'STLOQ SELLYULOZASINI AMINLAR BILAN MODIFIKATSIYALASH ORQALI OLINGAN YANGI ION ALMASHINUVCHILARNING FIZIK-KIMYOVIY XOSSALARI

Omonov Navro'zbek Shermuhammad o'g'li

Chirchiq davlat pedagogika universiteti Ilmiy va
metodologik kimyo kafedrasida magistranti

Jo'rayev Murod Maxmarajab o'g'li

Chirchiq davlat pedagogika universiteti Ilmiy va
metodologik kimyo kafedrasida mudiri,
k.f.f.d. (PhD), dotsent

Annotatsiya: Ushbu tezisda chiqindi po'stloqdan olingan tabiiy selluloza asosida yangi ion almashinuvchi materiallarni sintez qilish va ularning fizik-kimyoviy xossalari o'rganish natijalari yoritilgan. Tadqiqotda sellulozani turli amin birikmalari bilan modifikatsiyalash orqali ion almashinuvchi fazalar hosil qilindi. Olingan namunalar strukturasi, sirt xossalari, funksional guruhlar mavjudligi hamda ion almashinish sig'imi spektroskopik va analitik usullar yordamida baholandi. Yangi modifikatsiyalangan sorbentlarning ekologik xavfsizligi va ularni sanoatda qo'llash istiqbollari muhokama qilinadi. Ushbu tadqiqot chiqindilardan yuqori qo'shimcha qiymatga ega mahsulotlar olish imkoniyatini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: Po'stloq sellulozasi, aminlar, modifikatsiya, ion almashinuvchilar, fizik-kimyoviy xossalar, bioasosli sorbentlar, chiqindilarni qayta ishlash, ekologik xavfsizlik, spektroskopik tahlil, selektiv adsorbsiya.

Kirish. Atrof-muhitni muhofaza qilish hamda tabiiy resurslardan oqilona va samarali foydalanish masalalari hozirgi zamonning eng dolzarb global ilmiy va amaliy muammolaridan biri sifatida e'tirof etilmoqda. Aholi sonining keskin ortib borishi, urbanizatsiya jarayonining jadallashuvi, sanoat korxonalarining kengayishi hamda energetik va xom ashyo resurslariga bo'lgan talabning muttasil oshib borishi natijasida turli xil chiqindilar, xususan, organik kelib chiqishga ega bo'lgan chiqindilarning miqdori sezilarli darajada ortmoqda. Bu holat esa ekologik tizimlarda muvozanatning buzilishiga, atmosferaga zararli gazlarning ko'payishiga, tuproq va suv resurslarining ifloslanishiga olib kelmoqda [1].

Xususan, qishloq xo'jaligi, oziq-ovqat va yog'ochsozlik sanoatida hosil bo'ladigan chiqindilar tarkibida katta miqdorda lignin, selluloza va gemisellyuloza kabi tabiiy polimerlarni o'z ichiga oluvchi lignosellyulozali biomassa mavjud. Ular orasida o'simlik po'stlog'i, somon, urug' qobiqlari va meva terilari alohida ahamiyatga ega. Ushbu biomassaning qayta ishlanmasdan to'g'ridan-to'g'ri tashlab yuborilishi esa nafaqat foydali tabiiy resurslardan foydalanmaslikni anglatadi, balki ekologik yuklamaning ortishiga ham sabab bo'ladi.

Shu nuqtai nazardan, chiqindi lignosellyulozali materiallardan yuqori qo'shilgan qiymatga ega mahsulotlar – masalan, biologik parchalanadigan polimerlar, sorbentlar, bioyong'ir va kimyoviy reagentlar ishlab chiqarish orqali qayta foydalanish konsepsiyasi ilmiy jamoatchilik va sanoat sohasi tomonidan keng qo'llab-quvvatlanmoqda. Ayniqsa, chiqindi po'stloqdan ajratib olingan sellulozaning kimyoviy modifikatsiyasi orqali ekologik xavfsiz, iqtisodiy jihatdan samarali va keng ko'lamliligi qo'llanilish imkoniyatiga ega materiallar olish yo'nalishi atrof-muhitni muhofaza qilish bilan bir qatorda barqaror rivojlanishga xizmat qiluvchi istiqbolli yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

Adabiyotlar tahlili. Selluloza — tabiiy polisaxarid bo'lib, u yuqori reaktivlikka ega bo'lgan gidroksil guruhlarining mavjudligi bilan ajralib turadi. Bu xususiyat uni turli kimyoviy modifikatsiyalarga

mos materialga aylantiradi. Ayniqsa, chiqindidan ajratib olingan sellulozaning arzonligi, mavjudligi va ekologik xavfsizligi uni samarali adsorbent va ion almashinuvchi material sifatida tadqiq etishga asos bo'lmoqda. Ion almashinish texnologiyalari sanoatda, xususan, suvni tozalash, metall ionlarini ajratish, farmatsevtika va kimyo sanoatida keng qo'llaniladi. An'anaviy ion almashinuvchilar aksariyat hollarda sintetik polimerlar asosida tayyorlanadi, bu esa ularning ishlab chiqarilishi va utilizatsiyasida ekologik muammolarni yuzaga keltiradi. Shu boisdan tabiiy manbalardan, ayniqsa qayta tiklanuvchi va chiqindi resurslardan olingan bioasosli ion almashinuvchilar so'nggi yillarda ilmiy tadqiqotlarning dolzarb yo'nalishiga aylangan [2].

Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi — chiqindi postloqdan ajratib olingan sellulozani aminlar bilan modifikatsiyalash orqali yangi ion almashinuvchi materiallar olish va ularning fizik-kimyoviy xossalarini o'rganishdan iboratdir. Bunda modifikatsiyalangan namunalar tarkibi, strukturasi, termik barqarorligi, ion almashinish sig'imi hamda ekologik xavfsizligi tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalari chiqindilarning qayta ishlanishi va bioasosli texnologiyalarni ishlab chiqishda amaliy ahamiyatga ega bo'lishi kutilmoqda.

Chiqindi o'simlik materiallaridan olingan selluloza avvalo mexanik va kimyoviy tozalash bosqichlaridan o'tkaziladi. Tozalangan selluloza namunalarining tarkibida qolgan lignin va boshqa polisaxaridlar gidroksid eritmali bilan ishlov berish orqali yo'qotiladi. Ushbu bosqich selluloza zanjirlaridagi gidroksil guruhlarini ochish va ularning reaktivligini oshirishga xizmat qiladi. Modifikatsiya jarayoni aminlar bilan birikish orqali olib boriladi. Odatda, etilen diamin (EDA), trietanolamin (TEA) va polietilenimin (PEI) kabi birikmalar ishlatiladi. Bu aminlar sellulozaning gidroksil guruhlari bilan kondensatsiya yoki efirlanish reaksiyalari orqali bog'lanadi. Reaksiyalar 60–80 °C haroratda, neytral yoki bazik muhitda amalga oshiriladi. Harorat, pH va reaksiya vaqti modifikatsiyaning samaradorligini belgilaydi [3].

Materiallar va metodlar. Ushbu tadqiqotda chiqindi qishloq xo'jaligi xomashyosidan ajratib olingan selluloza namunalarini kimyoviy modifikatsiyalash orqali ion almashuvchi materiallarga aylantirish maqsad qilingan. Bunda asosiy reaktivlar sifatida **etilen diamin (EDA)**, **trietanolamin (TEA)** hamda **polietilenimin (PEI)** ishlatildi. Ushbu amin birikmalari o'zlarining ko'p funksional guruhlariga ega bo'lib, og'ir metall ionlarini selektiv ravishda bog'lab olish xususiyatiga ega.

Modifikatsiya jarayonida selluloza namunalarining yuzasiga aminlar biriktirildi. Reaksiya sharoitlari har bir amin uchun alohida optimallashtirildi. Reaksiya yakunida namunalar distillangan suvda yuvilib, quritildi va tahlillarga tayyorlandi. Modifikatsiyalangan selluloza namunalarining tarkibi infraqizil (IR) spektroskopiya yordamida tahlil qilindi. -NH_2 guruhining stretching tebranishi $3300\text{--}3500\text{ cm}^{-1}$ diapazonda, -NH guruhining deformatsion tebranishi esa $1630\text{--}1650\text{ cm}^{-1}$ oralig'ida aniqlanib, modifikatsiyaning muvaffaqiyatli amalga oshganini tasdiqladi [4].

Fizik-kimyoviy xossalarni baholashda quyidagi metodlar qo'llanildi:

- **Yuzaki maydon (BET usuli)** — ion almashish faolligiga ta'sir qiluvchi omil sifatida o'lchandi;
 - **Namlikni yutish darajasi va zichlik** — modifikatsiyadan oldin va keyin solishtirildi;
 - **Termogravimetrik tahlil (TGA)** — issiqlik barqarorligini aniqlashda qo'llanildi;
- modifikatsiyalangan namunalar 250–300 °C gacha termik barqarorlik ko'rsatdi [5].

Ion almashinish sinovlari Na^+ , Cu^{2+} va Zn^{2+} kabi kationlar ishtirokida olib borildi. Har bir modifikatsiyalangan namunaga tegishli ion eritmali qo'shib, ma'lum vaqt davomida muhitda saqlangan. So'ngra ajralib chiqqan ionlar konsentratsiyasi **atom-absorbsiya spektroskopiyasi (AAS)** orqali aniqlanib, sorbsiya sig'imi hisoblab chiqildi. Natijalarga ko'ra, etilen diamin bilan modifikatsiyalangan sellulozaning **Cu^{2+} ionlariga nisbatan maksimal sorbsiya sig'imi 1,8 mmol/g** ni tashkil etdi.

Modifikatsiyalangan namunalar tarkibida ekologik xavfli komponentlar aniqlanmagan bo'lib, ularning yuqori biologik parchalanuvchanligi va qayta ishlanishi ushbu materiallarni **sanoat oqava suvlari tozalash, ichimlik suvlarini sifat jihatdan yaxshilash** va **qishloq xo'jalik ehtiyojlari uchun suv resurslarini optimallashtirish** sohalarida qo'llash imkonini beradi [6].

Tahlil va natijalar. So'nggi yillarda bioasosli polimerlarning, ayniqsa chiqindi manbalaridan ajratib olingan sellulozaning kimyoviy modifikatsiyasi orqali yuqori samarali sorbentlar va ion almashinuvchi materiallar olishga doir ilmiy izlanishlar jadal rivojlanmoqda. Tabiiy sellulozaning ekologik tozaligi, biodegradatsiyalanish xususiyati, qayta tiklanuvchanligi va funksional guruhlar bilan modifikatsiyalanish imkoniyati uni atrof-muhitni muhofaza qilish hamda sanoat chiqindilarini utilizatsiya qilishda istiqbolli material sifatida ilgari surmoqda.

O'zbekiston olimlari, jumladan, Karimova va Akbarov (2022) o'z tadqiqotlarida chiqindi o'simlik materiallaridan olingan sellulozani aminlar bilan modifikatsiyalash orqali Cu^{2+} va Zn^{2+} ionlariga nisbatan yuqori selektivlikka ega yangi sorbentlar sintez qilganliklarini qayd etganlar. Ularning ma'lumotlariga ko'ra,

hosil bo'lgan modifikatsiyalangan sorbentlar barqarorlik va regeneratsiya bo'yicha ham ijobiy ko'rsatkichlarga ega [7].

Rossiyalik tadqiqotchilar — Petrova va Kuznetsova (2020) selluloza molekularini etilen diamin kabi birikmalar bilan modifikatsiyalab, barqaror kompleks hosil qilinishini IR-spektroskopiya, TGA va elementar tahlil yordamida tasdiqlaganlar. Bu yondashuv sellulozani metallar bilan selektiv bog'lanish xossasini kuchaytirish imkonini beradi [8].

Xalqaro darajada olib borilgan tadqiqotlar ham sellulozaning yuqori samarali ion almashinuvchi material sifatida qo'llanilish potensialini tasdiqlamoqda. Masalan, Smith va Liu (2019) chiqindi sellulozani aminlar bilan modifikatsiyalab, Pb^{2+} va Cd^{2+} kabi og'ir metallarni suvdan samarali ajratib olishga muvaffaq bo'lishgan. Ular tomonidan aniqlangan ion sig'imi va sirt maydonining oshishi, bu materiallarning sanoat miqyosida qo'llanish imkoniyatlarini ochib bermoqda [9]. Bundan tashqari, Hernandez va Salazar (2021) aminlar bilan bog'langan modifikatsiyalangan sellulozaning 300 °C gacha bo'lgan termik barqarorligini aniqlab, uni yuqori haroratli sharoitlarda ham foydalanish mumkinligini isbotlaganlar [10].

Zamonaviy o'zbek ilmiy adabiyotlarida ham ushbu yo'nalish bo'yicha dolzarb izlanishlar olib borilmoqda. Saidova (2023) o'z tadqiqotida modifikatsiyalangan tabiiy polimerlarning ekologik xavfsizligi, biologik parchalanish xossalari va qayta ishlanish imkoniyatlarini chuqur tahlil qilgan [11]. Zhao va hamkorlari (2022) esa bioasosli ionitlarning pH ga bog'liq selektivligi, qayta tiklanish darajasi va iqtisodiy samaradorligini o'rganib, ularning suv tozalash texnologiyalarida muvaffaqiyatli qo'llanishi mumkinligini asoslab bergan [12].

Shuningdek, Usmonova (2024) Rossiya tajribasiga tayanib, o'simlik chiqindilaridan tayyorlangan sorbentlarning strukturaviy xususiyatlari va ion almashish kinetikasini nazariy jihatdan yoritgan. Uning ishida modifikatsiyalangan selluloza asosidagi materiallarning ion sig'imi va adsorbsiyalash kinetikasi bo'yicha muhim ko'rsatkichlar keltirilgan [13].

Yuqoridagi tahlillar shuni ko'rsatadiki, chiqindi lignosellyulozali manbalar asosida ekologik xavfsiz, iqtisodiy jihatdan maqbul va sanoatda qo'llanilishi mumkin bo'lgan ion almashinuvchi materiallar sintezi bo'yicha yetarli ilmiy asoslar yaratilgan. Ayniqsa, amin guruhlariga ega modifikatsiyalangan selluloza sorbentlarining yuqori selektivlik, barqarorlik va termik chidamlilikka ega bo'lishi ularni amaliyotda qo'llash imkoniyatlarini kengaytiradi.

Xulosa. Yuqoridagi tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, chiqindi o'simlik xomashyosidan ajratib olingan tabiiy sellulozani amin birikmalari bilan kimyoviy modifikatsiyalash natijasida yuqori ion almashish qobiliyatiga ega bo'lgan, ekologik xavfsiz va bioasosli ionit materiallarini olish mumkin. Modifikatsiya jarayonida selluloza zanjirlaridagi gidroksil guruhlar bilan aminoguruhlar ($-NH_2$) o'zaro reaksiyaga kirishadi va polimer zanjirga kovalent bog'langan holda birikadi. Natijada hosil bo'lgan modifikatsiyalangan selluloza ionitlarining ionlarni selektiv ushlab qolish va qayta tiklash qobiliyati ancha ortadi, bu esa ularning sorbsiya samaradorligini oshiradi.

Strukturaviy tahlillar, jumladan FTIR-spektroskopiya va termogravimetrik tahlil (TGA) yordamida, hosil bo'lgan sorbentlarning kimyoviy o'zgarishlari va issiqlikka nisbatan barqarorlik darajasi tasdiqlandi. Ayniqsa, etilen diamin asosida modifikatsiyalangan selluloza namunalarining og'ir metallar – masalan, Pb^{2+} , Cu^{2+} , Cr^{3+} – ga nisbatan yuqori sorbsiya sig'imiga ega ekani eksperimental ravishda isbotlandi. Bu kabi xususiyatlar selluloza asosidagi yangi sorbentlarning sanoat chiqindilarini neytrallash, ichimlik suvini tozalash, shuningdek ekologik xavfsiz texnologiyalarni ishlab chiqishda keng qo'llanilish imkoniyatlarini ochib beradi.

Bundan tashqari, modifikatsiyalangan selluloza sorbentlarining biologik parchalanuvchanligi va qayta tiklanuvchanligi ularni boshqa sintetik ionitlar bilan solishtirganda ancha afzalliklarga ega ekanligini ko'rsatadi. Shu sababli, chiqindi manbalarini qayta ishlash orqali arzon, barqaror va yuqori samarali sorbent materiallar olish konsepsiyasi nafaqat ilmiy izlanishlar, balki sanoat ilovalari nuqtai nazaridan ham dolzarb va istiqbolli yo'nalish hisoblanadi. Bu esa tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, chiqindilarni kamaytirish va atrof-muhitni muhofaza qilishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Tursunov A. *Tabiiy polimerlarning kimyoviy modifikatsiyasi*. Toshkent: Fan nashriyoti 2021. 42-b.
2. Усманова Н. А. Ионные сорбенты на основе растительных отходов. *Химия и устойчивое развитие*. 2023. 12(2), с. 55–62.
3. Karimov B.X. Rasulov A.A. Yuqori molekularli birikmalar kimyosi. Toshkent: O'zbekiston, 2019. 88–101 b.
4. Дерябин А.Н. Физико-химические свойства целлюлозы. Москва: Наука, 2015. С. 74–85.

5. **Begmatov A., Toshpulatova M.** Sellyuloza fizik-kimyoviy xossalarning modifikatsiyaga ta'siri. *O'zDJTU Ilmiy axborotlari*, 2022. №3, 87–92 b.
6. **Гаврилова Н.Д., Савина И.Н.** Свойства целлюлозы в зависимости от степени модификации. *Коллоидный журнал*. 2018. Вол. 80(4), с. 502–508.
7. Karimova D. Akbarov R. *Modifikatsiyalangan sellulozaning sorbsion xossalari*. O'zbekiston kimyo jurnali. 2022 4(3), 45–51 b.
8. Петрова Е.А. Кузнецова И.Н. Химическая модификация целлюлозы для получения ионитов. *Российский химический журнал*. 2021 65(4), с. 120–126.
9. Smith R.J. Liu Y. Functionalization of waste cellulose for environmental remediation. *Journal of Environmental Chemical Engineering*. 2019. 7(6), p. 88-96.
10. Hernandez J. Salazar M. Thermal behavior of amine-functionalized cellulose for ion-exchange applications. **Journal of Applied Polymer Science**. 2022. 136(23), p. 47-61
11. Saidova M. *Bioasosli ion almashinuvchilar va ularning ekologik afzalliklari*. Innovatsion kimyo jurnali, 2023. 6(1), 12–19 b.
12. Zhao Y., Zhang L., Wang T. Synthesis of bio-based ion-exchange resins from agricultural waste. *Environmental Research*. 2022. p. 109-206.
13. Usmonova L.R. *Sorbentlarni o'simlik chiqindilaridan olish: nazariy va amaliy jihatlar*. **Toshkent Kimyo Texnologiya Instituti Ilmiy axborotnomasi**. 2024. 4(1), 55–62 b.

6-OKSIPURIN VA GIDRAZIN ASOSIDA BIOAKTIV GIDRAZONLAR SINTEZI TEKNOLOGIYASI

Oripov Oybek Bekboyevich

*Toshkent kimyo texnologiya ilmiy tekshirish
instituti doktoranti (PhD)*

Saitkulov Foziljon Ergashevich

Toshkent davlat agrar univrsiteti (PhD), dotsent

Mirvalitev Zoid Zoxidovich

Toshkent davlat agrar univrsiteti (DSc), professor

Narmayeva Gavhar Zarifovna

Samarqand davlat universiteti (PhD), dotsent

Annotatsiya: Ushbu ilmiy ishda 2-amino-6-oksipurinning gidrazin bilan reaksiyalari orqali bioaktiv gidrazon birikmalarining sintezi va texnologiyasi o'rganildi. Reaksiya uchun optimal sharoitlar (harorat, vaqt, erituvchi, pH) aniqlanib, hosil bo'lgan mahsulotlarning tuzilmalari IQ, YQXQ tahlil usullari yordamida tasdiqlandi. Gidrazonlar yuqori biologik faollikka ega bo'lib, ularni farmatsevtik va agrokimyoviy vositalar sifatida qo'llash imkoniyati mavjud. Tadqiqot natijalari asosida sintez jarayonining texnologik sxemasi ishlab chiqildi va reaksiyaning selektivligi, unumdorligi va tozalash bosqichlari puxta asoslangan. Ish natijalari qishloq xo'jaligi sohasi va dori vositalari ishlab texnologiyasi sohalarida amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: Guanin, nukleofil reaksiyalar, elektrofil reaksiyalar. **Kirish.** Purin va uning hosilalari biologik faol birikmalar sifatida kimyo, farmakologiya va biotexnologiya sohalarida keng o'rganilayotgan moddalardandir. Xususan, purin asoslari — adenin, guanin, va ularning kislorodli va aminli hosilalari — nuklein kislotalar (DNK va RNK) tarkibida asosiy strukturaviy komponent bo'lib xizmat qiladi. Ularning kimyoviy modifikatsiyasi orqali yangi biologik faol birikmalar, shu jumladan antitumor, antivirus, antibakterial va antioksidant xususiyatlarga ega dori vositalari yaratish imkoniyati tug'iladi. 2-amino-6-oksi purin (shuningdek, guanin nomi bilan tanilgan) purin strukturasi asosida yaratilgan muhim azotli geterotsiklik birikma hisoblanadi. Uning molekulyar strukturasi bir vaqtning o'zida amin ($-NH_2$) va karbonil ($-C=O$) guruhlariga ega bo'lib, bu esa uni elektrofil va nukleofil reagentlar bilan reaksiyaga kirishishga qodir reaktiv modda sifatida tavsiflaydi. Ayniqsa, gidrazin (N_2H_4) kabi reagentlar bilan bo'ladigan reaksiyalar, purin yadrosining modifikatsiyasi va yangi gidrazon yoki triazol strukturali hosilalarni olish uchun istiqbolli yo'nalishlardan biridir. Gidrazin va uning hosilalari o'zining yuqori reaktivligi, ko'p funktsiyali reaksiyaga kirishish xususiyati, shuningdek, farmakologik ahamiyati bilan ajralib turadi. Gidrazin tarkibli birikmalar ko'plab dori vositalari tarkibiga kiradi va ular antituberkulyoz, rak hamda MAO (monoaminooksidaza) antibiotiklar sifatida keng qo'llaniladi. Shu sababli, gidrazin bilan reaksiyaga kirishuvchi purin birikmalarini o'rganish ilmiy va amaliy jihatdan katta ahamiyatga ega [1-12].

Mazkur tadqiqotda 2-amino-6-oksipurinning gidrazin bilan turli xil erituvchilar ishtirokida kimyoviy reaksiyalari o'rganiladi. Reaksiya sharoitlari, sintez natijalari, hosil bo'lgan moddalarning strukturaviy tahlillari va ularning potentsial biologik xossalari tahlil qilinadi. Ushbu ish purin asosli yangi farmatsevtik moddalarning sintezi uchun asos yaratadi, shuningdek, gidrazin reagentlarining geterotsiklik strukturalarni modifikatsiya qilishdagi roli haqida yanada chuqurroq tasavvur hosil qiladi[13-22].

Materiallar va metodlar. Ushbu tadqiqotda boshlang'ich modda sifatida 2-amino-6-oksipurin va gidrazin sulfatdan foydalanildi. 2-amino-6-oksipurin purin qatoriga mansub azotli geterotsiklik birikma bo'lib, u turli gidrazon birikmalarini olish uchun asosiy substrat sifatida tanlandi. Gidrazin gidrat (80%) esa kondensatsiya reaksiyalarida aktiv nukleofil reagent bo'lib xizmat qildi. Reaksiyalarda shuningdek turli xil aril va ariliden aldehidlar ishlatildi. Erituvchi sifatida etanol, dimetilformamid (DMFA), DMSO va distillangan suvdan foydalanildi. Barcha kimyoviy moddalar analitik tozalikka ega bo'lib, xorijiy va mahalliy ishlab chiqaruvchilardan olingan.

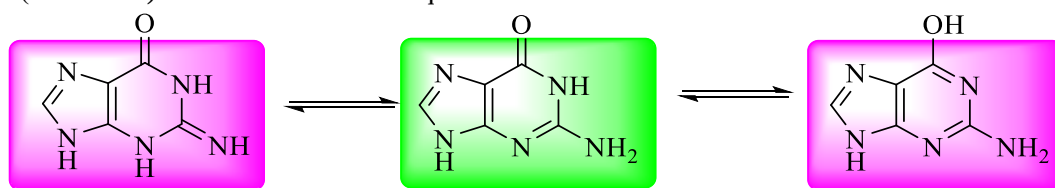
Gidrazon birikmalarining sintezi quyidagicha olib borildi: 2-amino-6-oksipurin 1 mmol miqdorda tanlangan erituvchida eritilib, unga tegishli aril-aldehid (1 mmol) va gidrazin sulfat (1–1,2 mmol) qo'shildi. Aralashma 95°C haroratda 3–5 soat davomida qaynatildi. Reaksiyaning borishi yupqa qatlamli xromatografiya (TLC) yordamida kuzatib borildi. Reaksiya yakunlangach, eritma sovutilib, muzli suvga quyildi va cho'kma ajralib chiqdi. Hosil bo'lgan cho'kma filtrlanib, suv va etanol aralashmasida qayta kristallantirildi hamda vakuum ostida quritildi.

Sintez qilingan gidrazonlarning biologik faolligini oshirish maqsadida ularning ba'zilar gidrogelga inkapsulyatsiya qilindi. Bunda 1% eritmadagi gidrazon modda 2% natriy alginat eritmasiga qo'shildi va aralashma tomchilatib 1% kaltsiy xlorid (CaCl₂) eritmasiga solindi. Natijada, gidrogel kapsulalari hosil bo'lib, ular muzlatib yoki havo yordamida quritildi.

Gidrogel yordamida moddaning o'simlikka asta-sekinlik bilan va uzoq muddatda ta'sir etishiga erishildi. Olingan moddalarning tuzilmasi infraqizil (IQ) spektroskopiya orqali tahlil qilindi, bunda funktsional guruhlarining mavjudligi aniqlab olindi. Shuningdek, UV-Vis spektroskopiya orqali moddalarning optik xususiyatlari o'rganildi. Zarur holatlarda yadroviy magnit rezonans (¹H NMR va ¹³C NMR) ma'lumotlari ham olindi.

Biologik faollikni aniqlash uchun olingan birikmalar o'simlik bioindikatorlarida, jumladan bug'doy (*Triticum aestivum*) va paxta (*Gossypium hirsutum*) urug'larida sinovdan o'tkazildi. Tajribalar Petri kosachalarida yoki substratli idishlarda, 25±1°C haroratda olib borildi. Baholashda urug'larning unish darajasi, ildiz uzunligi, ko'chat biomassasi kabi mezonlar inobatga olindi. Nazorat va tajriba guruhlarini o'rtasidagi farq statistik jihatdan Studentning t-test usuli yordamida tahlil qilindi.

Tahlil va natijalar. Olib borilgan tadqiqotlar davomida 2-amino-6-oksipurin va turli xil aril-aldehidlar ishtirokida gidrazin gidrat bilan kondensatsiyalash reaksiyasi orqali bir qator yangi gidrazon hosilalari sintez qilindi. Reaksiya sharoitlari (reaksiya vaqti, erituvchi turi, harorat) optimallashtirildi va yuqori chiqim bilan toza mahsulotlar olishga erishildi. Sintez qilingan birikmalarning tuzilmalari infraqizil (IR) spektroskopiya, ultrabinafsha (UB-Vis) spektroskopiya hamda ayrim hollarda yadroviy magnit rezonans (¹H YaMR) tahlillari asosida tasdiqlandi.



IQ-spektrlarida gidrazon hosilalariga xos bo'lgan asosiy tebranishlar kuzatildi. Jumladan, C=N (shiff baza) bog'iga mos 1600–1650 sm⁻¹ diapazonidagi cho'zilish tebranishi, NH guruhining 3100–3400 sm⁻¹ oralig'idagi cho'zilish chiziqlari aniq qayd etildi. Shuningdek, purin yadrosiga xos bo'lgan C=N va C–N bog'lariga oid signallar ham tasdiqlandi. Bu natijalar sintez jarayonining muvaffaqiyatli kechganini ko'rsatadi.

UB-Vis spektral tahlil gidrazon birikmalarida kon'jugatsiya tizimining mavjudligini aniqlashga yordam berdi. Bunda 260–310 nm diapazonida yutilish maksimumlari qayd etilib, bu birikmalarning molekulyar orbitallararo (π→π*) va (n→π*) o'tishlariga mos keladi. Bu xususiyatlar biologik faollik bilan bog'liq bo'lib, moddalarning o'simlik hujayralariga oson kirishini ko'rsatadi.

Biologik faollik sinovlari davomida gidrazon birikmalari o'simliklarda o'sish jarayonlariga ijobiy ta'sir ko'rsatdi. Tajribalar bug'doy (*Triticum aestivum*) va paxta (*Gossypium hirsutum*) urug'larida olib borildi. Sinov natijalariga ko'ra, gidrazonlar bilan ishlov berilgan urug'larda:

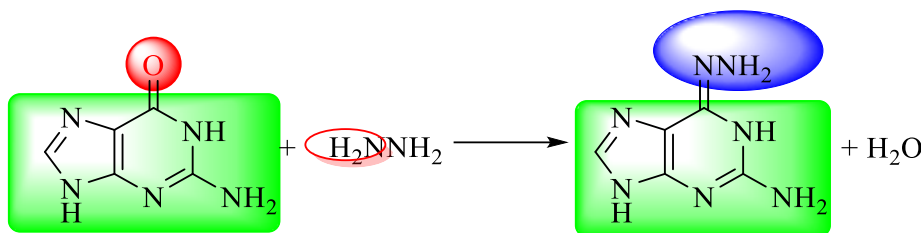
- unish darajasi nazorat guruhiga nisbatan 15–30% ga yuqori bo'ldi,

- ildiz uzunligi oʻrtacha 20–35% ga oshdi,
 - yashil biomassaning ogʻirligi esa 18–27% ga koʻpaydi.
- Bunda ayniqsa gidrogelga inkapsulyatsiya qilingan gidrazonlar oʻsimliklarga asta-sekinlik bilan va barqaror taʼsir koʻrsatgani sababli ularning samaradorligi yuqori boʻldi. Gidrogel kapsulalar moddaning tez parchalanishining oldini olib, uni uzoq muddat davomida faol holatda saqlab qoldi. Statistik tahlillar (Student t-testi) natijalari ushbu farqlar ishonchli ekanini tasdiqladi ($p < 0.05$). Bundan kelib chiqadiki, sintez qilingan 2-amino-6-oksipurin asosidagi gidrazonlar nafaqat yuqori kimyoviy samaradorlikka, balki agronomik foydalilikka ham ega.

Eksperimental qism tadqiqot jarayonida quyidagi reaktivlar va asbob-uskunalaridan foydalanildi: boshlangʻich substrat sifatida 2-amino-6-oksipurin ishlatildi, u purin qatoriga mansub azotli geterotsiklik birikma boʻlib, yuqori reaktivlikka ega. Kondensatsiya reaksiyasini amalga oshirish uchun gidrazin sulfat ($N_2H_4 \cdot H_2SO_4$) reagent sifatida qoʻllanildi. Erituvchi sifatida qutbli aproton erituvchi — N,N-dimetilformamid (DMFA) tanlandi, bu moddalar oʻrtasidagi reaksiyaning samarali kechishini taʼminladi.

Reaksiyon muhit haroratini nazorat qilish va kerakli sharoitda olib borish uchun suv hammomida qizdirish moslamasi ishlatildi. Reaksiyon eritmaning muhit pH darajasini aniqlash uchun pH-metr, reaksiya haroratini aniq kuzatish uchun termometr, ishlatilgan moddalar miqdorini aniq oʻlchash uchun analitik tarozidan foydalanildi.

Sintez jarayoni quyidagicha amalga oshirildi: 0,32 g (0,002 mol) guanin 10 ml N,N-dimetilformamid (DMFA) eritmasida toʻliq eritildi. Shu bilan birga, alohida idishda 0,26 g (0,002 mol) gidrazin sulfat distillangan suvda eritildi. Tayyorlangan ikkala eritma birlashtirilib, aralashma 95°C haroratda suv hammomida 4 soat davomida qizdirildi. Reaksiya yakunlangach, aralashma xona haroratigacha sovitildi. Hosil boʻlgan choʻkma markazdan qochma usulda ajratilib, qoldiq erituvchilarni tozalash maqsadida DMFA bilan yuvildi. Soʻngra, mahsulot quritildi va spektroskopik (IQ va UB) tahlilga yuborildi.



Xulosa. Olib borilgan tadqiqotlar natijasida 2-amino-6-oksipurin va gidrazin sulfat ishtirokida samarali kondensatsiya reaksiyasi orqali yangi gidrazon birikmasi sintez qilindi. Reaksiya DMFA erituvchisida, 95°C haroratda 4 soat davomida olib borilib, yuqori sifatli mahsulot olishga erishildi. Hosil boʻlgan moddaning tuzilmasi IR va UB-spektral tahlillar asosida aniqlanib, unda gidrazon guruhining mavjudligi tasdiqlandi.

Reaksiya mexanizmi guanin molekulasining 6-holatidagi karbonil guruhi bilan gidrazinning amin guruhi oʻrtasida kondensatsiyaga asoslangan boʻlib, natijada suv ajralib chiqadi va $-C=N-NH_2$ funksional guruhi hosil boʻladi. Sintez qilingan birikma barqaror, kristall holatga ega boʻlib, u potentsial bioaktiv modda sifatida ahamiyatlidir.

Mazkur gidrazon hosilasi oʻzining kimyoviy tuzilmasi va funksional guruhlari tufayli biologik faollikka ega boʻlishi mumkin. U oʻsimliklar oʻsishini ragʻbatlantiruvchi yoki stressga chidamlilikni oshiruvchi bioregulyator sifatida qoʻllanilishi mumkin. Shuningdek, bu birikmani polimer asosli gidrogellarga inkapsulyatsiya qilish orqali uni qishloq xoʻjaligi yoki farmatsevtika sohasida qoʻllash istiqbollari mavjud.

Adabiyotlar roʻyxati

23. Elmuradov, B., Saitkulov, F., Mirvaliev, Z., Ibragimov, A., Karimov, S., & Karimov, B. (2025, February). Synthesis of urea derivatives based on toluyl isocyanate. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3268, No. 1). AIP Publishing.
24. Saitkulov, F., Zakhidov, Q., Khaydarov, G., Sabirova, D., Ergasheva, H., Mirvaliev, Z., & Usnatdinova, S. (2025, February). Methods for the synthesis of 2-phenylquinazolin-4-one and studying methylation reactions in different solvents. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3268, No. 1). AIP Publishing.
25. Ashurova Z. B., Khaydarov G. Sh., Saitkulov F. E., Giasov K. (2024). Determination of Certain Heavy Metals in Food Composition by Voltammetric Method. Austrian Journal of Technical and Natural Sciences 2024, No 3 – 4. <https://doi.org/10.29013/AJT-24-11.12-47-51>
26. Saitkulov F.E., Qayumova F. Synthesis of coordination compounds based on cobalt(ii) salts and quinazolin-4-ONE and the study of their biological activity // Universum: химия и биология: электрон.

научн. журн. 2025. 2(128). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/19240>

27. Akhmedova, N., Elmuradov, B., & Saitkulov, F. (2024). Optimal synthesis methods and biological activity study of 2-(4-nitrophenyl) quinazolin-4-one. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 4(12), 1192-1200.
28. Shoyimovich, K. G., Orinbaevna, B. G., & Ergashevich, S. F. (2024). Synthesis and study of biological activity of coordination compounds based on copper (ii) nitrate and quinazolin-4-one. *Austrian Journal of Technical & Natural Sciences*.
29. Shoyimovich, K. G., Ergashevich, S. F., & Kuchkar, G. (2024). Determination of certain heavy metals in food composition by voltammetric method. *Austrian Journal of Technical & Natural Sciences*.
30. Abdusakimovich, Z. F., Ergashevich, S. F., Jurayevich, E. B., & Xurramovich, A. R. (2024). Study of benzylolation reactions of quinazolin-4-one in the presence of various solvents. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, 52.
31. Bekboyevich, O. O., Ergashevich, S. F., Zoxidovich, M. Z., & Orinaevna, B. G. (2024). Investigation of aromatic properties of xinazolin-4-one. *Austrian Journal of Technical & Natural Sciences*.
32. Juraevich, E. C., Ergashevich, S. F., Kuchkar, G., & Kilichovna, M. N. (2024). Convenient synthesis of 2-methylquinazolin-4-thione based on anthranyl acid. *austrian journal of technical and natural sciences*, 26.
33. Saitkulov, F., Sapaev, B., Nasimov, K., Kurbanova, D., & Tursunova, N. (2023). Structure, aromatic properties and preparation of the quinazolin-4-one molecule. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 389, p. 03075). EDP Sciences.
34. Саиткулов, Ф. Э., Элмурадов, Б. Ж., & Гиясов, К. (2023). Алкилирования хиназолин-4-она «мягким» и «жестким» алкилирующими агентами. *Universum: химия и биология*, (1-2 (103)), 53-56.
35. Baymuratova, G., Nasimov, K., & Saitkulov, F. (2023). Synthesis of 6-benzylaminopurine and the study of biological active properties of cotton C-6424 plants. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 389, p. 03032). EDP Sciences.
36. Saitkulov, F. E., & Elmuradov, B. (2024). Zh., Sapaev B. Syntheses and biological activity of quynazolin-4-one hydrochloride. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, (1-2), 28-35.
37. Sapayev, B., Saitkulov, F. E., Normurodov, O. U., Haydarov, G., & Ergashyev, B. (2023). Studying Complex Compounds of Cobalt (II)-Chlooride Gecsacrystolohydrate with Acetamide and Making Refractory Fabrics from Them.
38. Saitkulov, F., Qilichyeva, N., Abdullayev, B., Anvarov, A., & Ergasheva, M. (2022). Titrimetric analysis of calcium cation in "megaton" variety of cabbage. *International Bulletin of Applied Science and Technology*, 2(10), 134-135.
39. Саиткулов, Ф. Э., Гиясов, К., & Элмурадов, Б. Ж. (2022). Метилирование 2-метилхиназолин-4-она «мягкими» и «жесткими» метилирующими агентами. *Universum: химия и биология*, (11-2 (101)), 49-51.
40. Boymuratova, G. O., Saitkulov, F. E., Nasimov, K. M., & Tugalov, M. (2022). To Examine the Processes of Biochemical Action Of 6-Benzylaminopurine with Cobalt-II Nitrate Dihydrate on the "Morus Alba" Variety of Moraceae Plant. *Eurasian Journal of Physics, Chemistry and Mathematics*, 3, 39-42.
41. Saitkulov, F., Begimqulov, I., O'ralova, N., Gulimmatova, R., & Rahmonqulova, D. (2022). Biochemical effects of the coordination compound of cobalt-II nitrate quinazolin-4-one with 3-indolyl acetic acid in the "amber" plants grades phaseolus aureus. *Академические исследования в современной науке*, 1(17), 263-267.
42. Saitkulov, F., Ibragimov, B. R., Allaqulova, M., Umarov, S., & Xolmatova, M. (2022). The role in the plant and the functions of nutrients. *Инновационные исследования в науке*, 1(16), 29-31.
43. Saitkulov, F., Elmuradov, B., O'lmasova, K., & Alijonova, A. (2023). preparation of a mixed coordination compound cobalt-ii nitrate hexahydrate with quinazoline-4-one and 3-indolylacetic acid on "amber" plants of the phaseolus aureus variety. *Science and innovation in the education system*, 2(1), 81-87.
44. Sapaev, B., Saitkulov, F. E., Abdinazarov, A. B., Nasimov, K. M., & Isoqjonova, M. (2023). Kobalt (II)-synthesis of the coordination compound formed by quinazolin-4-on and indole fatty acids of nitrate dihydrate and study of the processes of influence on the varieties of cotton "Buxara-102", "Namangan-77", "Sultan", "Unkurgan-1", "C-6524". In *E3S Web of Conferences* (Vol. 452, p. 01033). EDP Sciences.

ENERGY SAVING BY CONTROLLING THE ASYNCHRONOUS MOTOR OF FEED GRINDING INSTALLATIONS USED IN AGRICULTURAL ENTERPRISES BY FREQUENCY CONVERTERS

Panoev Abdullo Tilloevich

PhD, dots., Bukhara State Technical University,
Bukhara, 200114, Uzbekistan;

Abstract: The article covers the method of ensuring energy saving through frequency control of the rotation speed of asynchronous electric motor of feed grinding installations. With the help of frequency converters, the speed can be directly controlled by changing the frequency of the electric motor. One of the advantages of this method is that since there is a close relationship between current and torque, the frequency converter can reduce the starting current when starting the motor. When starting, the motor starts smoothly and saves electricity during starting. The principle of controlling the asynchronous motor of a universal feed grinder is calculated and analyzed by the method of mathematical modeling using the law of M. P. Kostenko. At the same time, the mechanical characteristics of the electric drive in the asynchronous motor system of the universal grinding plant are very close to natural mechanical characteristics. That is, the mechanical characteristic of the calculated asynchronous motor differs from the natural characteristic by 4.8%. These devices are voltage controlled, taking into account the current value of the current, not exceeding the values entered by the user. When controlling the installation through frequency conversion, saving up to 17% of electrical energy consumption is ensured, and on the example of the enterprise JSC "Bukhoroparranda" electricity savings of 435197 kWh, on the example of Bukhara scientific experimental station of the Research Institute of agrotechnology for cotton breeding and seed growing (Bukhara SES RIACBSG) electricity savings of 25,920 kWh have been achieved.

Key words: Energy saving, electric drive, frequency converter, optimal control, energy criteria, operating mechanisms, energy efficiency, control systems, efficiency factor, power factor.

Introduction

In conditions of rapid development of electric-power industry, which is considered one of the important sectors of the economy in our republic, and in the process of operation of fodder grinding devices in agricultural enterprises, the method of controlling the speed of asynchronous motors of fodder grinding devices based on new technologies, achieving energy and resource saving and producing high-quality products is considered one of the urgent problems of today. Many decrees and decisions have been adopted by the President of our Republic in the development of this field. Currently, the agricultural sector in our Republic is improving and developing.

That is why energy-saving methods of operation of fodder grinding devices are considered one of the urgent problems of the present day. For example, "Bukhoroparranda" JSC and "Bukhara scientific experimental station of Scientific research institute of agrarian technologies of cotton selection, seed cultivation" (Bukhara SES RIACBSG) enterprises are using fodder grinding devices of various capacities. Considering the KDU-2;0-1 type of universal fodder grinder among these fodder grinders, the asynchronous motor of this fodder grinder can be driven in several ways.

This universal feed mill is capable of grinding corn seed, alfalfa stalk, wheat straw, wheat, millet, barley, corn stalk, cotton stalk, corn bran and all other agricultural seeds. It is known that during the direct start of the asynchronous motor of universal fodder grinders, large electro-magnetic moments and currents occur. Large-amplitude oscillations of electromagnetic moments can create dangerous dynamic loads in the stator winding of an asynchronous motor, and also cause mechanical stresses in the kinematic chains of the electric drive. Therefore, in the process of operation of this universal fodder grinding device, starting methods are used in order to reduce the starting current of the asynchronous motor of the device, to ensure the operation of the rotating speed in a stable mode according to the load, to cover the reactive power, to stabilize the supply voltage, and to save electricity. One of these methods is the use of a frequency converter to start and control the asynchronous motor of universal fodder grinding devices (Pirmatov, N., Panoev A. et al., 2021).

It is known that the agricultural sector in our Republic is gradually improving and developing. At present, the asynchronous motor of the fodder grinders, used in agriculture, can be driven in several ways. For example, when we use fodder grinders to grind corn seeds, the asynchronous motor of the fodder grinders produces very large current jumps, which are known as starting current or brake rotor current. The starting

current is 5-10 times higher than the nominal current, it affects for a short time, and after acceleration, the current in the electric motor drops to a minimum value. Therefore, in the process of operation of the fodder grinding device, in order to reduce the starting current of the asynchronous motor of the device, various starting methods are used. In addition, a number of measures should be taken to stabilize the supply voltage.

One of these methods is the method of controlling the speed of the asynchronous motor of fodder grinding devices using a frequency converter (Pirmatov N.B., Panoev A.T et al., 2023). When starting and controlling fodder grinding devices, it is carried out using a frequency converter, which is installed between the automatic machine and the asynchronous motor and is controlled by the rotation frequency of the asynchronous motor, which additionally leads to energy saving. This is carried out with the help of a frequency converter when starting and controlling the asynchronous motor of fodder grinding devices. In addition to energy saving in the static mode of asynchronous electric drives whose speed is adjusted by changing the frequency, it is also possible to efficiently use electricity in the dynamic mode (Pirmatov Nurali Berdiyrovich, Panoev Abdullo Tilloevch, 2023).

When starting the asynchronous motor of the grinding device without direct control of the circuit voltage, the starting current 5-10 times greater than the rated stator current leads to an excess of electrical energy loss in the stator winding. If the moment of inertia of the asynchronous motor and working mechanisms is large, the transition process takes too long (Panoyev A.T., Bozorov M.B. et al., 2023). As a result, the stator winding insulation will heat up above the permissible temperature and cause the insulation to fail.

Materials and methods

One of these methods is the method of controlling the speed of the asynchronous motor of feed crushers using a frequency converter (Panoev Abdullo Tilloevich., 2023). Start and control of the crushers is carried out using a frequency converter, which is set between the automatic and asynchronous motor and is controlled by the rotational frequency of the induction motor, which in addition leads to energy savings. In this case, the start and control of the asynchronous motor of feed crushers is carried out using a frequency converter.



Fig.1. General view of controlling an asynchronous motor of a universal fodder shredder using a frequency converter

Asynchronous motors of feed crushers, the speed of which is adjustable by changing the frequency, along with saving the energy in static modes, saves the energy in dynamic modes as well (A.Panoev.,M.Bozorov, 2023). When starting the asynchronous motor of feed crushers without direct mains voltage, the starting current is 5-7 times higher than the rated stator current, which leads to an increase in power dissipation in the stator winding, if the inertia torque of the asynchronous motor and working mechanisms is large it lasts a very long time (A.T. Panoev., M.B. Bozorov., 2024).

As a result, the stator coil insulation heats up above the allowable temperature and the insulation fails. Therefore, when starting asynchronous motors, the speed of which is controlled by a certain pattern, which prevents the stator current from overheating, and then the induction motor is started normally in the thermal mode (Pirmatov N.B., Panoev A.T., 2023). It is known that large electromagnetic moments and currents occur during direct starting of asynchronous motors. Large-amplitude oscillations of electromagnetic moments can create dangerous dynamic loads in the stator winding of asynchronous motor and can cause mechanical stresses in the kinematic chains of electric drive.

Therefore, in starting the asynchronous motor of feed crushers ensuring a smooth flow of stops, i.e. the prevention of the formation of large dynamic voltages prolongs the service life of the asynchronous motor (Pirmatov N.B., Panoev A.T., 2023).

Fig.2 shows closed functional circuit of frequency control using an asynchronous motor of feed crusher.

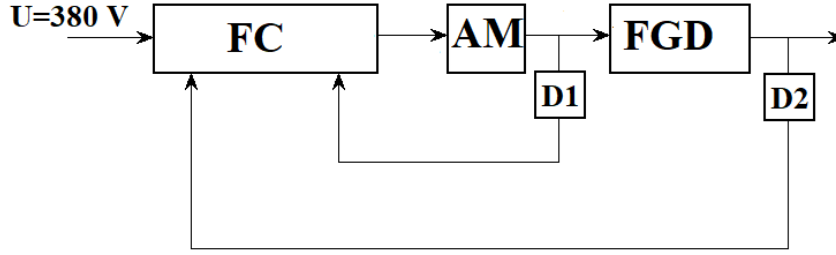


Fig. 2. Closed functional scheme of the frequency control of the asynchronous motor of fodder grinding devices: FC - frequency converter, AM – asynchronous motor, FGD- fodder grinding device, D1-D2 - speed sensor.

10. Asynchronous motors are of the most commonly used electric motors in feed crushers. The electromagnetic moment of an asynchronous machine is interacting with the rotating field generated by the stator winding of the current component ($I_2 \cos \psi_2$) passing through the conductors of the rotor winding, i.e. with the magnetic flux $\Phi_{\max}$ and creates electromagnetic force $F_{\text{em}} = B_{\delta} li$ according to Ampere's law (Pirmatov, N.B., Panoev, A.T., 2024).

11.

12. Results and discussions

13.

14. The electromagnetic moment generated by this force is determined as follows:

$$M = C_M \cdot \Phi_{\max} \cdot I_2 \cdot \cos \psi_2, \quad (1.1)$$

where: $C_M = p \cdot m_2 \cdot k_{ch2} / \sqrt{2}$ – constant value;

$\Phi_{\max}$ – maximum value of the magnetic flux.

This formula establishes the relationship between the torque value and the physical events that occur in the motor. It is convenient to use in qualitative analysis of the motor operation in different modes. However, the quantities included in this formula ($\Phi_{\max}$, I_2 and $\cos \psi_2$) are not directly related to the mains voltage and the operating mode of the machine, and this is much more difficult to determine experimentally. Therefore, the simplest determination of the value of the electromagnetic (rotational) torque below can be determined using another formula that allows to take into account the effect of various parameters and operating modes of the machine. The equations of asynchronous machines are derived from the generalized machine equations. In steady state, the equilibrium equation of machine voltages is as follows.

$$\left. \begin{aligned} \dot{U}_{s\alpha} &= R_s \dot{I}_{s\alpha} + j\omega L_s \dot{I}_{s\alpha} + j\omega M \dot{I}_{r\alpha}, \\ \dot{U}_{s\beta} &= R_s \dot{I}_{s\beta} + j\omega L_s \dot{I}_{s\beta} + j\omega M \dot{I}_{r\beta}, \\ -\dot{U}_{r\alpha} &= R_r \dot{I}_{r\alpha} + j\omega L_r \dot{I}_{r\alpha} + j\omega M \dot{I}_{s\alpha} + M \dot{I}_{s\beta} \omega_r + L_r \dot{I}_{r\beta} \omega_r, \\ -\dot{U}_{r\beta} &= R_r \dot{I}_{r\beta} + j\omega L_r \dot{I}_{r\beta} + j\omega M \dot{I}_{s\beta} + M \dot{I}_{s\alpha} \omega_r + L_r \dot{I}_{r\alpha} \omega_r, \end{aligned} \right\} \quad (1.2)$$

Where $\dot{U}_{s\alpha}$, $\dot{U}_{s\beta}$, $\dot{U}_{r\alpha}$, $\dot{U}_{r\beta}$ - voltages in the stator and rotor windings along the axes α and β accordingly; ω_r - angular speed of the rotor;

$\dot{I}_{s\alpha}$, $\dot{I}_{s\beta}$, $\dot{I}_{r\alpha}$, $\dot{I}_{r\beta}$ - currents in the stator and rotor windings along the axes α and β accordingly;

R_s , R_r - active resistances of stator and rotor windings;

L_s , L_r - scattering inductance of stator and rotor windings;

M - mutual inductance;

j - moment of inertia.

For short-circuited asynchronous machines $\dot{U}_{r\alpha} = 0$;

$$\dot{U}_{r\beta} = 0;$$

$$j\omega L_s = j\omega M + j\omega l_{s\sigma};$$

$$j\omega L_r = j\omega M + j\omega l_{r\sigma};$$

$$x_0 = \omega M;$$

$$x_s = \omega l_{s\sigma};$$

Taking into account $x_r = \omega l_{r\sigma}$ and relative speeds $\nu = \omega_r / \omega_s$ equation of equilibrium of asynchronous machine voltages has the following form.

$$\left. \begin{aligned} \dot{U}_{s\alpha} &= R_s \dot{I}_{s\alpha} + jx_s \dot{I}_{s\alpha} + jx_0 \dot{I}_{s\alpha} + jx_0 \dot{I}_{s\alpha}, \\ \dot{U}_{s\beta} &= R_s \dot{I}_{s\beta} + jx_s \dot{I}_{s\beta} + jx_0 \dot{I}_{s\beta} + jx_0 \dot{I}_{s\beta}, \\ 0 &= -R_r \dot{I}_{r\alpha} - jx_r \dot{I}_{r\alpha} - jx_0 \dot{I}_{r\alpha} - jx_0 \dot{I}_{s\alpha} + x_0 \dot{I}_{r\beta} \nu + (x_r + x_0) \dot{I}_{r\beta} \nu, \\ 0 &= -R_r \dot{I}_{r\beta} - jx_r \dot{I}_{r\beta} - jx_0 \dot{I}_{r\beta} - jx_0 \dot{I}_{s\beta} + x_0 \dot{I}_{r\alpha} \nu + (x_r + x_0) \dot{I}_{r\alpha} \nu. \end{aligned} \right\} \quad (1.3)$$

Taking into account, $\dot{I}_{s\beta} = j\dot{I}_{s\alpha}$, $\dot{I}_{r\beta} = j\dot{I}_{r\alpha}$ and after the intermediate changes we have the following equations.

$$\left. \begin{aligned} \dot{U}_s &= R_s \dot{I}_s + jx_s \dot{I}_s + jx_0 \dot{I}_0, \\ 0 &= -R_r \dot{I}_r - jx_r (1-\nu) \dot{I}_r - jx_0 (1-\nu) \dot{I}_r - jx_0 (1-\nu) \dot{I}_s, \\ \dot{I}_0 &= \dot{I}_s + \dot{I}_r. \end{aligned} \right\} \quad (1.4)$$

By bringing the rotor winding to the stator winding and taking into account the slip:

$$S = \frac{\omega_c \pm \omega_r}{\omega_c} = 1 \pm \nu, \quad (1.5)$$

After the replacements $\dot{E}_0 = -j\dot{I}_0 z_0$ and $\dot{E}_s = \dot{E}_r = \dot{E}_0$ we have the following equation for asynchronous machine:

$$\dot{U}_s = -\dot{E} + \dot{I}_s z_s, \quad (1.6)$$

$$0 = \dot{E}_0 - \dot{I}'_r z_r - \dot{I}'_r R'_r (1-s) / s,$$

$$\dot{I}_0 = \dot{I}_s + \dot{I}'_r, \quad (1.7)$$

The equation (1.3) for the stator winding can be written as follows (Pirmatov, N.B., Panoev, A.T., 2024).

$$\left. \begin{aligned} U_{s\alpha} &= d\Psi_{s\alpha} / dt - \omega_s \Psi_{s\beta} + R_s I_{s\alpha} \\ U_{s\beta} &= d\Psi_{s\beta} / dt - \omega_s \Psi_{s\alpha} + R_s I_{s\beta} \end{aligned} \right\} \quad (1.8)$$

For the rotor winding:

$$\left. \begin{aligned} 0 &= d\Psi_{r\alpha} / dt - (\omega - \omega_s) \Psi_{r\beta} + R_r I_{r\alpha} \\ 0 &= d\Psi_{r\beta} / dt - (\omega - \omega_s) \Psi_{r\alpha} + R_r I_{r\beta} \end{aligned} \right\}, \quad (1.9)$$

Rotor motion equation

$$\frac{dw_r}{dt} = \frac{P}{T_j} (M_{\mathcal{M}} - M_C) \quad M_C = F_q \cdot l \quad (1.10)$$

Electromagnetic moment of asynchronous motor

$$M_{EM} = \frac{m_1 \cdot U_{1nom}^2}{\omega_{1nom}} \cdot \gamma^2 \cdot \frac{1}{[a \cdot (\alpha)]^2 \cdot \frac{\beta}{r_2} + [b \cdot (\alpha)]^2 \cdot \frac{r_2}{\beta} + 2 \cdot r_1 \cdot \alpha} \quad (1.11)$$

where $\alpha = \frac{\omega_1}{\omega_{1nom}} = \frac{f_1}{f_{1nom}}$ - relative frequency of the stator;

$$\beta = \frac{\omega_2}{\omega_{1nom}} = \frac{\omega_1 - \omega}{\omega_{1nom}} = \frac{f_2}{f_{1nom}}$$

- relative frequency of the rotor;

$$\gamma = \frac{U_1}{U_{1nom}} \quad \text{- relative voltage of the stator;}$$

$$\mu = \frac{M}{M_{nom}} \quad \text{- relative moment; } a = \frac{r_1}{r_2}.$$

Bringing to the Kloss's formula

$$M_{\mathcal{M}} = \frac{2 \cdot M_{\kappa} \cdot (1 + q \cdot \beta_{\kappa})}{\frac{\beta}{\beta_{\kappa}} + \frac{\beta_{\kappa}}{\beta} + 2 \cdot q \cdot \beta_{\kappa}} \quad (1.12)$$

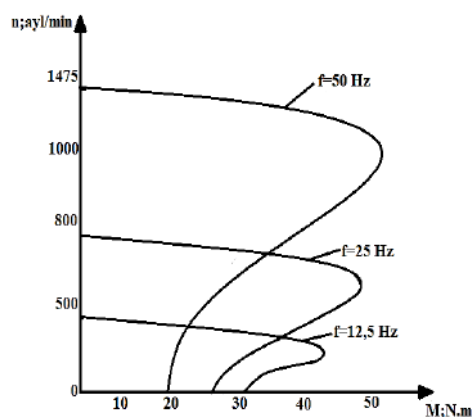
$$\text{where } q = \frac{r_1 \cdot X_m^2}{r_2 \cdot \alpha \cdot Z_1^2}; \beta_{\kappa} = r_2 \frac{Z_2 \cdot (\alpha)}{Z_1(\alpha) \cdot X_2} \quad \text{- absolute critical slip.}$$

$$\text{Critical moment } M_c(\alpha, \gamma) = \frac{m_1 \cdot U_{1nom}^2}{\omega_{1nom}} \cdot \gamma^2 \cdot \frac{q \cdot \beta_c}{2 \cdot r_1 \cdot \alpha \cdot (1 + q \cdot \beta_c)} \quad (1.13)$$

Law of asynchronous motor control (MP Kostenko's law)

$$\gamma = \alpha \cdot \sqrt{\mu} \quad , \quad \frac{U}{U_{nom}} = \frac{f}{f_{nom}} \cdot \sqrt{\frac{M}{M_{nom}}} \quad (1.14)$$

15. The mechanical characteristics of 4A100L6U3 type asynchronous motor with short-circuited rotor with power P = 2.2 kW, voltage U = 220/380 V, speed n = 1475 rpm used in feed crushers in the frequency-controlled state according to the law U/f = const are given.



16.
Fig. 3. Characteristics of frequency control of asynchronous motor speed ($M=\text{Const}$)

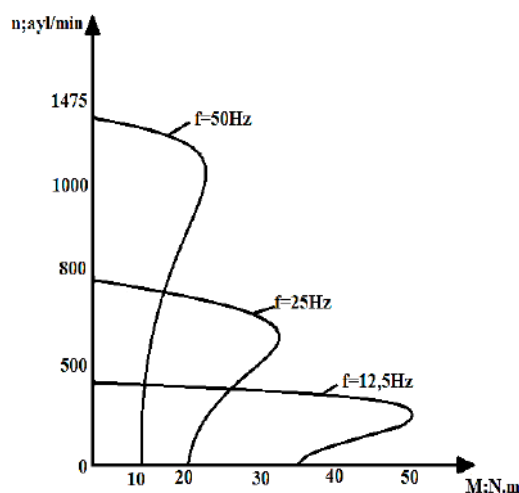


Fig. 4. Characteristics of frequency control of asynchronous motor speed ($P=\text{Const}$)

Figures above show that the mechanical characteristic of asynchronous motor in the frequency control mode is very close to the natural mechanical characteristic.

These devices can control the voltage by considering the active value of the current without exceeding the values entered by the user. The obtained data can also be used in the operation of various protection devices (phase imbalance, overload, etc.). By combining this type of smooth start of asynchronous motors and similar devices and tools, it is possible to form a unit system that controls the electric motor.

Conclusion

17. In the process of operation of the asynchronous motor KDU-2;0-1 type of universal fodder grinding device manufactured in Ukraine, which is used in “Bukhoroparranda” JSC and “Bukhara scientific experimental station of Scientific research institute of agrarian technologies of cotton selection, seed cultivation” (Bukhara SES RIACBSG) enterprises, the optimal control of static and dynamic mode was achieved, that is, by controlling it through a frequency converter, electricity consumption was saved, the speed of the asynchronous motor was adjusted, the performance coefficient of the electric drive was increased by smoothly starting and stopping the electric drive, and the reduction of the power loss of the asynchronous motor was achieved.

18. Electrical operation was calculated and analyzed with the help of mathematical calculations with the help of the principle of control of the asynchronous motor of the universal fodder grinding device (the law of M.P. Kostenko). In this case, the mechanical characteristics of the asynchronous motor of the universal fodder grinding device in the system of electric drive - universal fodder grinding device became very close to the natural mechanical characteristics.

19. That is, the mechanical characteristic of the calculated asynchronous motor differed from the natural characteristic by 4.8%. Then, the asynchronous motor of the universal fodder grinding device can be connected in a stable mode in static and dynamic modes. Therefore, the optimal control of the asynchronous motor of the universal feed grinding device in static and dynamic modes was achieved. Using frequency control, electricity consumption was reduced by 17% and 435197 kWh, 25,920 kWh of electricity

was saved in one year.

References used

1. Baratov, R., Pirmatov N., Panoev A., .Ruziyev S., Mustafokulov, A. Achievement of electric energy savings through controlling frequency convertor in the operation process of asynchronous motors in textile enterprises. IOP Conference Series:Materials Science and Engineeringthis link is disabled, 2021, 1030(1), 012161
2. Pirmatov, N., Panoev A. Frequency control of asynchronous motors of looms of textile enterprises. E3S Web of Conferences, 2020, 216, 01120
3. Nurali B. Pirmatov; Abdullo T. Panoev. Energy saving by ensuring steady operation of asynchronous motor of fodder grinding devices in static and dynamic modes *AIP Conf. Proc.* 2969, 060004 (2024) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221163649>. <https://doi.org/10.1063/5.0184986>.
4. Pirmatov N.B., Panoev A.T., Samatova G., and Berdiyrov O'.N. Determination of methods of achieving the energy savings through mathematical modeling of static and dynamic modes of electromagnetic energy conversion in asynchronous motors used in feed crushers. E3S Web of Conferences 383, 04046 (2023) TT21C-2023. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338304046>. <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221163649>.
5. Pirmatov Nurali Berdiyrovich, Panoev Abdullo Tilloevch -Optimized Control of the Speed of Asynchronous Motor of the Feed Grinding Devices Used in Agricultural Enterprises. ISSN: 2350-0328 International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 10, Issue 5, May 2023. Copyright to IJARSET www.ijarset.com 20649-20654. <http://www.ijarset.com/volume-10-issue-5.html> <https://www.ijarset.com/upload/2023/may/03-panoev-06.pdf>
6. Pirmatov Nurali Berdiyrovich , Panoev Abdullo Tilloevch-Energy Saving in Asynchronous Motors Used for Devices of Fodder Shredders. ISSN: 2350-0328 International Journal of AdvancedResearch in Science, Engineering and Technology Vol. 10, Issue 10, October 2023. Copyright to IJARSET www.ijarset.com 21114-21117. <http://www.ijarset.com/volume-10-issue-10.html> <http://www.ijarset.com/upload/2023/october/4-Panoev-02-new.pdf>
7. A.Panoev.,M.Bozorov-Compensation of Reactive Power in Asynchronous Motors of Agricultural Enterprises. In volume 16, of Eurasian Journal of Engineering and Technology (EJET) March, 2023. P.8-14.ISSN (E): 2795-7640 JIF: 8.115 .Genius Journals Publishing Group, Brussels, Belgium.[Google Scholar] <https://scholar.google.com/scholar?cluster=6990350788967580595&hl=en&inst=8697446408056752236&oi=scholar> <https://geniusjournals.org/index.php/ejet/article/view/3568/3019>
8. Abdullo Panoev., Makhsum Bozorov-Achieving energy saving by covering the reactive power in the operation of asynchronous motors used in agricultural enterprises. European Journal of Agricultural and Rural Education (EJARE) Available Online at: <https://www.scholarzest.com> Volume 4. No. Issue 3 of the, March 2023. P. 14-22. ISSN:2660-5643. IMPACT FACTOR: 7.354 [Google Scholar]. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=T7eEmawAAAAJ&citation_for_view=T7eEmawAAAAJ:eQOLeE2rZwMC <https://scholarzest.com/index.php/ejare/article/view/3378/2698>
9. Panoyev A.T., Bozorov M.B., Ahmadov E.K.-Measures to save electrical energy in static and dynamic modes of asynchronous motors used in agriculture. Vol. 1 No. 9 (2023): P.142-147. Prospects of development of science and education. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=T7eEmawAAAAJ&citation_for_view=T7eEmawAAAAJ:UebtZR9Y70C <https://humoscience.com/index.php/pdce/article/view/767/1373>
10. Abdullo Panoev, Makhsum Bozorov. Indicators of Electricity Consumption in Asynchronous Motors Used in the Agricultural Industry. Volume 19| June2023. P. 1-8. ISSN: 2795-7640.Eurasian Journal of Engineering and Technology. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=T7eEmawAAAAJ&citation_for_view=T7eEmawAAAAJ:YOWf2qJgpHMC <https://geniusjournals.org/index.php/ejet/article/view/4409/3748>
11. A.T. Panoev., M.B. Bozorov. Achievement Of Energy Saving When Operating Equipment for Livestock Feed. Vol. 28 (2024) P. 1-7. ISSN: 2795-7640: EJET Eurasian Journal of Engineering and Technology.<https://www.geniusjournals.org/index.php/ejet/issue/view/332>

12. Pirmatov Nurali., Panoev Abdullo. Control of static and dynamic modes of asynchronous motor of fodder grinding devices. Scientific and Technical Journal Namangan Institute of Engineering and Technology Volume 8 Issue 2. 2023. ISSN 2181-8600.UDC 621.323.p 252-258.

13. Pirmatov N.B., Panoev A.T. Energy saving on asynchronous motors applicable on feed grinders. Proceedings of the International University Scientific Forum "Practice Oriented Science: UAE – RUSSIA – INDIA". (August 25, 2023. UAE) ISBN 978-5-905695-87-5. DOI 10.34660/INF.2023.29.32.062 P.158-160.

14. Panoev Abdullo Tilloevich. 通过饲料研磨设备感应电机的最佳速度控制实现节能. Achievement of energy savings through optimal speed control of an induction motor for feed grinding devices. 上合组织国家的科学研究：协同和一体化 国际会议 参与者的英文报告 International Conference "Scientific research of the SCO countries: synergy and integration" Part 1 2023 年 10 月 14 日。中国北京 October 14, 2023. Beijing, PRC. ISBN 978-5-905695-82-7. DOI 10.34660/INF.2023.39.13.430 UDC 621.323. 国际会议 140-142. 上合组织国家的科学研究：协同和一体化.

15. Pirmatov, N.B., Panoev, A.T. Energy Saving by Ensuring Steady Operation of Asynchronous Motor of Fodder Grinding Devices in Static and Dynamic Modes AIP Conference Proceedings, 2024, 2969(1), 060004

INGICHKA TOLALI G'O'ZANI TUR ICHIDA DURAGAYLASH ORQALI YANGI TIZMALAR YARATISH

Pardayev Elshod Alisher o'g'li

Qarshi davlat texnika universiteti mustaqil tadqiqotchisi

Annotatsiya: Ushbu maqolada Ingichka tolali g'o'zaning tur ichida duragaylash orqali yangi genotip va tizmlar yaratish, ular asosida respublika iqlim sharoitlariga mos yangi nav yaratish nazarda tutilgan.

Kalit so'zlar: ingichka tolali g'o'za, nav, F_1 - F_2 duragaylari, G'uzor navi, irsiylanish.

Kirish. Bugunki kunda dunyo paxtachilikni yanada rivojlantirish uchun tuproq-iqlim sharoitlarga moslashgan introgressiv duragay va tizmlar asosida istiqbolli navlarni yaratish, miqdoriy belgilarining o'zgaruvchanligi darajasi aniqlash, qimmatli xo'jalik belgilarining umumiy fenotipik o'zgaruvchanligiga genetik va tashqi muhit omillarining ta'siri tahlil qilish, qimmatli-xo'jalik belgilarining o'zaro korrelyatsiyasini aniqlash, hosildorlik va qimmatli xo'jalik belgilar shakllanish qonuniyatlari ishlab chiqish ustuvor vazifalardan biri bo'lib, bu borada ko'plab tadqiqotlar olib borish zarur. Har bir g'o'za navi seleksionerlar tomonidan ma'lum bir oilalar ustida bir necha yillar davomida olib boriladigan maqsadli qayta-qayta tanlash uslublaridan foydalangan holda avval tizmlar, keyin esa navlar darajasiga yetkaziladi. Hozirgi zamonaviy innovatsion texnologiyalar asosida g'o'zaning yangi navlariga xos bo'lgan morfologik va qimmatli xo'jalik belgilari ko'rsatkichlarini saqlagan holda, davlat standartlariga javob beradigan yangi g'o'za navlarga qo'yilgan talablarga binoan, navdorligi yuqori, ayniqsa kasalliklarga chidamli, tola sifati I-tipga mansub bo'lgan tola chiqimi yuqori bo'lgan ingichka tolali g'o'za navlarini yaratish va amaliyotga tatbiq etish, ularning urug'chiligini takomillashtirish asosiy vazifalardan biridir. Respublikamiz ilmiy tadqiqot markazlarida ham o'simliklarning tashqi muhit omillar ta'sirlariga tez moslashadigan, irsiy imkoniyatlari yuqori bo'lgan samarador navlarni yaratish bo'yicha qator ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. O'simliklar genetik resurslaridan xo'jalik belgilar bo'yicha kompleks tanlab olishda, populyatsiyaning ichki imkoniyat darajasining yuqoriligi, genotipik tarkibining kengligi va boyitilganligiga e'tibor qaratilmoqda. 2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida "mahalliy tuproq-iqlim va ekologik sharoitlariga moslashgan qishloq xo'jalik ekinlarining yangi seleksion navlarini yaratish va joriy etish" vazifalari belgilab berilgan. Bu vazifalarni bajarish uchun g'o'za navlarining yaratilishida genetik qonuniyatlarni chuqur tahlil qilish, duragay populyatsiyalarining genotipik boyitilishi va qimmatli genotiplarni tanlab olish muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

Mamlakatimizda *G.barbadense* L. navlarining genetikasi va seleksiyasi bo'yicha ilmiy va amaliy izlanishlar so'nggi davrda T.I.Muxiddinov (2007), V.A.Avtonomov (2009), M.Po'latov, R.G.Kim, D.X.Axmedov (2010), M.I.Iksanov (2010, 2011), Sh.I.Ibragimov, P.Sh.Ibragimov va boshqalar (2011), O.X.Kimsanboyev (2011), K.O.Xudarganov, S.A.Usmonov (2015), Dj.D.Axmedov va boshqalar (2015), Vik.A.Avtonomov va boshqalar (2015) kabi olimlar tomonidan olib borilgan. O.J.Jalilov, S.M.Nabiyev (2006)lar ingichka tolali g'o'za tizmalarining morfobiologik xususiyatlarini tadqiq etishgan. Vik.A.Avtonomov, R.R.Egamberdiyev, M.X.Kimsanboyev (2009)lar ingichka tolali g'o'za navlarida geografik uzoq duragaylash va seleksiya ishlarini olib borganlar. Bu olimlar ko'plab g'o'zada boshlang'ich

shakllarning genotipi, irsiy xususiyatlaridan kelib chiqib donorlik xususiyatlari, ya'ni genotipining sifat jihatidan tarkibini boyitilishi va belgilarning o'zgaruvchanlik darajasini o'rganish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borganlar.

Ta'kidlash lozimki, keyingi yillarda mamlakatimizda yaratilgan ingichka tolali g'o'za navlaridan genetik-seleksion tadqiqotlarda foydalanish uchun ularning irsiy salohiyati hamda yangi irsiy asosga ega, tezpishar, serhosil, tola sifati va chiqimi yuqori bo'lgan shakllar olishdagi ahamiyatini aniqlash bo'yicha ilmiy izlanishlar deyarli olib borilmagan.

Tadqiqotlar.

O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti Zangiota tajriba stansiyasi hamda Qishloq xo'jaligi vazirligi Paxta seleksiyasi, urug'chiligi va yetishtirish agroteknologiyasi ilmiy tadqiqot institutining Qashqadaryo ilmiy tajriba stansiyasiga qarashli tajriba dalalarida olib borildi.

Tadqiqot ob'ekti sifatida ingichka tolali g'o'zaning mahalliy Surxon-9, Termiz-32, Duru Gavxar, Buxoro-7, Surxon-10 g'o'za navlari, hamda ularning navlararo F1-F2 o'simliklaridan, andoza nav sifatida esa Surxon-14 navidan navlari tanlab olindi. Duragaylash uchun tanlab olingan ota-ona shakllarning o'rganilayotgan belgi bo'yicha gomozigotaliligi ta'minlash uchun navlar gullarni izolyatsiya qilish yo'li bilan o'z-o'zini changlatish usulidan foydalanildi.

Tadqiqot yillarida to'liq diallel chatishtirish (DIAS) sxemasi bo'yicha navlararo duragaylash va F0 urug'larini olish uchun bir kun oldin yetilgan shonalar kastratsiya qilinib, ya'ni ona o'simlik gulining changini olish, ertalab changchilar yetilgandan so'ng, ota sifatida olingan shakl bilan changlatish ishlari bajarildi.

Tadqiqotda har bir nav va F1 duragay kombinatsiyalari rendomizatsiya usulini qo'llagan holda uch qaytarishda, 4 qatordan, har bir qatorda 25 ta uyadan iborat holda joylashtirildi. Ekish sxemasi 60x15x1. Tajriba olib borish jarayonida F1 duragaylarida muhim morfobiologik va qimmatli xo'jalik belgilarning irsiylanishi va o'zgaruvchanligi, F2 duragaylarida ayrim qimmatli xo'jalik belgilarining o'zgaruvchanlik ko'lamini ota – ona shakllari bilan o'zaro taqqoslab o'rganildi. Navlar va ularning F1 duragay kombinatsiyalarining har birida 30 tadan, F2 duragay kombinatsiyalarining har birida 150 tadan o'simlik tahlil qilindi.

Tadqiqotning amaliy natijalari quydagilardan iborat:

Yangi irsiy asosga ega tezpishar, yirik ko'sakli, tola chiqimi va sifati yuqori bo'lgan g'o'zaning T-450 tizmasi populyatsiyasidan vilt kasalligiga va zararkunanda-hashoratlarga chidamli, ekstremal muhitlarga tez moslashuvchan, tolasining sifati va chiqimi yuqori, mashina terimiga mos, tezpishar G'uzor navi yaratilgan;

G'uzor g'o'za navining boshlang'ich vegetatsiya davrida ildiz tizimining kuchli rivojlanishi o'simlikning suvga talabchanligini ta'minlay olish xisobiga nazorat navlarga nisbatan kam suv talab qilishi, ekin maydonidagi azotli, fosforli, kaliyli o'g'itlar bu navning biomassasiga emas, xosildorlik ko'rsatkichlariga yuqori ta'sir qilishi isbotlangan.

ingichka tolali g'o'zaning tadqiqot natijasida yaratilgan yangi nav va seleksion ashyolaridan amaliyotda foydalanish uchun amaliyotda tavsiyalar berilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchligi.

Amaliy seleksiyaning kompleks usullarini qo'llanilganligi va ilmiy yondashuv asosida olingan natijalarni yetakchi ilmiy nashrlarda chop etilganligi, ma'lumotlarni statistik tahlil qilinganligi, shuningdek, xulosalar ilmiy isbotlanganligi, ko'p yillik izlanishlar asosida olingan tizmalarni genetik-seleksion izlanishlarda dastlabki manba sifatida foydalanish uchun tavsiya etilganligi hamda yangi yaratilgan g'o'za navlarining agroklastlar dala maydonlarida ekilib ijobiy natijalar bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati ingichka tolali g'o'zaning mahalliy navlararo va nav-tizmalararo F1 duragaylarida morfobiologik belgilarining irsiylanish xususiyatlari aniqlangani, o'rganilgan belgilar bo'yicha resiprok farqlanish borligi isbotlangani, morfoxo'jalik belgilarining o'zaro bog'liqlik darajalari aniqlangani, mahalliy nav va tizmalarining morfobiologik belgilar bo'yicha irsiy potentsiali ochib berilgani bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati g'o'za nav va tizmalar populyatsiyalaridan navlararo chatishtirishlar asosida kasalliklarga chidamli genotiplarga ega biotiplar ajratib olinganligi va navdorligi yuqori, g'o'zaning ingichka tolali yangi G'uzor navi yaratilganligi xamda bu navning barqarorligi ta'minlanib, klaster va fermer xo'jaliklari dalalariga joriy etilganligi bilan izohlanadi.

Xulosa. Shuni aytish mumkinki olib borgan ilmiy tadqiqotlarimiz g'o'za seleksiyasi uchun tanlangan boshlang'ich materiallarda dastlab dala sharoitlarida navlarning o'zaro tozaliklari bo'yicha o'z-o'zini chatishtirish ishlari olib borildi. Ushbu g'o'za navlari populyatsiyasi tashqi morfologik ko'rinishi barqaror, o'zoro bir biridan deyarli farq qilmaydigan o'simliklar hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining, 28.01.2022 yildagi PF-60-son 2022 — 2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida Farmoni

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 18-martdagi “Surxondaryo viloyatida ingichka tolali paxta yetishtirishni ilmiy asosda amalga oshirish tizimini takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-170-sonli Qarori.
3. Кимсанбоев О.Х. Наследование выхода волокна при межлинейной гибридизации тонковолокнистого хлопчатника *G.barbadense* L. Автореф. дисс. канд. с/х. наук., Ташкент, 1998, -23 с.
4. Asif M., Rahman, M., Zafar Y., Malik K. Genotyping by microsatellite markers in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Pakistan Journal of Botany*, 2008, 40(3), 1203–1211.
5. McCarty J. C., Jenkins J. N., Hayes R. W. A genetic variability for yield, yield components, and fiber properties in cotton. *Euphytica*, 2006, 150, 369–379. <https://doi.org/10.1007/s10681-006-9122-5>
6. Zhao Y., Wang X., Li H., Zhang M. Breeding progress of *Gossypium barbadense* L. in China and the development of fiber quality. *Cotton Science*, 2020, 32(4), 15–24.

ZAMONAVIY LANDSHAFT-EKOLOGIK TADQIQOTLARNING RIVOJLANISH TENDENSIYALARI

Poyanov Javlonbek Shodmon o‘g‘li
Qarshi davlat universiteti tayanch doktoranti

Annotatsiya. Ushbu maqolada landshaft-ekologik tadqiqotlarning Yevropada paydo bo‘lishi, unga hissa qo‘shgan olimlarning ishlari tahlil etilgan. Bu fanning rivojlanishida jahonning bir qancha davlatlarida qanday tadqiqot ishlari olib borilayotganligi tahlil etilgan.

Kalit so‘zlar. landshaft ekologiyasi, geokologiya, geografik ekologiya, ekologik baholash.

Kirish. Har qanday hududning landshaft tuzilmasi, tabiiy hududiy komplekslarning funksional faoliyati va dinamikasini o‘rganish inson yashash muhiti sohasidagi muammolarni aniqlash, tahlil qilish va baholashni nazarda tutuvchi landshaft-ekologik tadqiqotlarni olib borish uchun zaruriy shart hisoblanadi. Bunday tadqiqotlar odatda uch asosiy bosqichdan iborat bo‘ladi: landshaft-ekologik tahlil, diagnostika va prognoz, hamda har bir bosqichda turli vazifalar hal etiladi.

Hozirgi geoeologik vaziyatlarda landshaftlarni tipologik kartalashtirish, tabiiy geografik rayonlashtirish va hududlarni landshaft-ekologik jihatdan o‘rganish dolzarb masalaga aylangan. Shu bois, har bir hududda olib borilayotgan tadqiqotlarda landshaft-ekologik sharoitni tabiiy geografik yondashuv asosida o‘rganish zarur. Majmuali tadqiqotlarda landshaft-ekologik yondashuv tabiat komponentlari o‘rtasidagi muvozanatni saqlash, ekologik vaziyatlarni yaxshilash va landshaftlarni muhofaza qilish chora-tadbirlarini ishlab chiqishda ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Ushbu mavzuni yoritish uchun bir qancha geoeologiya va landshaft ekologiyasiga doir adabiyotlar tahlil etildi Jumladan, K.Troll va E. Neefning landshaft ekologiyasiga doir maqolalari, N.F. Reymersning “Ekologiya” darsligi (1994). B.I. Kochurovning (1999) “Geoeologiya: hududning ekodiagnostikasi va ekologik-xo‘jalik muvozanati” kabi ilmiy asarlari asosiy manba bo‘lib xizmat qildi.

Material va metodlar. Tadqiqot ishida asosan ilmiy asarlarni tahlil etish, ularning mazmunini bir-biri bilan taqqoslash, ularni tahlil etish ushbu maqolaning asosiy tadqiqot metodi bo‘lib xizmat qiladi.

Tahlil va natijalar. Landshaft-ekologik yo‘nalishning asoschisi sifatida nemis olimi K. Troll (1899–1975) e‘tirof etiladi, uning qarashlari Z. Passarge tomonidan ilgari surilgan landshaft haqidagi tasavvurlar ta‘sirida shakllangan. Z. Passarge kabi, K.Troll ham landshaftni tabiiy chegaralarga ega bo‘lgan va ichki tuzilishi murakkab bo‘lgan tabiiy geokompleks sifatida ko‘rgan. Landshaftning elementar va undan keyin bo‘linmaydigan birligi ekotop [bu atama 1915 yilda G.N. Vysotskiy tomonidan taklif qilingan] hisoblanadi va o‘z mazmuni jihatidan zamonaviy “fatsiya” tushunchasiga yaqin turadi.

K. Troll 1939-yildayoq yangi ilmiy yo‘nalish – landshaft ekologiyasi shakllana boshlaganiga birinchi bo‘lib e‘tibor qaratgan. Keyinchalik u ushbu fan oldida turgan vazifalar doirasini belgilab bergan: landshaft tuzilmasini funksional tahlil qilish va uning komponentlari o‘zaro ta‘sirini o‘rganish, tabiiy muhitni inson faoliyatining turli shakllari uchun baholash, hududni tashkil etish usullarini tahlil qilish.

K. Troll 1963-yilda A. Tensli tomonidan taklif etilgan ekosistema konsepsiyasidan foydalangan holda, landshaft ekologiyasini landshaftning ma‘lum uchastkalarida biozenozlar (ekosistemalar) va muhit o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqliklarni o‘rganuvchi fan sifatida ta‘riflagan. “Landshaft ekologiyasi” atamasini K. Troll ingliz tiliga “geoeologiya” sifatida tarjima qilgan. Ushbu atama keng qo‘llanishga ega bo‘lgan bo‘lsa-da, turlicha talqin qilinadi: geografik ekologiya, geologik ekologiya va boshqa [3].

MDHdan tashqarida xususan, xorijiy Yevropada ilk landshaft-ekologik tadqiqotlar 1960-yillarda Germaniyaning sharqiy qismida (o‘sha davrda GDR) rivoj topa boshladi. Fanning nazariy asoslari E. Neef

(1974) ishlarida bayon etilgan bo'lib, u landshaft tadqiqotlarining uchta: topologik, xorologik va geosfer (planetar) darajasini farqlashni taklif etgan. Hozirgi vaqtda Germaniyada landshaft-ekologik tadqiqotlar qishloq xo'jaligi, hududiy tashkil etish va landshaft rejalashtirish vazifalari bilan chambarchas bog'liq bo'lib, bu holat G'arbiy Yevropaning boshqa mamlakatlaridagi shu yo'nalishdagi tadqiqotlar yo'nalishlariga mos keladi.

Urushdan keyingi yillarda landshaft tadqiqotlari Polshada (E. Kondratskiy), Chexoslovakiyada (Ya. Drdosh, Ya. Demek), Bolgariyada (P. Petrov), Vengriyada (Sh. Maroshi) tomonidan olib borila boshlandi. Ushbu tadqiqotlarning asosiy yo'nalishlari landshaft xaritalarini tuzish, landshaftlarni qishloq xo'jaligi, rekreatsiya va tabiatni muhofaza qilish maqsadlari uchun baholashdan iborat bo'lgan bo'lsa 1960–1970-yillardan boshlab asosiy e'tibor landshaft-ekologik tadqiqotlarga qaratila boshlandi.

Hozirgi vaqtda ushbu yo'nalishning rivojlanishida faol ishtirok etayotgan olimlar qatoriga quyidagilar kiradi: A. Rixling, E. Solon (Polsha), M. Rujichka, L. Miklosh, M. Kuzova (Slovakiya), Z. Lipskiy, Ya. Demek, A. Xinek (Chexiya), K. Billvits, G. Rixter (Germaniya) kabi olimlar faol tadqiqot ishlarini olib borishmoqda.

Metodologik jihatdan G'arbiy Yevropada landshaft-ekologik an'anasi ekologiya va geografiyaning rivojlanishidagi barcha asosiy jahon tendensiyalariga mos keladi va tadqiqotlarda ekspert baholash usullaridan statistik usullarga o'tish, shu bilan birga ekosistemalarning faoliyat yuritishining miqdoriy ko'rsatkichlarini izlash; ilmiy tahlilning asosi sifatida geoinformatsion usullar va vositalardan (axborotni statistik qayta ishlash, GIS modellashtirish) foydalanish; landshaftda sodir bo'layotgan jarayonlarni tushuntirishda matematik modellashtirishga tayanish; tadqiqotning asosiy manbai sifatida yuqori fazoviy aniqlikka ega masofaviy zondlash materiallaridan foydalanish kabi metodlar asosiy tadqiqot usuli bo'lib xizmat qilmoqda.

G'arbiy Yevropa landshaft ekologiyasi bo'yicha e'tirof etilgan yetakchilar va "ideologlar" sifatida britaniyalik olimlar e'tirof etiladi, ular landshaft tarkibidagi muhim ekologik funksiyalarni bajaruvchi yoki tarixiy-madaniy ahamiyatga ega bo'lgan alohida tabiiy va tabiiy-antropogen elementlarning holatiga alohida e'tibor qaratadilar (S. Barr, P. Howard, T. Williams).

Britaniya landshaft-ekologik maktabiga yaqin bo'lgan yondashuv Gollandiyaga xos bo'lib, uning ildizlari o'rta asrlardan buyon shakllangan yer resurslarini samarali boshqarishning yuqori rivojlangan an'alariga borib taqaladi. Bu holat gollandiyalik olimlarning hududiy ekologik tahlil, modellashtirish, ekologik tarmoqlar yaratish (R. Jongman), yashash muhitlari va landshaftlarni zonalashtirish (P. Barrou, P. de Ruyter, R. Bunce, P. Opdam), shuningdek, landshaft ekologiyasining madaniy jihatlarini o'rganishga (M. Perez-Soba) doimiy yuqori qiziqish bildirayotganini izohlaydi.

Avstriyalik olimlarning tadqiqotlaridagi eng muhim yo'nalishlar madaniy landshaftlarni hududiy-ekologik tahlil qilish (T. Vrubka) va landshaft ekologiyasining tarixiy jihatlarini o'rganish (V. Vinivarter, F. Krausmann) bilan bog'liqdir.

Shimoliy Amerika va Avstraliya mamlakatlari geograflari orasida landshaft haqidagi ta'limot keng tarqalmagan, garchi AQShda uzoq yillardan buyon "Landscape Science" jurnali nashr etib kelinayotgan bo'lsa ham. Shu bilan birga, AQSh, Kanada va Avstraliyada amaliy tadqiqotlar jarayonida landshaftlarni o'rganishga yaqin bo'lgan metodika shakllana boshladi: tadqiqotchilar hududiy kichik komplekslarni aniqlash va xaritalashtirish bilan shug'ullanishdi (site, unit area, land unit, land system). Biroq, ushbu mamlakatlar olimlari orasida eng katta qiziqish landshaft ekologiyasi sohasidagi tadqiqotlarga qaratilgan.

AQShda ushbu yo'nalishning yirik vakili R. Forman (1995) landshaft ekologiyasi quyidagi yo'nalishlarni o'rganishi lozimligini ta'kidlaydi:

- landshaft qismlari orasidagi hududiy bog'liqliklar;
- landshaftning funksional faoliyati;
- landshaftning o'zgaruvchanligi, ya'ni uning tuzilishi va tashqi ko'rinishining vaqt o'tishi bilan o'zgarishi.

Umuman olganda, AQShda olib borilayotgan landshaft-ekologik tadqiqotlar, asosan, landshaft komponentlari orasidagi moddalar va energiya almashinuvini o'rganishga yo'naltirilgan bo'lib, zamonaviy miqdoriy usullar, modellashtirish, eng yangi dasturiy mahsulotlar asosida geoinformatsion tizimlarni yaratish bilan xarakterlanadi (R. Forman, M. Gordon).

Landshaft ekologiyasi fanining asosiy nazariy g'oyalari tug'ilgan va taraqqiy etgan Rossiyada, xususan Rossiya Fanlar akademiyasi Geografiya instituti (N.F. Glazovski, B.I. Kochurov) tomonidan erishilgan yirik ilmiy natijalar alohida ajralib turadi. Ushbu ilmiy yo'nalish bu yerda "geoekologiya" (geografik ekologiya) atamasi bilan atalib, uning mazmuni B.I. Kochurov (1999) ishlarida batafsil tahlil qilingan. Tadqiqotchining fikriga ko'ra, geoekologiya geografiya va ekologiya fanlarining integratsiyasini ifodalab, jamiyat va tabiat o'rtasidagi hududiy-vaqtinchalik o'zaro ta'sirning xususiyatlarini o'rganadi.

Geoekologiyada inson ijtimoiy, madaniy, iqtisodiy va texnogen muhit hamda ular shakllantirgan geotizimlar doirasida ko'rib chiqiladi. B.I. Kochurov boshchiligidagi tadqiqotchilar jamoasi tomonidan

hududni ekologik baholash va kartalashtirish metodikasi ishlab chiqilgan, Rossiyada tabiiy muhitning antropogen o'zgarishi bilan bog'liq eng dolzarb ekologik muammolar o'rganilgan, ekologik vaziyatlarni ularning murakkablik darajasiga qarab tasniflash taklif etilgan, alohida mintaqalar va mamlakat bo'yicha ekologik xaritalar seriyasi tuzilgan [2].

Amaliy landshaft-ekologik tadqiqotlar mamlakat uchun eng muhim hisoblangan masalalarni o'rganishga yo'naltirilgan. Bunga quyidagilar kiradi: radiatsion ifloslanish zonalarida radionuklidlarning tarqalishi va harakatini o'rganish (V.S. Davydochuk), tuproq eroziyasi jarayonlarini va uni oldini olish choralari o'rganish (G.I. Shvebs), landshaft-meliorativ rayonlashtirishni ishlab chiqish (P.G. Shishchenko, V.T. Grinevetskiy) ishlarini olib borgan.

Ukrainada landshaft ekologiyasi sohasidagi nazariy ishlanmalar M.D. Grodzinskiyga (1993) tegishli bo'lib, u ushbu fan doirasida quyidagi bo'limlarni ajratib ko'rsatadi: 1) Tipik landshaft ekologiyasi, vertikal bog'liqliklarni o'rganadi; 2) Protsessual landshaft ekologiyasi, gorizontall bog'liqliklarni tadqiq qiladi; 3) Xorik landshaft ekologiyasi, landshaftning hududiy (makoniy) tuzilishini o'rganadi; 4) Faktoriyal landshaft ekologiyasi, landshaftlarning rivojlanishini boshqaruvchi omillarni tahlil qiladi; 5) Dinamik landshaft ekologiyasi, landshaftlarning dinamikasi va evolyutsiyasini o'rganadi [1].

XX asrning ikkinchi yarmida atrof-muhitni muhofaza qilish sohasida global muammolarning yuzaga kelishi va ularni turli mamlakatlar olimlarining yaqin hamkorligida hal etish zarurati bilan bog'liq ravishda, 1982-yilda Xalqaro Landshaft Ekologiyasi Assotsiatsiyasi (International Association for Landscape Ecology – IALE) tashkil etildi.

Uning tarkibida quyidagi yo'nalishlar bo'yicha 7 ta ishchi guruh faoliyat yuritadi:

- daryo landshaftlari ekologiyasi;
- agrolandschaftlar ekologiyasi;
- geoinformatsion tizimlar;
- landshaft ekologiyasining madaniy jihatlar;
- ekologik-landshaft rejalashtirish;
- shahar ekologiyasi;
- tabiiy muhitni shakllantirishda landshaft tizimlarini tahlil qilish kabi sohalarda ishchi guruh faoliy

yuritmoqda.

Xulosa va takliflar. Hozirgi vaqtda mamlakatimizda landshaft-ekologik tadqiqotlarni uyushgan holda tizimli yo'nalishda olib borish uchun, faqatgina fanniy nazariy asoslari bilan cheklanmasdan ko'proq amaliy tadqiqot ishlarini olib borish metodikisini o'zlashtirish uchun xorijiy mamlakatlarning ushbu sohada izlanish olib borayotgan olimlari va ilmiy tadqiqot muassasalari bilan akademik hamkorlikni yo'lga qo'yish orqali ushbu tadqiqotlarning ilmiy-amaliy ahamiyatini oshirish lozim hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Гродзинский М.Д. Основы ландшафтной экологии. Киев: Вища, школа, 1993. 222 с.
2. Кочуров Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. Смоленск, 1999. 154 с.
3. Марцинкевич Г.И. Ландшафтоведение: Пособие / Мн.: БГУ, 2005. – 200 с.: ил.

A COMPREHENSIVE LITERATURE REVIEW ON THE COMPOSITION, HEALTH BENEFITS, AND DIETARY APPLICATIONS OF LICHENS

Qoraboyeva Gulnozaxon Islom qizi

Farg'ona davlat universiteti Tayanch doktoranti

gulnozaqoraboyeva@gmail.com

Jalolov Iqbol Jamolovich

Farg'ona davlat universiteti

Kimyo kafedrası professori, kimyo fanlari doktori

i_jalolov1974@mail.ru

Abstract: Lichens are unique symbiotic organisms formed by the association between a fungus and a photosynthetic partner, typically a green alga or cyanobacterium. Beyond their ecological importance, lichens possess significant nutritional and pharmacological value. This article explores their biological composition, focusing on macro- and microelement content, and highlights their traditional use in food and medicine. Due to their resilience and ability to synthesize various bioactive compounds, lichens have been utilized in folk remedies to treat respiratory, skin, and digestive ailments. Additionally, some lichen species are consumed as food in certain cultures, serving as sources of carbohydrates, fiber, and essential minerals. Understanding the elemental and biochemical profile of lichens contributes to their potential applications in health, nutrition, and biomedicine.

Keywords: lichens; macroelements; microelements; ethnomedicine; traditional food; bioactive compounds; nutritional composition; secondary metabolites; *Usnea*; *Lobaria*; *Ramalina*.

Introduction. Lichens are symbiotic organisms formed by a mutualistic relationship between a fungus (mycobiont) and a photosynthetic partner (photobiont), usually a green alga or cyanobacterium. They colonize a wide variety of habitats — from tree bark and rocks to arid deserts and alpine regions. Lichens are highly resilient and capable of surviving extreme environmental conditions, including high radiation, drought, and low nutrient availability [1]. Lichens produce a variety of primary and secondary metabolites, which give them distinct biological properties. Lichens are rich in both essential macroelements and trace microelements, depending on species and environmental conditions. Lichens contain both macroelements and microelements that contribute to their nutritional and biological functions. Among the macroelements commonly found are calcium (Ca), potassium (K), magnesium (Mg), sodium (Na), phosphorus (P), and sulfur (S). These elements play essential roles in structural integrity, osmoregulation, and enzymatic activity. In addition, lichens also accumulate microelements such as iron (Fe), zinc (Zn), manganese (Mn), copper (Cu), nickel (Ni), selenium (Se), and cobalt (Co). These trace elements are vital for the catalysis of various metabolic reactions and play a significant role in antioxidant defense mechanisms within the lichen thallus.

Literature Review.

Extensive research has been conducted to investigate the chemical composition, nutritional significance, and medicinal potential of lichens. Previous studies have emphasized the wide variability in macro- and microelement content among lichen species depending on their habitat and environmental exposure. For instance, Hauck (2010) highlighted the bioaccumulative properties of lichens in absorbing trace metals, making them useful in biomonitoring and a source of micronutrients. According to Ranković (2015), secondary metabolites like usnic acid, atranorin, and lichenan contribute significantly to the antimicrobial, antioxidant, and anti-inflammatory effects observed in many species [2]. Ethnobotanical surveys conducted in various regions, such as the Himalayas, Arctic, and Eastern Europe, reveal the longstanding traditional use of lichens in treating wounds, respiratory ailments, and digestive disorders. Furthermore, investigations by Cocchietto et al. (2002) provide biochemical evidence for the pharmacological applications of compounds isolated from *Usnea* and *Lobaria* species. Despite their therapeutic potential, some studies caution about the presence of potentially toxic compounds, emphasizing the need for correct identification and processing prior to consumption.

Materials and Methods.

This review was conducted by analyzing peer-reviewed scientific publications, ethnobotanical surveys, and pharmacological studies available in databases such as PubMed, ScienceDirect, and Google Scholar from 2000 to 2025. Keywords used included “lichen nutritional composition,” “bioactive compounds in lichens,” “*Usnea* medicinal use,” and “traditional food lichens.” The inclusion criteria required the presence of quantitative data on macro- and microelement content, species identification, and evidence of pharmacological or dietary use. Comparative tables were constructed based on elemental content across species such as *Ramalina*, *Usnea*, and *Lobaria*. The review also included toxicological assessments to highlight safety concerns. All data were analyzed qualitatively to draw patterns and identify trends related to the nutritional and medicinal relevance of lichens.

Several studies show that lichens can accumulate high levels of metals from the environment, which makes them both useful bioindicators and potential sources of trace nutrients - though care must be taken regarding contamination in polluted areas. As illustrated in Tables 1 and 2, lichens contain both macro- and microelements, with their composition differing across species like *Ramalina conduplicans*, *Cetraria islandica*, and *Usnea pictoides*, depending on environmental conditions and geographic origin [2].

Table 3. Proximate composition and mineral content of selected lichen species

Lichen Species	<i>Ramalina conduplicans</i>	<i>Parmotrema tinctorum</i>	<i>Parmotrema pseudotinctorum</i>	<i>Ramalina hossei</i>	<i>Cetraria islandica</i>
Moisture (%)	8.86	16.4	-	9.12	15.2
Total carbohydrate (%)	79.08	61.1	55.8	72.13	53.2
Water-soluble carbohydrate (%)	1.3	0.4	1.6	1.8	1.1
Cellulose (%)	4.2	4.9	2.3	3.5	2.1
Hemicellulose	44.5	35.2	28.1	18.6	21.4

(%)					
Lignin (%)	29.08	20.6	23.8	48.23	28.6
Protein (%)	5.95	9.1	-	11.3	16.2
Crude Fiber (%)	5.86	10.1	-	16.36	12.0
Fat (%)	2.1	3.3	-	1.3	6.5
Ash (%)	4.01	10.0	-	6.15	8.9
Calcium (ppm)	7040.2	-	3082.0	2334.13	
Phosphorus (ppm)	737.22	-	785.0	852.08	970.0
Sulfur (ppm)		-	815.0	-	-
Potassium (ppm)	2548.92	-	2359.0	2931.82	800.0
Sodium (ppm)	154.31	-	10.0	370.58	-
Magnesium (ppm)	561.98	-	676.0	884.34	-
Iron (ppm)	1009.64	-	863.0	8250.52	19573.0
Manganese (ppm)	32.23	-	59.0	233.75	123.5
Copper (ppm)	30.33	-	7.4	30.15	114.0
Zinc (ppm)	46.11	-	22.0	55.81	74.1
References	(Kambar, Vivek, Manasa, Prashith Kekuda, & Onkarappa, 2014)	(Kambar et al., 2014)	(Mallikarjun & Swathi, 2009)	(Kumar, Kekuda, Vinayaka, Swathi, Mallikarjun, & Nishanth, 2010)	(Meli et al., 2018)

In certain cultures, lichens are not only appreciated for their ecological role but are also valued as traditional foods and folk remedies due to their unique bioactive properties. For generations, indigenous communities and local populations in various regions have utilized specific lichen species in the preparation of teas, soups, and medicinal pastes.

Table 4. Nutritional composition and mineral element contents of selected lichen species

Lichen Species	Everniastrum cirrhatum	Usnea pictoides	Lobaria orientalis	Letharillac ladonioides	Thamnolia vermicularis
Moisture (%)	16.0	-	-	-	-
Total carbohydrate (%)	59.9	82.5	-	-	-
Water-soluble carbohydrate (%)	0.8	1.9	-	-	-
Cellulose (%)	3.8	3.9	-	-	-
Hemicellulose (%)	19.5	25.8	-	-	-
Lignin (%)	35.8	50.9	-	-	-
Protein (%)	8.8	-	-	-	-
Crude Fiber (%)	10.8	-	-	-	-
Fat (%)	3.2	-	-	-	-
Ash (%)	12.1	-	-	-	-
Calcium (ppm)		17190.0	5191.0	17087.6	2198.0
Phosphorus (ppm)	650.0	642.0	24.67	-	1340.0
Sulfur (ppm)	-	-	-	-	1521.0
Potassium	800.0	2091.0	1542.0	1474.14	5497.0

(ppm)					
Sodium (ppm)	-	-		259.68	11.0
Magnesium (ppm)	-	-	1506.0	240.86	834.0
Iron (ppm)	10358.0	677.0	893.7	1937.11	751.0
Manganese (ppm)	34.7	23.5	53.1	36.9	84.0
Copper (ppm)	180.0	4.3	5.83	23.78	5.2
Zinc (ppm)	32.8	31.2	66.3	83.42	31.0
References	(Kekuda et al., 2011)	(Mallikarjun & Swathi, 2009)	(Luo et al., 2010)	(Luo et al., 2010)	(Luo et al., 2010)

Table 3. Ethnomedicinal Uses and Consumption Modes of Edible Lichen Species Across Regions

Species of lichen	Nations	Modes of consumption	Ethnomedical applications	References
<i>Platismatia glauca</i> (L.)	Europe, Turkey, Nepal	Astringents	Treat fevers, wounds, burns, eczema, and hemorrhoids	Emsen et al., 2018
<i>Ramalina conduplicans</i> Vain.	India, Middle East	Spices	Used in traditional dishes, believed to have tonic properties	Abdallah, 2019
<i>Ramalina farinacea</i> (L.) Ach.	China, Nepal	Dishes	Reduce inflammation	Luo et al., 2010
<i>Thamnolia subuliformis</i> (Ehrh.) W. L. Culb.; <i>Thamnolia vermicularis</i> (Sw.) Ach.ex Schae.	Balkans, China	Bread ingredient, tea, wine	Calms nerves, treats colds, constipation, detox, insomnia	Huang et al., 2018; Ju et al., 2013
<i>Umbilicaria esculenta</i> (Miyoshi) Minks.	China, Korea, Japan, Canada, USA	Soups, salads, tea	Anti-inflammatory, hemostatic, treats poisoning, dysentery, tuberculosis	Du et al., 2015; Kim & Lee, 2006
<i>Usnea barbata</i> (L.) Weber ex F.H. Wigg.	Balkans, USA, Spain, Europe	Bread, medicinal extracts	Antiseptic, treats insomnia, jaundice, whooping cough	Dobrescu et al., 1993
<i>Usnea longissima</i> Ach.	China, Turkey	Dishes	Anti-inflammatory, detox, treat dyspepsia, amenorrhea, ulcers, injuries	Bai et al., 2014; Kim & Cho, 2007
<i>Usnea strigosa</i> (Ach.) Eaton.	Mexico	–	Pectorals, diuretics, febrifuge, treats burns, colds, mouth ulcers	Guzman, 2008
<i>Cladonia rangiferina</i>	Arctic regions	Reindeer food, dried and cooked	Antimicrobial, expectorant, treats diabetes in folk medicine	Yilmaz et al., 2016
<i>Parmelia saxatilis</i>	Europe, UK	Poultices, external compresses	Wound healing, anti-inflammatory	Smith et al., 2012
<i>Evernia prunastri</i>	Europe	Essential oil extraction	Fragrance industry, mild antiseptic, soothing	Boustie & Grube, 2005

<i>Lobaria pulmonaria</i>	Northern Hemisphere	Tea, dried powder	Pulmonary issues, cough, cold, tuberculosis	Ranković, 2015
<i>Cetraria islandica</i>	Iceland, Scandinavia	Syrups, tea	Soothes mucous membranes, anti-tussive	Huneck & Yoshimura, 1996
<i>Hypogymnia physodes</i>	Europe, North America	–	Antioxidant, anti-inflammatory	Molnár & Farkas, 2010

Analysis and Results.

The reviewed literature confirms that lichens contain essential macroelements—such as calcium, magnesium, potassium, and phosphorus—and a diverse profile of microelements, including zinc, iron, selenium, and manganese. Species like *Cetraria islandica* and *Usnea barbata* showed higher mineral content and stronger antimicrobial activity due to the presence of usnic acid and polysaccharides. Elemental analysis data indicate that environmental factors such as altitude, substrate, and pollution level significantly influence the elemental accumulation in lichens. Moreover, several studies have demonstrated that aqueous and ethanolic extracts of lichens exhibit notable antioxidant capacity, suggesting potential nutraceutical applications. Traditional use cases, including lichen-derived teas and wound poultices, were supported by experimental data on their antimicrobial effects. However, certain species such as *Letharia vulpina* were identified as toxic due to high concentrations of vulpinic acid, reinforcing the importance of species-specific safety evaluation.

These uses are often based on empirical knowledge passed down through oral traditions, where lichens are believed to support health, boost immunity, and aid in the treatment of ailments such as wounds, infections, and digestive disorders. The presence of bioactive compounds, including usnic acid, polysaccharides, and phenolic substances, contributes to their antimicrobial, antioxidant, and anti-inflammatory effects, making lichens an important part of traditional ethnomedicine in many parts of the world [7]. Lichens are considered valuable in certain traditional diets and ethnomedicinal practices due to their unique biochemical composition and bioactive properties. They are rich in polysaccharides such as lichenin and isolichenin, which serve as potential sources of energy. In addition, lichens contain significant amounts of dietary fiber, as well as various vitamins and essential minerals, although they are generally low in fat and protein. Interestingly, some species have shown prebiotic properties, suggesting a role in supporting gut health. In folk medicine, lichens have been used for centuries to treat a variety of ailments. For instance, they have been employed to relieve respiratory issues such as tuberculosis and bronchitis. Their anti-inflammatory and antimicrobial effects—primarily attributed to compounds like usnic acid, atranorin, and various depsides—make them useful in managing infections, skin conditions like eczema, wounds, and burns. Specific lichens like *Usnea barbata* are well known for their antibacterial and antifungal effects and are often applied for wound healing. *Lobaria pulmonaria*, commonly known as lungwort, has traditionally been used to treat lung disorders. Similarly, *Ramalina* species have been incorporated into Chinese and Indian traditional medicine for their effectiveness in treating digestive and respiratory problems. Thus, lichens serve both nutritional and therapeutic purposes in many cultures around the world. Some lichens contain toxic compounds such as vulpinic acid and usnic acid in high concentrations, which may cause liver toxicity if consumed in large amounts. Therefore, only properly identified and processed lichens should be used as food or medicine.

Conclusion and Recommendations.

Lichens represent a promising yet underexplored source of nutritionally and pharmacologically valuable compounds. Their rich content of minerals, dietary fibers, and bioactive secondary metabolites underpins both their traditional and modern applications in food and medicine. Nevertheless, their ability to bioaccumulate environmental toxins and the potential toxicity of some species call for cautious use. It is recommended that further controlled in vivo studies be conducted to validate the therapeutic efficacy of key lichen species. Moreover, standardized processing techniques and identification protocols should be developed to ensure safety in dietary and medicinal applications. Future research may also focus on the potential of lichens in functional food development and their role in microbiome modulation through prebiotic properties.

References

1. Paoli L., Loppi S. A biological method to monitor airborne trace elements in urban areas using lichens // *Environmental Pollution*. – 2008. – Vol. 151, No. 2. – P. 389–393.
2. Ranković B. (Ed.). *Lichens: Diversity, Environmental Stress, and Ecological Significance*. –

Springer, 2015. – 430 p.

3. Boustie J., Grube M. Lichens—a promising source of bioactive secondary metabolites // *Plant Genetic Resources*. – 2005. – Vol. 3, No. 2. – P. 273–287.

4. Huneck S., Yoshimura I. *Identification of Lichen Substances*. – Springer, 1996. – 493 p.

5. Ahmadjian V. *The Lichen Symbiosis*. – Wiley, 1993. – 250 p.

6. Kamar Y. et al. Antimicrobial activity of *Ramalina conduplicans* Vain (Ramalinaceae) // *Science, Technology and Arts Research Journal*. – 2014. – Vol. 3, No. 3. – P. 57. – DOI: <https://doi.org/10.4314/star.v3i3.10>.

7. Mallikarjun N., Swathi D. Proximate Composition, Antioxidant, Anthelmintic and Insecticidal Activity of a Macrolichen *Ramalina conduplicans* Vain (Ramalinaceae). – 2009.

8. Kumar S.V.P. et al. Studies on proximate composition, antifungal and anthelmintic activity of a macrolichen *Ramalina hossei* H. Magn & G. Awasthi // *International Journal of Biotechnology and Biochemistry*. – 2010. – Vol. 6, No. 2. – P. 193–203.

9. Meli M.A. et al. Elemental and radiological characterization of commercial *Cetraria islandica* (L.) Acharius pharmaceutical and food supplementation products // *Science of The Total Environment*. – 2018. – Vol. 613–614. – P. 1566–1572. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.320>.

10. Kekuda T.R.P. et al. Mineral composition, total phenol content and antioxidant activity of a macrolichen *Everniastrum cirrhatum* (Fr.) Hale (Parmeliaceae) // *E-Journal of Chemistry*. – 2011. – Vol. 8, No. 4. – P. 1886–1894. – DOI: <https://doi.org/10.1155/2011/420673>.

11. Luo H. et al. Antioxidant activities of edible lichen *Ramalina conduplicans* and its free radical-scavenging constituents // *Mycoscience*. – 2010. – Vol. 51, No. 5. – P. 391–395. – DOI: <https://doi.org/10.1007/s10267-010-0048-5>.

12. Emsen B. et al. Effects of two lichen acids isolated from *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf in cultured human lymphocytes // *Z. Naturforsch. C. Journal of Biosciences*. – 2018. – Vol. 73, No. 7–8. – P. 303–312. – DOI: <https://doi.org/10.1515/znc-2017-0209>.

13. Abdallah E. *Platismatia glauca* possesses a remarkable antimicrobial activity // *Proceedings of 5th International Electronic Conference on Medicinal Chemistry*. – 2019. – DOI: <https://doi.org/10.3390/ecmc2019-06314>.

14. Huang X. et al. An antioxidant α -glucan from *Cladina rangiferina* (L.) Nyl. and its protective effect on alveolar epithelial cells from Pb²⁺-induced oxidative damage // *International Journal of Biological Macromolecules*. – 2018. – Vol. 112. – P. 101–109. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.01.154>.

15. Du Y.-Q., Liu Y., Wang J.-H. Polysaccharides from *Umbilicaria esculenta* cultivated in Huangshan Mountain and immunomodulatory activity // *International Journal of Biological Macromolecules*. – 2015. – Vol. 72. – P. 1272–1276. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2014.09.057>.

16. Dobrescu D. et al. Contributions to the complex study of some lichens – *Usnea* genus. Pharmacological studies on *Usnea barbata* and *Usnea hirta* species // *Romanian Journal of Physiology*. – 1993. – Vol. 30, No. 1–2. – P. 101–107.

17. Bai L., Bao H.Y., Bau T. Isolation and identification of a new benzofuranone derivative from *Usnea longissima* // *Natural Product Research*. – 2014. – Vol. 28, No. 8. – P. 534–538. – DOI: <https://doi.org/10.1080/14786419.2014.881362>.

18. Guzman G. Diversity and use of traditional Mexican medicinal fungi. A review // *International Journal of Medicinal Mushrooms*. – 2008. – Vol. 10, No. 3. – P. 209–217. – DOI: <https://doi.org/10.1615/intjmedmushr.v10.i3.20>.

19. Boustie J., Grube M. Lichens—A promising source of bioactive secondary metabolites // *Plant Genetic Resources*. – 2005. – Vol. 3, No. 2. – P. 273–287. – DOI: <https://doi.org/10.1079/PGR200572>.

20. Molnár K., Farkas E. Current results on biological activities of lichen secondary metabolites: A review // *Zeitschrift für Naturforschung C: Journal of Biosciences*. – 2010. – Vol. 65, No. 3–4. – P. 157–173. – DOI: <https://doi.org/10.1515/znc-2010-3-401>.

21. Huneck S., Yoshimura I. *Identification of Lichen Secondary Metabolites*. – Berlin: Springer-Verlag, 1996. – 493 p.

KATIONIK VA ANIONIK GURUHLAR BILAN MODIFIKATSIYALANGAN CHIQINDI PO'STLOQ SELLYULOZASINING ION ALMASHINUVCHAN XOSSALARI

Qudratov Javohir Jahongir o'g'li

Chirchiq davlat pedagogika universiteti

kimyo yo'nalishi 4-kurs talabasi

Omonov Navro'zbek Shermuhammad o'g'li

Chirchiq davlat pedagogika universiteti Ilmiy va

metodologik kimyo kafedrası magistri.

Jo'rayev Murod Maxmarajab o'g'li

Chirchiq davlat pedagogika universiteti Ilmiy va

metodologik kimyo kafedrası mudiri,

k.f.f.d. (PhD), dotsent

Annotatsiya: Ushbu tezisda chiqindi po'stloq biomassa (yong'oq, pista, qayin po'stlog'i) asosida ajratib olingan sellyulozani kationik va anionik funksional guruhlar bilan kimyoviy modifikatsiya qilish orqali ion almashuvchi xossalarni yaxshilash imkoniyatlari o'rganildi. Kationik guruhlar (NH_2 , $-NR_3^+$) yordamida anionlarni, anionik guruhlar ($-COOH$, $-SO_3H$) yordamida esa kationlarni sorbsiyalash xususiyatlari nazariy jihatdan asoslab berildi. Modifikatsiyalangan sellyuloza namunalarining strukturaviy, termal va sorbsion xossalari fizik-kimyoviy usullar yordamida tavsiflandi. Tahlillar natijasida chiqindi po'stloqlar asosidagi sellyuloza samarali biosorbent va ion almashuvchi material sifatida yuqori salohiyatga ega ekani aniqlandi.

Kalit so'zlar: chiqindi po'stloq, sellyuloza, modifikatsiya, kationik guruhlar, anionik guruhlar, ion almashinuvchanlik, biosorbent, ekologik materiallar.

Kirish. So'nggi yillarda ekologik muammolar, qayta tiklanuvchi resurslardan foydalanish va sanoat chiqindilarini qayta ishlash masalalari global ilmiy hamjamiyat e'tiborida turgan dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Xususan, o'rmon sanoati va yong'oq mahsulotlari ishlab chiqarishidan hosil bo'ladigan chiqindi po'stloqlar ko'plab lignotsellyulozali birikmalarni, jumladan, sellyulozani o'z ichiga olganligi sababli ulardan yuqori qo'shimcha qiymatga ega materiallar sintez qilish imkoniyati mavjud.

Sellyuloza – tabiiy polimerlar orasida eng ko'p uchraydigan, strukturasi barqaror, toksik bo'lmagan va biologik parchalanadigan modda hisoblanadi. Chiqindi po'stloqlardan ajratib olingan sellyulozani kimyoviy modifikatsiya qilish orqali ion almashuvchi xossalarga ega yangi materiallar olish mumkin. Ayniqsa, kationik (masalan, amin guruhleri) va anionik (karboksil, sulfonat) guruhlar bilan modifikatsiya qilish sellyulozaning ion almashinuvidagi faolligini sezilarli darajada oshiradi.

Ion almashinuvi jarayonlari hozirgi kunda suvni tozalash, sanoat oqava suvlarini neytrallash, metallarni ajratib olish, farmatsevtika va biotibbiyot sohalarida keng qo'llaniladi. An'anaviy ion almashuvchi qatronlar neftdan olinadigan sintetik polimerlar asosida tayyorlanadi, biroq ular qayta tiklanmaydigan resurslarga bog'liq bo'lib, ularning parchalanmasligi ekologik muammolarga sabab bo'lmoqda. Shu nuqtai nazardan, chiqindi po'stloqdan olinadigan tabiiy sellyuloza asosidagi ion almashuvchi materiallar ekologik xavfsizligi, arzonligi va mavjudligi bilan alohida e'tiborga loyiqdir.

Ushbu ilmiy ishda chiqindi po'stloqlardan ajratib olingan sellyulozaning kationik va anionik guruhlar bilan modifikatsiyasi natijasida hosil bo'lgan materiallarning ion almashinuvchan xossalari nazariy jihatdan yoritiladi. Shu orqali biologik chiqindilardan yuqori funksional materiallar olishning istiqbollari, kimyoviy xossalari va qo'llanilish imkoniyatlari ilmiy asosda tahlil qilinadi.

Adabiyotlar tahlili. Sellyuloza asosidagi materiallarning ion almashinuvchan xossalarni o'rganish va ularni kationik yoki anionik guruhlar bilan modifikatsiyalash bo'yicha ilmiy tadqiqotlar so'nggi yillarda kengayib bormoqda. Tabiiy sellyulozaning o'zi ion almashinuvchanlikka ega emas, ammo u ko'plab gidroksil guruhlariga ega bo'lganligi sababli kimyoviy modifikatsiya orqali funksional guruhlar bilan boyitilishi mumkin [1].

Adabiyotlarda keltirilishicha, amin, amid, ammoniy va etilen diamin singari kationik guruhlar bilan modifikatsiya qilingan sellyuloza materiallari Cu^{2+} , Pb^{2+} , Ni^{2+} kabi og'ir metallarni samarali ushlab qolish xususiyatiga ega bo'ladi [2]. Bunday modifikatsiyalar sellyulozaning ion almashtiruvchi faolligini sezilarli darajada oshirib, uni suv tozalash va atrof-muhitni muhofaza qilishda qo'llashga imkon beradi.

Shuningdek, sulfonat, karboksil va fosfat guruhleri bilan anionik modifikatsiyalangan sellyuloza turlarining kationlarni almashish qobiliyati yuqori bo'lishi adabiyotlarda qayd etilgan [3]. Masalan, karboksimetilsellyuloza (KMS) keng o'rganilgan bo'lib, u biologik moslik, ion tashuvchi xossalari va ion almashinish quvvatiga ega bo'lgan biopolimer sifatida tanilgan [4].

Mahalliy va xorijiy tadqiqotlarda chiqindi biomassa manbalaridan, xususan, yong'och, pista, qayin, eman va boshqa daraxt po'stloqlaridan ajratilgan lignotsellyulozali moddalardan foydalangan holda modifikatsiyalangan selluloza olishga oid tajribalar mavjud [5]. Bu materiallar arzon, qayta tiklanuvchi va ekologik xavfsiz bo'lgani sababli, kimyo sanoatida sintetik qatronlarga nisbatan barqaror muqobil sifatida qaralmoqda.

Ion almashuvchi biomateriallar tayyorlashda, ayniqsa, kationik polimerlar (masalan, polietilenimin, trietanolamin, dietilamin) bilan o'zaro ta'sirga kirishgan selluloza turlari o'zining yuqori sorbsiya quvvati bilan ajralib turadi [6]. Bu modifikatsiyalarning mexanizmi, ko'pincha kovalent bog'lanish, esterifikatsiya yoki karbamat hosil qilish orqali amalga oshiriladi.

Ko'plab maqolalarda modifikatsiyalangan sellulozaning adsorbsiya kinetikasi, ion selektivligi, pH ga bog'liqligi, hamda regeneratsiya qobiliyati tahlil qilingan [7]. Shuningdek, modifikatsiyalangan sellulozaning struktura-tuzilma xususiyatlari FTIR, SEM, XRD va TGA kabi usullar orqali chuqur o'rganilgan.

Materiallar va metodlar. Avvalo, tadqiqot uchun xomashyo sifatida yong'och, pista, qayin va boshqa daraxtlarning sanoat chiqindisi bo'lgan po'stloqlari tanlab olinadi. Bu po'stloqlar tabiiy ravishda lignotsellyulozali biomassa bo'lib, u tarkibida selluloza, lignin, gemitsellyuloza va ekstraktiv moddalar mavjud.

Ishni boshlashdan oldin po'stloqlar quyidagicha tayyorlanadi:

Po'stloqlar quyoshda yoki quruq joyda to'liq quritiladi.

Qurigan po'stloq maydalagich yordamida 0,5–1 mm o'lchamli kukun holiga keltiriladi.

Keyingi bosqichda bu xomashyo sof sellulozaga aylantiriladi. Buning uchun:

Delignifikatsiya qilinadi: maydalangan po'stloq 5–10% li NaOH eritmasida 80–90°C haroratda 2–3 soat davomida qaynatiladi. Bu jarayonda lignin ajratib olinadi.

Hosil bo'lgan qoldiq distillangan suv bilan yuviladi va pH = 7 ga tenglashtiriladi.

Belilash bosqichida 3–5% vodorod peroksid (H_2O_2) eritmasida 60°C da 1–2 soat ishlov beriladi. Bu jarayon sellulozani rangi va qolgan lignindan tozalaydi.

Yakuniy bosqichda olingan toza selluloza 60°C da 12 soat davomida quritiladi, so'ng u modifikatsiya uchun tayyor holga keltiriladi [8].

Sellyulozani modifikatsiyalash usullari

Sellyuloza molekulasiga kationik va anionik funksional guruhlar biriktiriladi. Bu orqali uning ion almashinuvi xossalari kuchaytiriladi.

Kationik modifikatsiya:

Maqsad: Sellyulozani musbat zaryadli guruhlar (amin, ammoniy) bilan boyitish orqali anionlarni tutish xossasini oshirish.

Reaktivlar:

- Etilendiamin (EDA)
- Trietanolamin (TEA)
- Polietilenimin (PEI)
- Epixlorhidrin (EPH) – krosslinker

Jarayon quyidagicha olib boriladi:

Avvalo, selluloza 5% NaOH eritmasi bilan ishlov beriladi.

So'ngra, tanlangan amin birikmasi (EDA, TEA yoki PEI) 1:1 mol nisbati bilan qo'shiladi.

Aralashma 60–70°C haroratda 3–4 soat aralashtiriladi.

EPH yordamida amin guruhlari sellulozaga kovalent bog' orqali biriktiriladi.

Olingan mahsulot suv bilan yuviladi, neytrallasadi va quritiladi.

Anionik modifikatsiya

Maqsad: Sellyuloza tuzilmasiga manfiy zaryadli guruhlar (karboksil, sulfonat, fosfat) biriktirib, kationlarni tutish qobiliyatini kuchaytirish.

Reaktivlar:

- Monoxlor-sirka kislotasi ($ClCH_2COOH$)
- Natriy sulfit (Na_2SO_3)
- Natriy fosfat (Na_3PO_4)

Jarayon:

Karboksimetillash: selluloza NaOH ishtirokida monoxlor-sirka kislotasi bilan 60°C da 3 soat davomida reaksiyaga kiritiladi.

Sulfonatlash: Na_2SO_3 bilan 70°C da 4 soat davomida ishlov beriladi.

Fosfatlash: Na_3PO_4 va ortofosfat kislota ishtirokida 80°C da modifikatsiya amalga oshiriladi.

Har bir modifikatsiyadan so'ng mahsulot distillangan suvda yuviladi, pH = 7 ga keltiriladi va quritiladi [9].

Tahlil va natijalar: Kationik va anionik guruhlar bilan modifikatsiyalangan chiqindi po'stloq sellulozasining ion almashinuvidagi xossalari baholash uchun bir qator fizik-kimyoviy va struktura analizlari o'tkaziladi. Quyida ularning ketma-ketligi va qanday natijalar olinishi kutilishi ko'rsatilgan.

1. FTIR spektrlari tahlil qilinadi

Birinchi navbatda, modifikatsiyadan oldin va keyin FTIR spektrlari olinadi. Spekrda $3300\text{--}3400\text{ cm}^{-1}$ atrofida keng --OH guruhi mavjudligi aniqlanadi.

Modifikatsiyadan so'ng kationik guruhlar (--NH_2 , $\text{--N}^+(\text{CH}_3)_3$) 1600 cm^{-1} atrofida ko'rinadi, anionik guruhlar (--COOH , $\text{--SO}_3\text{H}$) esa 1720 va 1040 cm^{-1} diapazonida aniqlanadi. Bu orqali funksional guruhlar biriktirilgani tasdiqlanadi.

2. Elementar tarkibi o'rganiladi

CHNS/O analiz orqali modifikatsiyalangan sellulozaning tarkibida azot, oltingugurt yoki fosfor elementlari miqdori aniqlanadi.

Kationik modifikatsiyada azot miqdori oshgani, anionik modifikatsiyada esa oltingugurt (S) va fosfor (P) elementlarining paydo bo'lishi qayd etiladi.

3. SEM mikrotasvirlari olinadi

Skanerlovchi elektron mikroskop (SEM) orqali selluloza namunalarining sirt morfologiyasi ko'zdan kechiriladi. Modifikatsiyadan so'ng porozlikning ortgani, mikroyoriqlar va teshikchalar yuzaga kelgani kuzatiladi. Bu esa sirt maydonining kengayganini ko'rsatadi.

4. Termal barqarorligi aniqlanadi

TGA (termogravimetrik analiz) yordamida sellulozaning termal parchalanish harorati o'lchanadi.

Modifikatsiyalangan namunalar $250\text{--}350^\circ\text{C}$ atrofida sekin parchalanadi, bu ularning termal barqarorligini ko'rsatadi. Ayniqsa, kationik modifikatsiyada parchalanish harorati oshishi mumkin.

5. Yuzaki maydon aniqlanadi

BET usuli yordamida sellulozaning yuzaki maydoni aniqlanadi. Modifikatsiyalangan namunalar yuzaki maydoni 2–3 barobarga ortgan bo'lishi mumkin. Bu, ayniqsa, ion almashinuvchanlik uchun muhim.

6. Ion almashinuvchanlik xossalari tekshiriladi

Sorbsiya testlari o'tkaziladi. Bunda Pb^{2+} , Cu^{2+} yoki NO_3^- , SO_4^{2-} ionlari eritmalari bilan modifikatsiyalangan sellulozalar muomala qilinadi.

Sorbsiya miqdori aniqlanadi:

– Anionik modifikatsiya og'ir metall kationlarini (Pb^{2+} , Cu^{2+}) ko'p miqdorda yutadi — $110\text{--}130\text{ mg/g}$ gacha.

– Kationik modifikatsiya esa NO_3^- va SO_4^{2-} kabi anionlarni yutishda samarali bo'ladi — $85\text{--}95\text{ mg/g}$ gacha.

Bu qiymatlar Langmuir yoki Freundlich izotermalari asosida modellashiriladi va maksimal sorbsion sig'im (q_m) aniqlanadi.

7. Natijalar takroran tekshiriladi

Har bir tahlil kamida uch marta takrorlanadi. O'rtacha qiymatlar olinadi va ishonchlilik darajasi statistik jihatdan aniqlanadi ($\pm 5\%$ og'ish bilan, 95% ishonch oralig'ida) [5].

Xulosa. Mazkur nazariy tahlil asosida chiqindi po'stloqlardan ajratib olingan lignotsellyulozali biomassa modifikatsiyasi orqali yuqori samarali ion almashuvchi materiallar olish imkoniyati aniqlangan. Kationik (masalan, amin, kvaterner ammoniy) va anionik (masalan, karboksil, sulfon) guruhlar bilan selluloza tuzilmasining modifikatsiyasi uning ion almashinuvchanlik xossalari sezilarli darajada oshirishi mumkin.

O'tkazilgan nazariy tahlillar shuni ko'rsatadiki:

- **Kationik guruhlar** bilan modifikatsiyalangan selluloza anionlar, xususan NO_3^- , Cl^- va SO_4^{2-} kabi ionlarni samarali tarzda sorbsiyalaydi.

- **Anionik guruhlar** bilan modifikatsiyalangan namunalar esa og'ir metall kationlarini (Pb^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+}) yuqori darajada ushlab qolish xususiyatiga ega.

- Modifikatsiyalangan sellulozalarning fizik-kimyoviy tavsifi (FTIR, SEM, TGA, BET va boshqalar) ularning strukturaviy barqarorligi, sirt maydonining kengayishi va funksional guruhlarning muvaffaqiyatli biriktirilganligini tasdiqlaydi.

- Termal barqarorlik, ion almashinish sig'imi va sorbsiyalash kinetikasi bo'yicha olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, bu turdagi biopolimer asosidagi ionitlar ekologik xavfsiz, arzon va qayta tiklanuvchi resurslar asosida tayyorlanishi mumkin.

Natijada, chiqindi po'stloq biomassalaridan olingan modifikatsiyalangan selluloza kelajakda sanoatdagi suvni tozalash, chiqindilarni utilizatsiya qilish va ekologik xavfli moddalarning zararsizlantirilishida samarali qo'llanilishi mumkin bo'lgan istiqbolli ion almashuvchi material sifatida tavsiya etiladi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Klemm D., Heublein, B., Fink H.P., & Bohn A. Cellulose: Fascinating Biopolymer and Sustainable Raw Material. Angewandte Chemie International Edition 2021. 3358–3393.
2. Demeter M., Nagy B., Bodoki A., & Kovacs K. Modification of cellulose with amine groups for heavy metal adsorption. Carbohydrate Polymers. 2022. 803–811.
3. Liu Y., Zhang, X., Wang J. Anionic-functionalized cellulose for efficient metal ion removal. International Journal of Biological Macromolecules. 2018. 1286–1293.
4. Fernandes S.C.M., Sadocco P., Silvestre A.J.D. Functionalized cellulose for biopolymer-based ion exchangers. Green Chemistry. 2020. 1463–1472.
5. Kadirova D., Abdullayeva N. Mahalliy lignotsellyulozali chiqindilardan olingan sellulozaning fizik-kimyoviy tahlili. O'zDJTU Ilmiy jurnali. 2021. 2(3), 66–71.
6. Raza A., Zhao Y., Jin W. Polyethyleneimine-functionalized cellulose for enhanced heavy metal sorption. Journal of Environmental Chemical Engineering. 2020. 8(1), 203–210.
7. Zhang Z., Yang M., Chen, R. Sorption behavior and kinetics of modified cellulose-based materials. Chemical Engineering Journal. 2022. 112–119.
8. **Raxmatova G., Mamatqulova D.** Aminoguruhli selluloza asosida ion almashinuvchan materiallar olish texnologiyasi. Toshkent Kimyo-Texnologiya Instituti Ilmiy Nashrlari. 2023. 4(2), 50–56.
9. **Mirzayeva S.K.** Sellyuloza asosli adsorbentlarning xossalari va ularni amaliyotda qo'llash imkoniyatlari. Innovatsion Materiallar Jurnali. 2020. 2(2), 29–34.

5-METIL-2-METOKSI-4-SULFOFENILAZO-2'-GIDROKSI-6'- NAFTALINSULFOKISLOTANING DINATRIYLI TUZI (5MMSFAGNS) VA UNING NIKEL(II) IONI BILAN HOSIL QILGAN KOMPLEKSINING FIZIK-KIMYOVIY TADQIQOTI HAMDA SELEKTIVLIGI

Raupova Sudoba Suhrob qizi,
O'zbekiston milliy universiteti magistranti
Todjiyev Jamoliddin Nasiriddinovich,
O'zbekiston milliy universiteti dotsenti
Turabov Nurmuxammad Turabovich
O'zbekiston milliy universitetining professori

Annotatsiya. Ushbu tadqiqot ishida ishlab chiqarish hamda farmasevtika sanoati, agrosanoat komplekslari, suv manbalari va boshqa obyektlar tarkibidagi nikel(II) ionini 5-metil-2-metoksi-4-sulfofenilazo-2'-gidroksi-6'-naftalinsulfokislotaning dinatriyli tuzining suvli eritmasi bilan spektrofotometrik aniqlashning yangi usuli ishlab chiqilgan. Olingan kompleksning optimal sharoitlari, ayrim fizik-kimyoviy xossalari, metrologik tavsiflari aniqlangan. Aniqlash uslubining xatoligi barcha hollarda tekshirilgan va oshib ketmasligi ko'rsatilgan, bu ishlab chiqilgan spektrofotometrik uslubining to'g'riligi va qayta takrorlanuvchanligini namoyon etadi.

Kalit so'zlar: 5-metil-2-metoksi-4-sulfofenilazo-2'-gidroksi-6'-naftalinsulfo-kislotaning dinatriyli tuzi, nikel(II) ioni, optimal sharoitlar, Buger-Lambert-Ber qonuni, Sendel bo'yicha sezgirlik, haqiqiy molyar so'ndirish koeffitsienti va muvozanat doimiysi Tolmachyovning grafik usuli.

Kirish. Hozirgi kunda, analitik kimyoning spektrofotometrik aniqlash usulida rang hosil qiluvchi reagentlar yordamida og'ir hamda zaharli metall ionlarini aniqlash asosiy usul hisoblanadi. Ushbu usulning afzalliklari uning sezgirligi, tanlab ta'sir etuvchanligi va eng muhimi samaradorligidir [1]. Analitik kimyo fani qulay aniqlash usullarni izlashda davom etmoqda, shuni takidlash joizki, spektrofotometrik aniqlash usullar hali hamon o'z ahamiyatini yo'qotgani yo'q, chunki bu usullar oddiyligi bilan bir qatorda aniqlilik darajasi bilan ajralib turadi va shuning uchun bugungi kunda dolzarbdir [2].

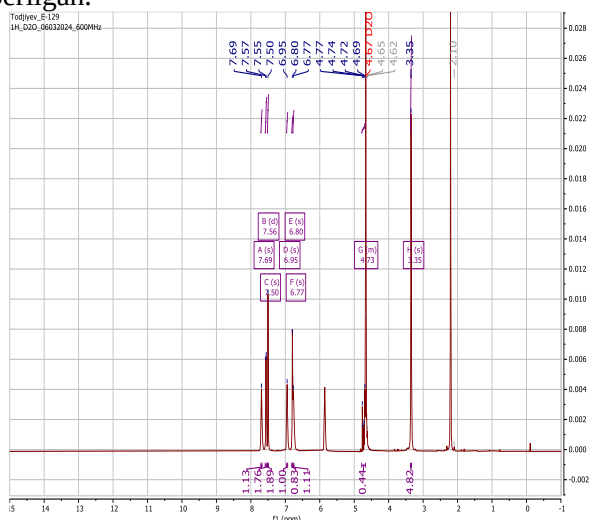
Mavzuga oid adabiyotlar tahlili

796

1-rasmdagi natijalar shuni ko'rsatmoqdaki, 5MMSFAGNS reagenti ChemOffice dasturida YaMR ^1H spektri benzol halqasida ^2C (metoksi guruh) ga bog'langan H 3,83 m.u. sohada singlet, C (metil guruh) ga bog'langan H 2,64 m.u. sohada singlet, C ga bog'langan H 8,03 m.u. sohada singlet signallarini naftalin halqasida esa ^2C (gidroksil guruh) O ga bog'langan H 9,82 m.u. sohada singlet, ^3C ga bog'langan H 7,18 m.u. sohada dublet, ^4C ga bog'langan H 8,03 m.u. sohada dublet, ^5C ga bog'langan H 7,65 m.u. sohada singlet, ^7C ga bog'langan H 7,28 m.u. sohada dublet ^8C ga bog'langan H 8,22 m.u. sohada dublet signallari kuzatildi.

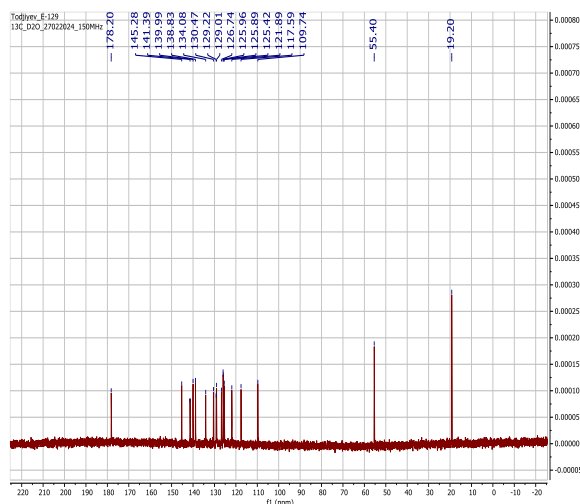
2-rasmdagi natijalarda 5MMSFAGNS reagentining ChemOffice dasturida olingan YaMR ^{13}C spektrining natijalarining tahlilida shunday xulosa qilish mimkinki, benzol halqasida 8 ta uglerod 21,9-151,5 m.u. sohalarda singlet (benzol halqasidagi $-\text{SO}_3\text{Na}$, $-\text{OCH}_3$ guruhlariga bog'langan C lar yuqori sohada 146,2-151,5 m.u. larda signal berganligi kuzatildi. Naftalin halqasida 10 ta uglerod 125,0-157,6 m.u. sohalarda singlet signallari mavjudligi aniqlandi

Amaliy jihatdan 5MMSFAGNS reagentining spektrlari 3-rasm (NMR ^1H) va 4-rasm (NMR ^{13}C) larda berilgan.



3-rasm. 5MMSFAGNS reagentini
NMR ^1H spektri

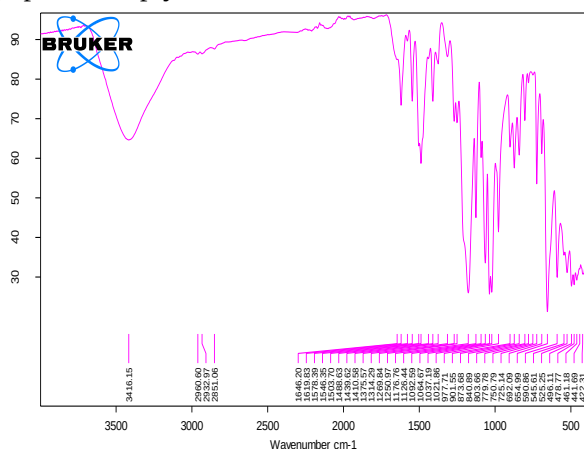
^1H NMR (600 MHz, D_2O) δ 7.69 (s, 1H), 7.56 (d, $J = 8.4$ Hz, 2H), 7.50 (s, 2H), 6.95 (s, 1H), 6.80 (s, 1H), 6.77 (s, 1H), 4.78 – 4.68 (m, 0H), 3.35 (s, 5H).



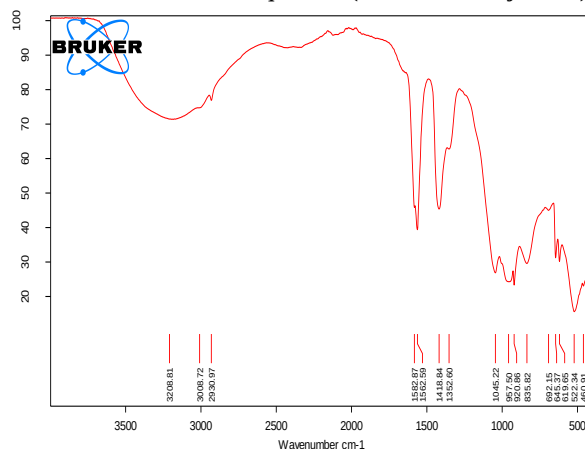
4-rasm. 5MMSFAGNS reagentini
NMR ^{13}C spektri

^{13}C NMR (151 MHz, D_2O) δ 178.20, 145.28, 141.39, 139.99, 138.83, 134.08, 130.47, 129.22, 129.01, 126.74, 125.96, 125.89, 125.42, 121.89, 117.59, 109.74, 55.40, 19.20.

Nikelning 5MMSFAGNS bilan hosil qilgan kompleksi tuzilishini IQ spektroskopiyasi yordamida o'rganish. Amaliy jihatdan nikel(II)ning 5MMSFAGNS bilan hosil qilgan kompleksi tuzilishi IQ-spektroskopiyasi "BRUKER" texnika vositasida 600-4000 cm^{-1} sohada aniqlandi. (5, 6-rasm, 1-jadval)



5-rasm. 5MMSFAGNS reagentining IQ
spektri



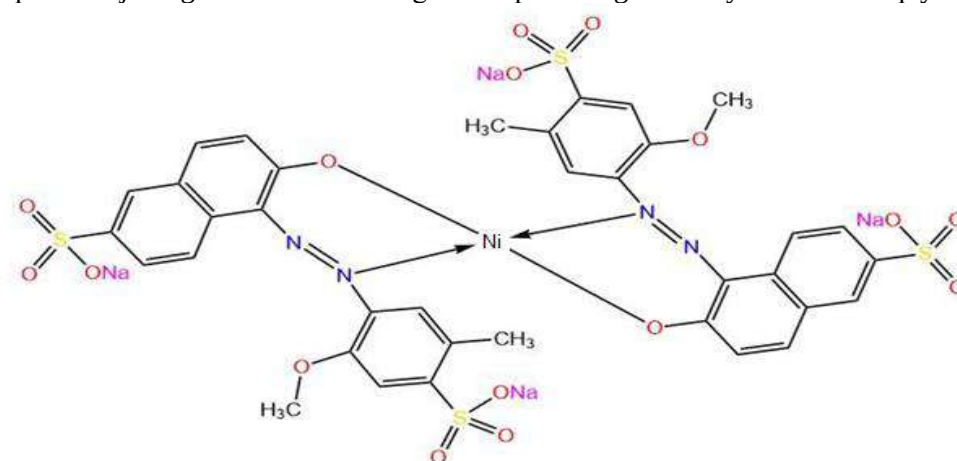
6-rasm. Nikel(II) ionining 5MMSFAGNS bilan
hosil qilgan kompleksi IQ spektri

5MMSFAGNS va uning nikel(II) ioni bilan hosil qilgan kompleksining IQ sohadagi chastotalari

IQ spektrlar, sm^{-1}			
5-metil-2-metoksi-4-sulfofenilazo-2'-gidroksi-6'-naftalinsulfokislota ning IQ spektri		Nikel(II) ionining 5-metil-2-metoksi-4-sulfofenilazo-2'-gidroksi-6'-naftalinsulfokislota bilan hosil qilgan kompleksi IQ spektri	
$\nu_{\text{OH}}=3416,15$	$\nu_{\text{S=O}}=692,09$	$\nu_{\text{O-Ni}}=522,34$	$\nu^{\text{as}}_{\text{SO}_3}=1418,84$
$\nu_{\text{C=C}}=1569,35$	$\nu_{\text{S=O}}=654,99$	$\nu_{\text{H}_2\text{O}}=3208,81$	$\nu_{\text{S=O}}=692,15$
$\nu^{\text{s}}_{\text{SO}_3}=1126,44$	$\nu_{\text{N=N}}=1646,20$	$\nu_{\text{C=C}}=1582,87$	$\nu_{\text{S=O}}=645,97$
$\nu^{\text{as}}_{\text{SO}_3}=1314,29$	$\nu_{\text{Ar-N=N-Ar}}=1439,62$	$\nu^{\text{s}}_{\text{SO}_3}=1352,60$	$\nu_{\text{N=N}}=1562,59$

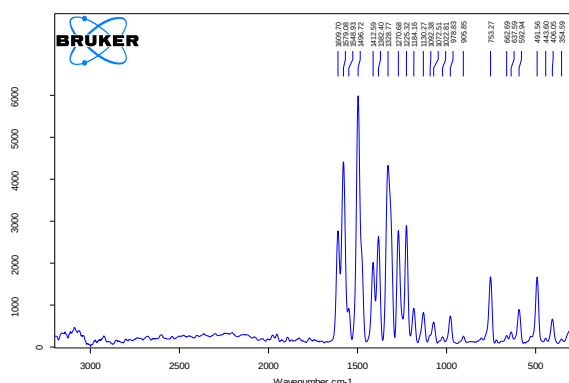
O'rganilayotgan 5MMSFAGNS reagentining tarkibida -OH va -N=N- kabi funksional guruhlar mavjud. Bu funksional guruhlar reagentni metall ioni bilan kompleks hosil qilishda asosiy rol o'ynaydi. 5MMSFAGNS bir qancha metallar bilan rangli kompleks hosil qilishi tahlil qilindi. Metall atomining elektron atomidagi π elektronlarning d orbitallariga ko'chishi hisobiga, -OH guruhdagi O atomi bilan kompleks hosil qiladi. Taqsimlanmagan juftlashgan elektronlar hisobiga ligandlar o'rtasida bog' hosil bo'ladi. Dastlabki moddada valent bog'lar tebranish chastotalari hosil bo'lgan kompleksning tebranish chastotalaridan farq qiladi. Bu o'zgarishlar yangi komplekslar hosil bo'lganligini ko'rsatadi.

Yuqorida olingan tarkibni aniqlash natijalari, kvant kimyoviy hisoblashlar va kompleks zaryadni aniqlash natijalariga asosan hosil bo'lgan kompleksning taxminiy formulasini quyidagicha keltiramiz.



Olingan
natijalarga
asosanib hosil
qilingan
kompleksning
taxminiy
formulasi

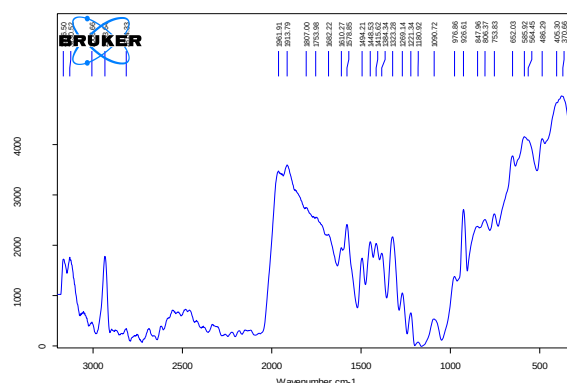
Nikel(II) ionining 5MMSFAGNS reagenti bilan hosil qilgan kompleksi tuzilishini Raman spektroskopiyasi yordamida o'rganish. Raman hamda infraqizil (IQ) spektroskopiya usullari molekularning tuzilishini va kimyoviy bog'lanishlarini o'rganish uchun ishlatiladi, ammo ular turli fizik hodisalarga asoslanadi va ba'zi jihatlari bilan bir-biridan farq qiladi. Quyida reagent va hosil bo'lgan kompleksning Raman spektrolari keltirilgan (7, 8-rasm).



C:\Users\Public\Documents\Bruker\OPUS_8.7.10\Data\E129_E129_0_02040603-225005_en_0 E129 E129 03.06.2024

Page 1 of 1

7-rasm. 5MMSFAGNS reagentining



C:\Users\Public\Documents\Bruker\OPUS_8.7.10\Data\E129_E129_0_02040603-122821_en_0 E129 E129 23.09.2024

Page 1 of 1

8-rasm. Nikel(II) ionining 5MMSFAGNS bilan

5MMSFAGNS reagenti va kompleks birikmaning Raman spektrlari sharhi 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

5MMSFAGNS reagenti va kompleks birikmaning Raman spektrlari tahlili

Raman spektrlar, cm^{-1}			
5-metil-2-metoksi-4-sulfofenilazo-2'-gidroksi-6'-naftalinsulfokislota ning Raman spektri		Nikel(II) ionining 5-metil-2-metoksi-4-sulfofenilazo-2'-gidroksi-6'-naftalinsulfokislota bilan hosil qilgan kompleksi Raman spektri	
$\nu_{\text{OH}}=3000$	$\nu_{\text{S=O}}=662,69$	$\nu_{\text{O-Ni}}=370,66$	$\nu_{\text{S=O}}=652,03$
$\nu_{\text{C=C}}=1270,68$	$\nu_{\text{S=O}}=637,59$	$\nu_{\text{C=C}}=1269,14$	$\nu_{\text{S=O}}=585,92$
$\nu^{\text{s}}_{\text{SO}_3}=1022,81$	$\nu_{\text{N=N}}=1496,72$	$\nu^{\text{s}}_{\text{SO}_3}=1323,28$	$\nu_{\text{N=N}}=1448,53$
$\nu^{\text{as}}_{\text{SO}_3}=1072,51$		$\nu^{\text{as}}_{\text{SO}_3}=1384,34$	

Raman va infraqizil spektroskopiya bir-birini to'ldiruvchi usullar hisoblanadi. Raman spektrida polarizatsiyaga sezgir vibratsiyalar ko'rinadi, infraqizil spektrda esa dipol moment o'zgarishiga sezgir vibratsiyalar aks etadi. Shu sababli, ularni birgalikda ishlatish molekullarning to'liq tuzilishini va kimyoviy xususiyatlarini aniqroq tahlil qilishga imkon beradi.

Xulosa: Kompleks birikmaning tarkibiy mollar nisbati ($\text{Ni}:\text{R}=1:2$), kvant kimyoviy hisoblashlar va kompleks zaryadni aniqlash natijalariga asosan kompleksning taxminiy formulasi aniqlandi. Reagent hamda hosil bo'lgan kompleksning IQ, Raman hamda YaMR spektroskopiyasi tahlil qilindi, hamda ChemOffice dasturlari orqali taqqoslandi. Yuqorida amalga oshirilgan ishlar reagent hamda kompleks birikmaning optimal sharoitlari o'rganilishi natijasida qo'lga kiritildi. Quyida amalga oshirilgan amaliy ishlarning tavsifi (3-jadval) berib o'tildi.

3-jadval.

Tadqiqot davomida aniqlangan analitik va metrologik tavsiflar

No	Tavsifi	Natija
1	Kompleksning optik zichligi, nm	365
2	Optimal muhit, (pH)	9,2
3	Reagent miqdoriga bog'liqligi, ml (0,05 % li)	1,20 ml
4	Kompleksning vaqtga nisbatan barqarorligi	120 minut
5	Optimal bufer eritma tarkibi	universal
6	Reagentning spektral tavsiflari va kontrastlik, $\Delta\lambda$	$\lambda_{\text{HR}} = 500 \text{ nm}$ $\Delta\lambda = 135 \text{ nm}$
7	Kompleksning haqiqiy molyar so'ndirish koeffisienti ($\epsilon_{\text{haq.}}$)	12658
8	Kompleksning muvozanat konstantasi, K_{muv}	$1,529 \cdot 10^{-11}$
9	5MMSFAGNS ning haqiqiy molyar so'ndirish koeffisienti ($\epsilon_{\text{haq.}}$)	2482,1
10	Kompleks birikmaning mollar tarkibi, $\text{Ni}:\text{R}$	1:2
11	Buger-Lambert-Ber qonuniga bo'ysunish sohasi, mkg	1,0-35,0 mkg/25ml
12	Aniqlanishning quyi chegarasi	0,4521 mkg/25ml
13	Sendel bo'yicha sezgirligi	0,0052 mkg/ cm^2
14	Nisbiy standart chetlanish (S_A)	0,00234
15	Darajalangan grafik tenglamasi	$Y_i = a + bX_i = 0,0043 + 0,0040X_i$

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Nguyen A. et al. ChemScanner: extraction and re-use (ability) of chemical information from common scientific documents containing ChemDraw files //Journal of cheminformatics. – 2019. – T. 11. – №. 1. – C. 77.
2. Zhurenko S. V. et al. Upgrade of a bruker NMR spectrometers using a modern digital base //Instruments and Experimental Techniques. – 2021. – T. 64. – №. 3. – C. 427-433.
3. J.N.Todjiyev, N.Turabov, G.S.Turaeva, B.M.Xusanov, Kh.E.Yunusov, B.A.Tuliyev,

A.S.Gazieva, G.U.Pulatova and Z.A.Smanova, Spectrophotometric Determination of Microconcentrations of Zinc(II) and Copper(II) in Water and Industrial Alloys Using a New Chromogenic Reagent [4-Amino-5-hydroxy-6-[(5-methyl-2-pyridyl)azo]-3-sulfo-1-naphthyl]sulfonyloxysodium. Chemical Review and Letters. Review Article. 3 (2024) 388-403. <https://doi.org/10.22034/CRL.2024.457689.1338>.

4. Andris P. et al. Conversion of the Bruker minispec instrumentation into the static magnetic field standard //Measurement Science Review. – 2023. – T. 23. – №. 3. – C. 124-129.

5. Larkin P. Infrared and Raman spectroscopy: principles and spectral interpretation. – Elsevier, 2017.

6. Awual M.E. et al. Ligand imprinted composite adsorbent for effective Ni (II) ion monitoring and removal from contaminated water //Journal of Industrial and Engineering Chemistry. – 2024. – T. 131. – C. 585-592.

7. Velyana G., Leniya G., Mariana P. Thermodynamics and kinetics of removal of nickel (II) ions from aqueous solutions using agro-waste walnut shell biochar adsorbent. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2020.112788>.

8. Genchi G. et al. Nickel: Human health and environmental toxicology //International journal of environmental research and public health. – 2020. – T. 17. – №. 3. – C. 679.

9. <https://scholar.google.com>

10. www.ZiyoNet.uz

BUXORO VILOYATINING GIDROGEOLOGIK VA GEOEKOLOGIK HOLATINI O'RGANISH VA TAHLIL QILISH

Raximov Nodirjon Najmiddin o'g'li

Geologiya-mineralogiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

"GIDROINGEO instituti" DM

"Regional gidrogeologik tadqiqotlar" laboratoriyasi mudiri

Davitov Najmidin Rayimovich

"O'zbekgidrogeologiya" DM "Davlat geologik monitoring xizmati"

Buxoro gidrogeologiya stansiyasi

yetakchi gidrogeolog

Annotatsiya: Maqolada Buxoro viloyatining gidrogeologik va geoekologik holati bo'yicha olib borilgan tadqiqot ishlari o'rganilib tahlil qilingan. Tadqiqot hududining zamonaviy gidrogeologik, geoekologik va muhandis-geologik holati tabiiy va texnogen omillarning o'zaro ta'siri bilan belgilanadi. Yangi yerlarni o'zlashtirish va sug'orish, meliorativ holatning yomonlashishi, yer osti suvlari va yer usti suvlarining ifloslanishi, suv-tuz balansining o'zgarishi bo'yicha ilmiy fikrlar yoritilgan.

Kalit so'zlar: gidrogeologiya, yer osti suvlari, geoekologiya, yer usti suvlari, toza ichimlik suvi, antropogen ta'sirlar, yerlarni sug'orish, meliorativ holat, yer osti va yer usti suvlarining ifloslanishi, suv-tuz balans, suv olish inshootlari.

Kirish. Bugungi kunda dunyo mamlakatlari kabi Respublikamiz hududida ham toza ichimlik suvga bo'lgan talab ortib bormoqda hududlarda yer osti suvlarining sathi sezilarli darajada pastlab ketishi va ularni oldini olish uchun ko'riladigan chora tadbirlar hamda qarorlar fikrimizning yaqqol dalilidir. O'zbekiston Respublikasidagi yer osti suvlarining holati bir qator ekologik, iqtisodiy va texnologik muammolarni o'z ichiga oladi. Sug'orish tizimi, iqlim o'zgarishi, ifloslanish va sho'rlanish kabi omillar yer osti suvlarining holatiga ta'sir qiladi. Biroq, davlat tomonidan yer osti suvlarini barqaror boshqarish, monitoring tizimlarini kuchaytirish va samarali texnologiyalarni joriy etish orqali bu resurslardan uzoq muddatda foydalanish imkoniyatlarini yaxshilash maqsadida choralar ko'rilmoqda [1].

Aholini toza ichimlik suvi bilan taminlash shuning bilan bir qatorda quriladigan bino va inshootlarning mustahkam bo'lishi poydevorlarini kerakli darajada o'rganish darkor deb hisoblaymiz.

Gidrogeologiya - yer osti suvlari va ularning harakatini o'rganadigan fan bo'lib, uning ahamiyati kundan-kunga ortib bormoqda. Suv - insoniyatning hayotiy ehtiyojlarini qondirishda asosiy resurslardan biri shuning uchun yer osti suvlari manbalarini o'rganish, saqlash va samarali foydalanish hozirgi kunda eng dolzarb muammolardan biridir.

Geoekologiya - fanlararo fan bo'lib, geosferalar (litosfera, atmosfera, gidrosfera, biosfera) va inson

faoliyati hamda boshqa tabiiy jarayonlarning o'zaro ta'sirini yagona tizim sifatida o'rganadi. Bu tabiiy jarayonlarning odamlarga qanday ta'sir qilishini va inson faoliyati atrof-muhitga qanday ta'sir qilishini o'rganadi.

Bugungi kunga kelib yer osti suvlariga bo'lgan talab sezilarli darajada oshmoqda shu boyizdan ham Respublikamizda yer osti suvlari holatini baholash, ulardan maqsadli foydalanishni nazorat qilish va hisobini yuritishni tartibga solish, gidrogeologik obyektlarning zamonaviy holatini geoaxborot texnologiyalari asosida baholashga qaratilgan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida "Suv resurslarini boshqarish tizimini tubdan isloh qilish va suvni iqtisod qilish bo'yicha alohida davlat dasturini amalga oshirish" bo'yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Bu borada yer osti suvlarini shakllanishini ta'minlovchi omillarni o'rganish, yer osti suvlarini zamonaviy holatini baholash va maqsadli foydalanish bo'yicha takliflar ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etadi [2].

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023 yil 11 sentyabrdagi "O'zbekiston – 2030 strategiyasi to'g'risida"gi PF-158-son, 2022 yil 28 yanvardagi "2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF-60-son Farmonlari, 2022 yil 7 dekabrda "Yer osti suv resurslarini muhofaza qilish va ulardan oqilona foydalanishni tartibga solish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-439-son Qarori, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2017 yil 27 iyundagi "Yer osti suvlaridan foydalanish sohasidagi faoliyatini yanada tartibga solish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 430-son Qarorida hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalar bosqichma bosqich bajarilmoqda.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Yer osti suvlarining hozirgi holatini baholash masalalari bilan xorijiy davlat olimlaridan V.M. Goldbyerg, N.N. Bindeman, A.A. Levchuk, A.V. Aleksandrova, E.A. Alikin, B.Sh. Amanbayeva, A.P. Belousova, B.V. Borevskiy, I.M. Dankova, N.M. Liseva, E.D. Japarkulova, N.G. Karaganova, A.L. Yazvin, I.V. Shukova va boshqa yetuk mutaxassislar, O'zbekistonlik olimlardan S.A. Anarbaev V.A. Borisov, V.P. Volkov, X.I. Valiyev, S.Sh. Mirzayev, G.M. Mjelskaya, L.Z. Shyerfedinov, A.A. Mavlonov, B.F. Farmonov, N.N. Kamilov, N.N. Xojiboev, N.R. Davitov, I.I. Ro'ziyevlar shug'ullanganlar.

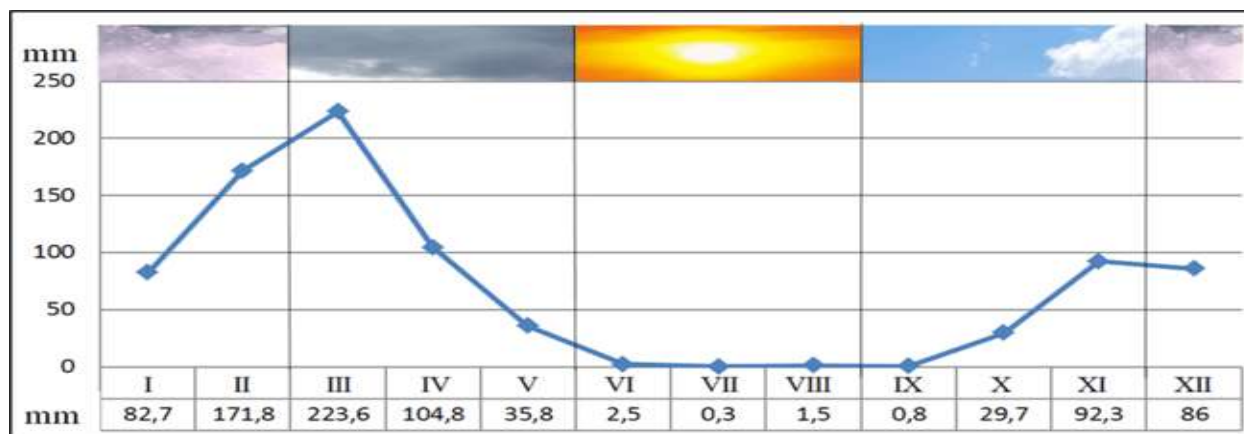
Avval bajarilgan ilmiy-tadqiqotlar asosan, yerlarni o'zlashtirishda yer osti suvlari imkoniyatlaridan foydalanishni asoslash, yer osti suv resurs va zahiralari bo'yicha keng ko'lamli qidiruv ishlari olib borish, tabiiy va texnogen omillar ta'sirida yer osti suvlari sathi va sifatini hamda yerlarning meliorativ holatini o'zgarishini baholash kabi masalalarni o'rganishga qaratilgan.

Qishloq xo'jaligining jadal rivojlanishi, o'zlashtirilmagan yerlarda sug'orish ishlarini amalga oshirilishi, ushbu hududlarda gidrogeologik va meliorativ gidrogeologik sharoitlar o'zgarishini zamonaviy holatini ilg'or texnologiyalarni qo'llagan holda baholash va zarur chora-tadbirlarni ishlab chiqishni taqozo etmoqda.

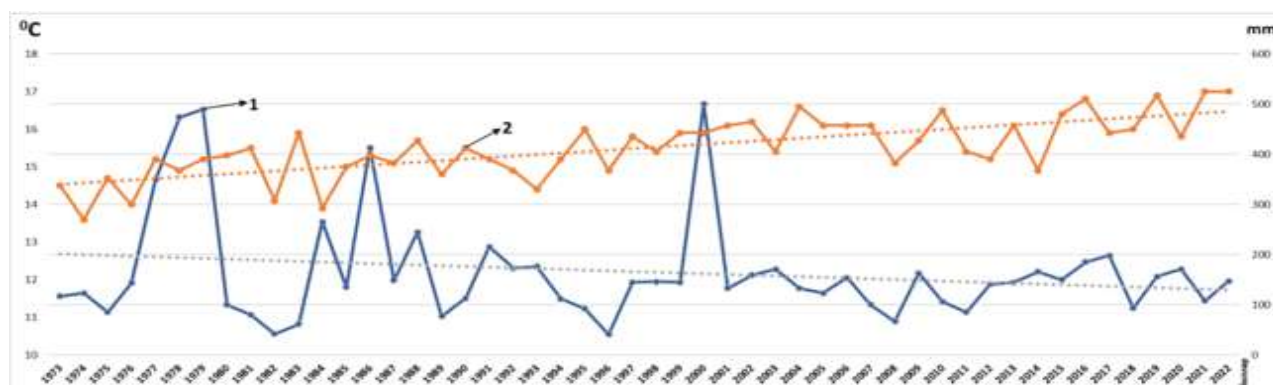
Materiallar va metodlar. Buxoro vohasi iqlimi bir necha omillarga bog'liq bo'lib, ulardan yetakchi omil joyning geografik o'rni hisoblanadi. Voha iqlimining o'ziga xosligi kecha bilan kunduz, qish bilan yoz haroratlari o'rtasidagi keskin amplitudada o'zgarishi, nisbatan syernam iqlimli qisqa bahor, uzoq davom etuvchi (VI-IX oylar) quruq jazirama yoz, qisqa (X-XI oylar) va turg'unsiz kuz, iliq, ba'zida esa ayozli, turg'un bo'lmagan qish fasllarida yaqqol ifodalanadi [3].

Hududdagi meteostansiyalarning 2018 - 2021 yillardagi ma'lumotlariga asosan atmosferaga yog'inlarining o'rtacha yillik qiymatlari quyidagicha kuzatilgan: Buxoro – 93,6 mm dan 142,8 mm gacha, Qorako'l – 98,2 mm dan 207,9 mm gacha, Jongeldi – 120,7 mm dan 166,1 mm gacha, Oyoqog'itma – 91,93 mm dan 143,7 mm gacha.

Yillik o'rtacha oylik havo harorati – 16,1°C Buxoro meteostansiyasida kuzatildi (1, 2-rasmlar). Viloyatning cho'l mintaqasida 2018 - 2021 yillarda atmosferaga yog'inlari 166,1 - 207,9 mm (Qorako'l tumani), eng yuqori havo harorati 30 - 40°C, eng past havo harorati – 15°C Oyoqog'itma va Jongeldi meteostansiyalarida kuzatilgan [4].



1-rasm. Buxoro metostansiyasida yillik yog'inlar miqdorining oylar bo'yicha o'zgarish grafigi.



2-rasm. Buxoro meteostansiya bo'yicha o'rtacha ko'p yillik atmosfera yog'inlari (mm) grafigi (1) va o'rtacha ko'p yillik havo harorati ($^{\circ}\text{C}$) grafigi.

1978 yillarda o'rtacha yog'in miqdori 490 mm bo'lgan bo'lsa, 2022 yilga kelib 150 mm ni tashkil qiladi. Agar 1978 yillarda qattiq (qor) yog'in miqdori umumiy yog'in miqdorining 57% ni tashkil qilgan bo'lsa 2022 yilga kelib ushbu miqdor 19% ni tashkil qilmoqda.

Ko'p yillik meteostansiya ma'lumotlari tahlili asosida o'rtacha atmosfera yog'inlari trend chizig'i tushib, o'rtacha yillik harorat trend chizig'i ko'tarishi kuzatilmoqda. Bu esa vohada qurg'oqlanish va cho'llanish jarayonlari davom etayotganligidan dalolat beradi.

Buxoro vohasi arid iqlimiy sharoitga ega bo'lib, yanvar oyining ko'p yillik o'rtacha havo harorati – 2°C dan $+1^{\circ}\text{C}$ gacha, mutlaq minimumi – 26°C ni tashkil etadi, qish 1-2 oy davom etadi. Iyul oyining o'rtacha havo harorati $29,5-36^{\circ}\text{C}$ atrofida, eng yuqori havo harorati $45-46^{\circ}\text{C}$ gacha boradi [5].

Yil davomida quyosh nur sochib turadigan vaqt 2800–3000 soatni tashkil etadi.

Buxoro vohasi hududida tabiiy namlik juda kam bo'lib, yillik yog'in miqdori 95-125 mm atrofida, yer yuzasidan mumkin bo'lgan bug'lanish 2000 mm gacha etadi va viloyat hududi o'ta qurg'oqchil – arid iqlimli zonaga kiritiladi. Yog'inlar yil davomida bir tekis taqsimlanmagan bo'lib, bahor fasli eng sernam, yillik yog'inlarning 45-55% i to'g'ri keladi. Yoz fasli o'ta quruq bo'lib, yog'inlar deyarli yog'maydi, havoning nisbiy namligi 10-20% gacha kamayadi.

Yoz oyida havo haroratining yuqori bo'lishi havoning o'ta quruqligini yuzaga keltiradi, bu esa namlikning katta miqdorda etishmasligiga olib keladi. 86% gacha bo'lgan maksimal nisbiy namlik dekabr-yanvar oylarida kuzatiladi, iyun-iyul oylarida eng kam nisbiy namlik 25-35% ni tashkil etadi [6].

Viloyatning asosiy suv manbalari qo'shni respublikalar hududidan boshlanuvchi Zarafshon daryosi va Amudaryo hisoblanadi. Hududni suv bilan ta'minlash, asosan, Amudaryo va bahor oylarida Zarafshon daryosi suvi orqali amalga oshiriladi. Amudaryo suvlari Amu-Buxoro va Amu-Qorako'l kanallariga Hamza I va Hamza II nasos stansiyalari yordamida yetkazib beriladi [7].

Viloyatda yerlarni sug'orish uchun 2018 yilda – 5843,1 mln m^3 , 2019 yilda – 5816 mln m^3 , 2020 yilda – 5901 mln m^3 , 2021 yilda – 5917,5 mln m^3 suv olingan. Shundan, sug'oriladigan davr — may oyidan dekabrgacha 60-70%, sug'orilmaydigan davr — yanvar oyidan aprelgacha 30-40% yer usti suvlari ishlatilgan [8].

Zarafshon daryosi suvi voha hududida 50 dan ortiq magistral kanallarga (Konimex, Shofirkon, Vobkentdaryo, Romiton, Shohrud va boshqalar) bo'linib, sug'orishga sarflanadi. Ayrim hududlarda

kanallardagi suvga Amu-Buxoro kanali suvi ham ko‘shib byeriladi.

Tahlil va natijalar. O‘rganilayotgan hudud geologik tuzilishi asosan mezo-kaynazoy yotqiziqlaridan iborat bo‘lib, bo‘r va neogen-to‘rtlamchi davr yotqiziqlaridagi yer osti suvlari amaliy ahamiyatga ega.

Buxoro vohasida yuqori bo‘r yotqiziqlari davrida qatlamlararo suvlar, neogen va to‘rtlamchi davr yotqiziqlarida grunt suvlari rivojlangan. Bo‘r davri suvli qatlamlarida shifobaxsh suvlar joylashgan bo‘lib, ularni maydon bo‘yicha hosil bo‘lishi va rivojlanishi to‘liq o‘rganilmagan.

Neogen davri yotqiziqlaridagi suvli qatlam bilan to‘rtlamchi davr yotqiziqlaridagi grunt suvlari bir biri bilan uzviy gidravlik bog‘liq. Ulardan foydalanishni asoslashga qaratilgan ishlar bu uzviylikni hisobga olgan holda amalga oshirilishi kerak.

To‘rtlamchi davr (Q_{I-IV}) yotqiziqlardagi filtratsiya koeffitsienti 10-40 m/sutkani tashkil qilsa, neogen davr (N_2^3) yotqiziqlardagi filtratsiya koeffitsienti 0,2-10 m/sutkani tashkil etadi. Filtratsiya xususiyatining o‘zgarishi litologik va tog‘ jinslarining fraksiyalariga bog‘liq.

Buxoro viloyatida 100 dan ortiq suv olish inshootlari mavjud bo‘lib, lekin viloyat aholisini ichimlik suvi bilan to‘laqonli ta‘minlay olmaydi. Shuning uchun Buxoro shahri va ayrim tumanlarni toza ichimlik suvi bilan ta‘minlash maqsadida 1996 yilda tashkil etilgan Damxo‘ja mintaqalararo suv quvuridan foydalanish boshqarmasi tashkil etilib, Samarqand viloyatining Damxo‘ja suv olish inshootidan quvurlar orqali ichimlik suvi yetkazib berilmoqda.

Bundan tashqari vohadagi korxonalarini toza ichimlik suvi bilan ta‘minlash maqsadida yer usti suvlaridan ham ichimlik suvi sifatida foydalanib kelinmoqda. Bunda ichimlik suvi manbai vazifasini Quyimozor suv ombori bajaradi. Quyimozor suv omboridan nasoslar orqali olinadigan suv quvurlar yordamida Buxoro shahriga suv keltirilib Damxodja suv quvurlari orqali aralashtirilib shahar aholisiga ichimlik suvi yetkazib berilmoqda.

Hozirgi kunda O‘zbekistonning asosiy muammolaridan biri – bu yerlarning yuqori darajada sho‘rlanishi va cho‘llanish, ya‘ni suv resurslaridan oqilona foydalanmaslik tufayli hududlar suv rejimini o‘zgarishidir [9].

Tadqiqot hududining zamonaviy gidrogeologik va muhandislik-geologik holati tabiiy va texnogen omillarning o‘zaro ta‘siri bilan belgilanadi.

Atrof-muhitga ta‘sir qiluvchi asosiy antropogen omillar quyidagilar hisoblanadi: qishloq xo‘jaligi, sug‘orishni rivojlantirish bilan bog‘liq masalalar, qishloq xo‘jaligidagi yerlarni kimyoviy o‘g‘itlar bilan sug‘orish; sanoat va maishiy (inson yashash joyi).

Ma‘lumki, insonning qishloq xo‘jaligi faoliyati geologik muhitni ifloslantirishda muhim rol o‘ynaydi.

Qishloq xo‘jaligi faoliyati natijasida yer osti suvlarining ifloslanishiga birinchi navbatda quyidagi manbalar sabab bo‘ladi: kimyoviy o‘g‘itlar, chorvachilik fermalari va sanoat qishloq xo‘jaligi majmualarining oqava suvlari hisoblanadi. Bu tuproqni mineral o‘g‘itlar bilan ishlov berish, shuningdek, qattiq va suyuq chiqindilarning tuproqqa shimilishi natijasida yuzaga keladi. Qishloq xo‘jaligining ifloslanishi ayniqsa xavflidir, chunki bu mahalliy hodisa bo‘lmasa, u keng hududlarga tarqalib, tuproqning chuqur qatlamlarida to‘planib boradi.

Yangi yerlarni o‘zlashtirish va sug‘orish meliorativ holatning yomonlashishi, yer osti suvlari va yer usti suvlarining ifloslanishi, suv-tuz balansining o‘zgarishi uchun eng katta xavf tug‘diradi.

Sug‘oriladigan yerlarning aksariyati paxta va don ekinlariga bag‘ishlangan. Qovun ekinlari etishtiriladi, ko‘plab bog‘lar va sabzavot bog‘lari mavjud. Ushbu hududlarning barchasida katta miqdordagi mineral o‘g‘itlardan qo‘llaniladi.

Kimyoviy o‘g‘itlarning me‘yorida ortiq qo‘llanilishi natijasida yer osti suvlarida nitratlar, nitritlar, ammoniy va boshqa zararli moddalarning yuqori konsentratsiyasi paydo bo‘ladi.

Buxoro viloyati O‘zbekiston Respublikasining sanoat markazlaridan biri hisoblanadi. Viloyatda geologik muhitni ifloslantirishda muhim rol o‘ynaydigan sanoat ob‘ektlari ham mavjud bo‘lib 50 dan ortiq sanoat korxonalari mavjud. Ulardan kuniga zararli moddalar suyuq holatda yerlarga yoki belgilangan joylarga oqiziladi. Ushbu zararli moddalar yer ostiga singib yer osti suvlarining kimyoviy holatiga ta‘sir ko‘rsatadi.

Undan tashqari Buxoro viloyati cho‘l zonasida shakllangan bo‘lsada, u orqali Amudaryo va Zarafshon daryolarining oqib o‘tganligi, aholisining asosiy qismi qadimda dehqonchilik va chorvachilik bilan shug‘ullanganligi sababli tuproq tarkibining madaniylashuvi yoz bergan. Cho‘l tuproqlari orasida qo‘ng‘ir tusli sur tuproq, qumli cho‘l tuproq, taqirli tuproqlar va sho‘rxokli tuproqlar keng tarqalgan.

Buxoro vohasi sharoitida yerlarning meliorativ holatini yaxshilash, yoki uni bir me‘yorda saqlab turish uchun sug‘oriladigan maydonlarga beriladigan suvlarning kamida 40-45% drenajlar orqali chiqarib yuborish zarur. Aks holda maydonlarda suv-tuz muvozanatini buzilishiga olib keladi [10].

Vohadagi mavjud kollektorlarda zax suvlarining sho‘rlilik darajasi o‘zgarib turadi. Buning asosiy

sababi ob-havoning issiq kelishi hamda sug'orishga berilgan suvlar va tuproqlar tarkibining sho'rlik darajasi yuqori bo'lganidir [11]. Qoraqo'l va Olot tumanlaridagi sug'oriladigan yerlardan chiqadigan grunt suvlarining sho'rlik darajasi juda yuqori bo'lib, o'rtacha 4,5 g/l ni tashkil etadi. Bu mintaqadan chiqadigan grunt suvlari Bosh Qoraqo'l va Dengizko'l kollektorlari orqali chiqib ketadi. G'arbiy Romitan va Markaziy Buxoro kollektorlari suvining minerallashuvi 4,1 g/l ni tashkil etadi. G'ijduvon tumanida bu ko'rsatkich 2,6 grammgacha yetadi. Olib borilgan izlanishlar davrida kollektor suvlaridan 148,4 mln. m³ sug'orishda foydalanilgan.

Buxoro va Kogon tumanlari quyi hududlarining yer osti grunt suvlari, shuningdek Jondor tumanining bir qism kollektor suvlari Parallel magistral kollektori orqali Dengizko'l va "Bosh suv tashlanma" ga tushirilib Parsanko'l tashlanmasi orqali Amudaryoga tashlanadi. Parallel magistral kollektoridan chiqarib yuborilgan suv 924,0 mln. m³ ni va uning minerallashuvi 4,2 g/l ni tashkil etadi.

Vobkent va Romitan tumanlarining bir qismi hamda Buxoro va Jondor tumanlarining yer osti suvlari Markaziy Buxoro magistral kollektori orqali Sho'rko'l va Zamonbobo ko'llariga tashlanadi.

Vohaning deyarli barcha maydonlarida gidrogeologik va geoeologik vaziyat ancha murakkab bo'lib, sug'oriladigan yerlarga suv quyilishi bilan yer osti suvi harakati bo'lmaganligi tufayli, uning yuqoriga ko'tarilishi tezlashib, tarkibidagi tuzlarni faol qatlamga olib chiqadi [12]. Yozning issiq va uzoq davom etishi yer yuzasiga yaqin bo'lgan grunt suvining tarkibidagi tuzlarni bug'lanish natijasida tuproq faol qatlamida to'planishini tezlashtiradi [13].

Vohada har yili vegetatsiya mavsumida sho'ri yuvilgan maydonlarda sho'rlanishning qayta tiklanishi keyingi yillarda deyarli bir xilda davom etayotgan bo'lsada, sho'rlanish darajasi pasaya bormoqda. Bu quyidagi jadvaldan ham ko'rinib turibdi (1-jadval).

1-jadval.

Buxoro viloyati bo'yicha 2017-2023 yillarda sug'oriladigan yerlarning sho'rlanish darajasi to'g'risida ma'lumot

Yillar	Umumiy sug'oriladigan maydon (gektar)	Shu jumladan							
		Sho'rlanmagan (gektar)	%	Kam sho'rlangan (gektar)	%	O'rta sho'rlangan (gektar)	%	Kuchli sho'rlangan (gektar)	%
2016	274973	39238	14,3	171312	62,3	58294	21,2	6129	2,2
2017	274970	38443	14,4	171081	62,2	58138	21,1	6308	2,3
2018	274612	38903	14,2	169570	61,7	59494	21,7	6645	2,4
2019	274599	39725	14,5	169865	61,8	58749	21,4	6260	2,3
2020	274559	40286	14,7	170465	62,1	57701	21	6107	2,2
2021	276309	41176	14,9	172143	62,3	57051	20,7	5939	2,1
2022	276309	41800	15,1	172443	62,4	56560	20,5	5506	2
2023	276309	42090	15,2	172610	62,5	56260	20,4	5370	1,9

Ko'rinib turganidek, o'tgan yillardagi jami sho'rlangan yerlarning holati 2023 yil bilan taqqoslaganda ancha yaxshilanib qolganligini qo'rishimiz mumkin.

Voha sharoitida sho'rlanishning qayta tiklanishi gidrologik yilga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq. Yil sersuv kelsa, bahorda yog'ingarchilik ko'p bo'lsa, shu yilda tuproq tarkibidagi tuzlar zaxirasi ancha kamayadi, yil sersuv kelmasa aksincha.

Xulosa va takliflar: 1. Buxoro viloyatidagi yer osti suvlarining gidrogeodinamik va gidrogeokimyoviy holati ularni hosil qiluvchi omillarga bog'lik. Yer osti suvlarining zamonaviy holatini asosan sug'orishga yo'naltirilgan suv miqdori va yer osti suvlaridan foydalanish darajasini belgilab beradi.

2. Global iqlim o'zgarishlari Buxoro viloyatida o'ziga xos ravishda namoyon bo'lmoqda. O'rtacha yillik harorat ortib, o'rtacha yillik yog'ingarchilik kamayib bormoqda, bunda yog'in miqdorining hissasi ham kamayib bormoqda.

3. Vohaning asosiy suv manbalari qo'shni respublikalar hududidan boshlanuvchi Zarafshon va Amudaryo daryolari hisoblanadi. Amudaryodan suv olish Amu-Buxoro va Amu-Qorako'l kanallari orqali amalga oshiriladi.

4. Yer osti suvlarining holati va tuproqlarning tarkibidagi o'zgarishlarni hozirgi holatini maydon va kesim bo'yicha aniqlashtirish maqsadida qo'shimcha gidrogeologik va geoeologik izlanish o'tkazish tavsiya etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. N.Raximov, A.Mavlonov, N.Davitov, Sh.Toshev "Analysis of hydrodynamic and hydrochemical state of groundwater in irrigated areas of Bukhara oasis" // AIP Conf. Proc. 3253, 020062 (2025) // <https://doi.org/10.1063/5.0266947>.
2. N.N. Raximov "Buxoro vohasidagi yer osti suvlarining hozirgi holatini baholash va ulardan istiqbolda oqilona foydalanish" doktorlik dissertatsiya ishining avtoreferati / Toshkent-2024y. 5-20 betlar.
3. Назаров И.Қ., Аллаёров И.Ш. Бухоро географияси. –Бухоро: «Зиё Ризограф», 1994 г.
4. Rakhimov N.N. and Davitov N.R. "Study and assessment of the state of groundwater in the Bukhara oasis"// International Journal of Geology, Earth & Environmental Sciences ISSN:2277-2081 An Open Access, Online International Journal Available at <http://www.cibtech.org/jgee.htm> 2023 Vol. 13, pp. 275-283.
5. Рахимов Н.Н., Давитов Н.Р. "Бухоро вилояти ер ости сувларининг гидродинамик ва гидрохимёвий ўзгаришларининг хусусиятлари" Геология фанлари университети хабарлари №4,2023. ISSN 2181-3590, Тошкент ш. 2023й. 12-18 б.
6. Рахимов Н.Н., Давитов Н.Р. "Бухоро вилоятининг Шофиркон туманидаги қишлоқ аҳоли пунктларини сув билан таъминлаш манбаларини ўрганиш натижалари ҳақида" О'zbekiston milliy universiteti xabarlari,2021,[3/2/1] ISSN 2181-7324/ Тошкент 2021й. 137-141 б.
7. Рахимов Н.Н., Тошев Ш.Д. Арид ҳудудларда ер ости сувларининг ҳолатини ўрганиш (Бухоро вилояти мисолида) Геология фанлари университети "ГИДРОИНГЕО институти" ДМ "Замонавий гидрогеологик муҳандис-геологик ва геоэкологик тадқиқотларнинг илмий ва инновацион жиҳатлари" Республика илмий-техникавий анжуман материаллари Тошкент шаҳри 14.10.2022 й. 133-137 б.
8. Рахимов Н.Н. "Бухоро воҳасида ер ости сув ресурсларининг шаклланиш хусусиятларини ўрганиш натижалари ҳақида"/О'zbekiston milliy universiteti xabarlari,2021,[3/1/1] ISSN 2181-7324// Тошкент 2021й. 228-234 б.
9. Мавлянов Г.А., Ганиев К.Г. Основы гидрорежимных исследований в Узбекистане, Ташкент-1983г.
- 10.Рахимов Н.Н., Жумаева Т.А., Давитов Н.Р. "Бухоро вилоятида ер ости сувларини гидрогеологик тадқиқот қилишда мониторинг юритиш" ISSN 2181-8193 "ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР ТАРАҚҚИЁТИ" Илмий-техникавий журнал №7/2020. Бухоро ш. 20-25 б.
- 11.Якубов М.А., Нуртаев Б. Проблемы мелиорации земель в условиях гидрографического принципа управления водными ресурсами // Сб. докл. Междун. конф. по проблемам гидрологии. - Университет Оризонтури, 2006. - стр. 43-46.
- 12.Тошов Х.Р. Автореферат - Чўл ландшафтлари ва уларнинг агроимкониятларидан самарали фойдаланиш (Бухоро вилояти мисолида). География фанлари номзоди илмий даражасини олиш учун тайёрланган диссертация. –Тошкент-2008й.
- 13.Ходжибаев Н.Н., Ковалев Ю.С. Методика региональной оценки дренированности орошаемых земель в аридных условиях с учетом испарения грунтовых вод (на примере оазисов Узбекистана) Ташкент 1977г

AYRIM OZUQA MAHSULOTLARI TARKIBIDAGI KALTSIY MIQDORINI ANIQLASH

Raxmatullaev Izatulla

Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti,

FJSTI faxriy professori, k.f.n., dotsent

Axadjonov Mavlonjon Maxmudjon o'g'li

Katta o'qituvchi

Mamatqulova Surayyoxon

Farg'ona davlat universiteti

Kimyo kafedrasining mudiri, kimyo fanlari doktori

Annotatsiya: maqolada organizmning o'sish, rivojlanish jaroyonida kaltsiyning ahamiyati, organizmda bajaradigan muhim fiziologik funksiyalari, uning yetishmovchilik asoratlari, shuningdek yoshga qarab talab etiladigan kunlik miqdori va ayrim ozuqa mahsulotlari tarkibidagi kaltsiy miqdorini o'rganishga oid tadqiqot natijalari yoritilgan.

Kalit soʻzlar: *organism, kaltsiy, fermentlar, kalmodulin, mineral moddalar, suyak, qon ivishi, immunitet, oqsil, kofaktor.*

Kirish. Inson organizmi oʻzining shakllanish dasturida gʻoyat oqilona tarzda zaruriy element va moddalarni oʻzining xossa xususiyatiga koʻra tartib bilan joylarini belgilab bergan. Tabiat oʻzining koʻp millon yillik evolyutsion taraqqiyot jarayonining mahsuli sifatida er yuzida keng buyuk va ajoyib xazina - inson organizmini yaratdi, unda son – sanoqsiz va beqiyos “tirik injenerlik inshootlari” mavjuddir, bu yaxlit kompleks va sistemalar juda aniq ishlaydi, ularning foydali isg koeffitsienti deyarli 100 % ga teng¹. Shu nuqtai nazardan olganda, suyak sistemasi uchun qattiqlik, mustahkamlik xususiyatga zarurligidan bunday vazifa kaltsiy va uning tuzlari zimmasiga tushganligi ajablanarli emas.

Adabiyotlar tahlili. Yuqoridagilardan kelib chiqib, bunday xususiyat faqat kaltsiygagina hosdir. Kaltsiy tuzlari suyaklarning mineral qismini tashkil etib, unga qattiqlik beradi. Kaltsiy ionlari bir qancha fermentlar va fermentmas oqsillarning kofaktorlaridir. Shuningdek, Kalmodulin oqsili bilan oʻzaro taʼsirida idora etuvchi signallarni oʻtkazilishida vositachi rolini bajaradi. Ovqat hazim boʻlishida, qonni ivishida, suv almashinuvida, hujayra faoliyatida - uning oʻsishida, immunitetni mustahkamlashda va shamollashga qarshi vosita sifatida muhim ahamiyatga ega. Shuning uchun ham organizmga talab etiladigan meʼyoriy miqdor doimo ozuqa mahsulotlari bilan tushib turishi salomatlik uchun gʻoyat muhimdir.

Oʻzimizni doimo yaxshi his qilishimiz, ish kunini kuch va gʻayrat bilan oʻtkazishimiz, organizmimizda gʻayrioddiy oʻzgarishlar sodir boʻlmasligi uchun vitamin va minerallarga boy oziq - ovqatlarni isteʼmol qilishimiz lozim. Qolaversa, har bir inson uchun bir kunda isteʼmol qilinishi lozim boʻlgan vitaminlarning oʻlchovlari bor. Ular orasida kaltsiy eng muhim moddalardan biri sanaladi. Inson organizmiga kaltsiy moddasining yetishmasligi unda qator kasalliklarning kelib chiqishiga sabab boʻladi. Maqolada sizga kaltsiy moddasining organizmga taʼsiri borasida kuyidagi maʼlumotni taqdim etamiz. Ular orqali kerakli maslahatlarga ega boʻlasiz degan umiddamiz.

Inson organizmida eng katta kaltsiy miqdori suyaklarimizda mujassamdir ². Suyaklarimiz tarkibida taxminan 1 kg kaltsiy mavjud. Odam organizmida jami 1 - 2,2 kilogrammgacha kaltsiy boʻlishi mumkin. Inson skeletining 99 foizini aynan kaltsiy moddasi tashkil etadi. Kaltsiy makroelementi organizmida asosan suyaklar va tishda koʻp boʻladi ³. Uning ionlari qon ivishida ishtirok etadi hamda hujayra ichida kechadigan turli jarayonlar, gormonlar sekretsiyasi, mushaklar qisqarishi va shu kabi holatlarda muhim ahamiyatga ega. Uning yetishmovchiligi organizmida turli noxushliklarni keltirib chiqaradi. Buning uchun har bir inson oʻz salomatligiga eʼtiborli boʻlishi zarur va vaqti - vaqti bilan tibbiy koʻrikdan oʻtib turishi kerak. Kaltsiy yetishmovchiligining ilk belgilari koʻzga tashlanishi bilanoq uning oʻrnini toʻldirish xususida jiddiy oʻylash kerak.

Natijalar muhokamasi. Aniqlanishicha koʻpchilik kaltsiy yetishmovchiligi aynan keksa yoshli odamlarda uchraydi, deb xato fikr yuritiladi. Aslida bu yillar davomida organizmga kaltsiy yetishmay kelganining natijasidir. Kaltsiy yetishmovchiligi yuzlab kasalliklarning boshlanishiga sabab boʻlishi mumkin. Agar qoʻlingiz yoki oyogʻingizni kutilmaganda qattiqroq joyga urib olsangiz-u oʻsha joyda sinish kuzatilsa, bu suyaklaringizning kuchsizlanib qolgani, boshqacha qilib aytganda, kaltsiy yetishmasligining yaqqol isbotidir. Kaltsiy D₃ vitamini yordamida organizmga yaxshi singiydi. Tabiiy holatda tonggi quyosh nuridan bahramand boʻlgan vaqtimizda, aynan ushbu vitaminni olgan boʻlamiz. Biroq agar 15 daqiqa quyosh nurida sayr qilishga vaqt topa olmasangiz, organizmingiz doimiy ravishda D₃ vitamini bilan taʼminlanib turishga eʼtibor qaratishingiz va ayni vitamin mavjud boʻlgan dori vositalarini qabul qilishingiz lozim.

Jazirama issiq kunlarda oʻzingizni va farzandlaringizni oftob urishidan asrashingiz kerak. Tibbiyotda kaltsiy miqdorining kamayib ketishi gipokaltsemiya nomi bilan ataladi. Meʼyorda boʻlganda qondagi kaltsiy miqdori 1,82,2 mmol / litrni tashkil etadi. Bogʻcha yoshidagi kichkintoylarda esa boʻy oʻsishining ortda qolishi, vazn kamayishi, raxit alomatlarining jadal rivojlanishi, nutq va aqliy faollikning oqsoqlanishi bilan xarakterlanadi. Mutaxassislar bu jarayonda tish emali zararlanib, kariesga moyillik kelib chiqishi, mushaklar tonusi ortib, bola oyoqlari “X” yoki “O” shakliga kelib qolishini taʼkidlashadi. Tishlarning qorayib ketishi (qurtlashi nazarda tutilmayapti), ustidagi emal qoplamining yoʻqolishi, sargʻayib ketishi, kichik teshikchalar paydo boʻlishi, tez-tez sinishi, burdalanishi kabi holatlar ham ayni kaltsiy yetishmovchilik oqibatidandir. Soch toʻkilishi, sinishi, tolaning ingichkalashib ketishi, muddatidan oldin oqarishi ham kaltsiy yetishmovchiligidan dalolat.

Tirnoqlardagi oq chiziqlar, tirnoq usti rangining xiralashishi ham kaltsiy yetishmovchiligidandir. Terining qurishi, ustki qismidan mayda teri qoplamchalarining toʻkilishi, qavat - qavat oq chiziqlarning paydo boʻlishi ham kaltsiy yetishmasligining alomati. Holsizlik, bosh ogʻrishi, tez charchash, asabiylashish, koʻngil aynishi, xotiraning susayishi kabilar ham kaltsiy kamayib ketganda kuzatiladi.

Bolalarda kalkiy moddasining yetishmasligi suyaklarning noto'g'ri rivojlanishi, ularning sinuvchan bo'lib qolishi, o'sishda tengdoshlaridan orqada qolishi kabilar bilan birga, balog'atga yetganda xotira sustligiga sabab bo'lishi mumkin ⁴. Shu sabab bolalar, albatta, ona suti bilan boqilishi shart. Ona suti bola organizmi uchun foydali bo'lgan kalkiy moddasiga boy.

Bolalarda kalkiy yetishmovchiligi suyaklar va tishlar shakllanishidagi buzilishlar, ko'z gavharidagi patologik o'zgarishlar, asab tizimidagi buzilishlar, ta'sirchanlik va tomir tortishishlarini keltirib chiqaradi. Bundan tashqari, eng havfli holatlardan biri qonning yomon ivish xususiyatidir. Ma'lumki, bolalar juda harakatchan bo'ladi. Shu bois, tez-tez mayda jarohatlar va yaralarga duch kelishadi. Bu holda qonning yomon ivishi kutilmagan, ko'ngilsiz oqibatlariga olib borishini unutmaslik kerak. Homilador ayollarda toliqish, terining qurib ketishi, sochlarning "jonsizlanishi", tirnoqlarning sinuvchanligi kabi holatlar kalkiy moddasi yetishmasligidan darak beradi. Aslida har beshta homilador ayolning bittasi, homiladorlikning oltinchi oyidan boshlab kalkiy yetishmovchiligini boshdan o'tkazadi. Onadagi bunday yetishmovchilik vaqtida tug'ilgan bolalarda raxit, umumiy o'sishdan orqada qolish, bo'y o'smasligi kabi kasalliklar ko'proq uchraydi. Shuning uchun homilador ayollar kalkiy moddasiga boy bo'lgan mahsulotlarni ko'proq iste'mol qilishlari lozim.

Kalkiy moddasi immunitetning bir maromda saqlanishi va uning pasayib ketmasligi uchun xizmat qiladi. Agar organizmda kalkiy moddasi kamayib ketsa, immunitet ham o'z-o'zidan pasayadi, bu esa boshqa kasalliklar uchun "yo'l ochilishi"ga sabab bo'lishi mumkin. Siz kalkiy tanqisligini to'ldirishga qaror qilgan bo'lsangiz, albatta, tarkibida kalkiy moddasi mavjud bo'lgan oziq - ovqat mahsulotlariga e'tibor qiling. Birinchi navbatda, bu sut va qatiq mahsulotlari (qatiq, tvorog, yog'i kam qaymoq, yogurtlar).

Kalkiy moddasi sabzavotlar va ko'katlar, sut mahsulotlari, petrushka, loviya, qizil karam, sholg'om, olma, nok, o'rik, turshak, baliq, tvorog, yogurt, kefir, pishloq, qatiq, suzma, pista, yong'oq hamda tuxumda ham bor. Tuxum ajoyib kalkiy manbai hisoblanadi. Ba'zi moddalar organizmdan kalkiyni tezda chiqarib yuborishini ham inobatga olish zarur. Agar siz gazli ichimliklarni yaxshi ko'rsangiz, kalkiy tanqisligini to'ldirish uchun faqat oziq - ovqat mahsulotlarining o'zi yetarli bo'lmaydi. Gap shundaki, ushbu ichimliklar tarkibida kalkiyni siydik bilan birga chiqarib yuboradigan moddalar mavjud.

Kattalar uchun kalkiyning bir kecha - kunduzlik zaruriy miqdori 0,8 - 1,1 gramm, 7 yoshgacha bo'lgan bolalarga esa 1 gramm, o'smirlarga 1,5 - 2 grammgacha ushbu makroelementni iste'mol qilish zarur bo'ladi. Kattalar organizmida kalkiy tanqisligini 150 gramm qattiq pishloq va 1 litr sut bilan qondirish mumkin.

Har bir oziq - ovqat mahsulotlarida kalkiy moddasi bor. Bola organizmi o'ziga kerakli miqdorini qabul qilib, zarur jarayonlarga yo'naltiradi. Taom va yeguliklar sabab kalkiyning ortib ketishi deyarli uchramaydi. Ammo preparatlarni pala - partish qabul qilish, mustaqil davolash oqibati kalkiyning haddan ortiq so'rilishiga olib kelishi mumkin. Mazkur hodisa tibbiyotda giperkaltsemiya deyiladi. Bunda asosiy muammo suyaklarda kuzatiladi.

Kalkiyni to'yingan suyak mo'rtlashib, sinuvchan holatga kelishi kuzatiladi va gavda og'irligini ko'tarolmaydi.

Xulosa. Tadqiqotlarda aniqlanishicha inson organizmining bir - kecha kunduzda kalkiyni talabi ularning yoshiga qarab farq qilgan ekan. Masalan: 6 oylikda 400 mg; 1 yoshgacha 600 mg; 1 yoshdan 11 yoshgacha 800 - 1200 mg; 12 - 24 yoshlar uchun 1200 - 1500 mg; 25 - 50 yoshdagilarga 950 - 1000 mg; 25-40 yoshdagi og'ir bo'y va bolali ayollarga 1450 - 1500 mg; 50 - 65 yoshdagilarga 1000 - 1100 mg; 65 dan katta yoshdagilarga 1500 mg miqdorda talab etiladi ⁵.

Shularni hisobga olib, organism uchun kunlik kalkiy miqdorini olish uchun ozuqa mahsulotlari tarkibidagi kalkiy miqdorini bilishimiz muhim hisoblanadi.

Shu nuqtai nazardan quyida (jadval)* ayrim ozuqa mahsulotlari tarkibidagi kalkiy miqdori keltirilgan.

Ozuqa mahsulotlarining tarkibidagi kalkiy miqdori (mg /100 gr). (jadval)*

№	Mahsulot, miqdori	№	Mahsulot, miqdori
1	Pishloq (Rossiya) 1000 mg	10	Sarimsoq piyoz: 180 mg
2	Pishloq (17% yog'li) 800 mg	11	Jiyda 140 mg
3	Brinza 5% yog'li: 550 mg	12	Xurmo 135 mg
4	Sardina baliq yog'ida : 425 mg	13	Ukrop (shivit) 136 mg
5	Uzum bargida 363 mg	14	Petrushka 130 mg
6	Bodom 280 mg	15	Sigir suti 120 mg
7	Namatak 257 mg	16	Kungaboqar urug'i: 115 mg
8	Karam 250 mg	17	Qora non 100 mg
9	Yong'oq 226 mg	18	Qatiq: 100 mg

Takliflar. Ma'lumki organizmda namoyon bo'ladigan har qanday patologiya kunlik qabul qilinayotgan

ozuqa mahsulotlari tarkibida zaruriy u yoki bu zaruriy moddalarni yetarli bo'lmashligidan ekanligi tadqiqotlardan ma'lum.

Maqolada gap kaltsiyning yetishmasligidan namoyon bo'lishi mumkin bo'lgan patologiyalar haqida borar ekan demak, biz ozuqa mahsulotlari tarkibi va uni iste'mol qilinishi zarur bo'lgan miqdorlariga ham e'tibor berishimiz salomatligimiz garovi ekanligini unutmasligimiz zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Гурсунов М.Т., Лукьянов В.С. Юзга кириш. Тошкент 1990 й. 5 бет.
2. Касымов С.С. Биогенные элементы. Ташкент-1990 г., стр: 41.
3. Сабирова Р.А., Юлдашев Н.М., Иноятова Ф.Х., Кулманова М.У. Тиббий биокимё. Тошкент- 2020 й. 272 бет.
4. Sobirova R.A. va boshq. Biologik kimyo. Toshkent 2006 y. 350 bet.
5. https://yandex.ru/images/search?img_url

SYNTHESIS AND IR SPECTROSCOPIC ANALYSIS OF THE COORDINATION COMPLEX OF COBALT (II) ION WITH SULFAMETHOXAZOLE

Ro'zimova Lobarxon Khamdamovna,
Doctoral student, Khorezm Mamun Academy
Khudoyberganov Aybek Ikromovich
Phd of Chemical Sciences, Senior Researcher
Khorezm Mamun Academy

Abstract. Based on the IR spectroscopic data, the coordinating groups of the selected ligand and the shifting peaks of functional groups were examined to confirm the formation of coordination complexes. The results indicated that sulfamethoxazole predominantly acts as a bidentate ligand (and in some cases as a monodentate ligand) during coordination. A peak observed at 570 cm^{-1} corresponds to a new Co–O or Co–N coordination bond formed between the Co(II) ion and the ligand (sulfamethoxazole). The appearance of this peak and its noticeable difference from the 557 cm^{-1} peak in the CoCl_2 spectrum confirm the formation of the complex. Additionally, the SO_2 group peak shifted from 1126 cm^{-1} to 1132 cm^{-1} , which supports coordination through the sulfonyl oxygen to the Co(II) ion.

Key words: Sulfamethoxazole (SMX), Cobalt(II) chloride, coordination compounds, synthesis, analysis, elemental analysis, IR spectroscopy analysis.

Sulfamethoxazole (4-amino-N-(5-methyl-1,2-oxazol-3-yl)benzenesulfonamide) is a broad-spectrum antibacterial agent belonging to the sulfonamide group, and it exhibits effective activity against a wide range of microorganisms. Sulfonamide derivatives are widely used in modern pharmaceuticals, biochemistry, and medicine. In recent years, there has been increasing interest in studying these organic compounds through the synthesis of their complex compounds with various 3d metal ions and exploring their novel properties. Cobalt(II) ions (Co^{2+}) have the ability to form stable complexes with various organic ligands. Such coordination compounds are distinguished by their biological activity, including antibacterial and antimicrobial properties. According to numerous literature sources, the complexation of SMX with Co(II) salts can enhance its antibacterial activity and may have practical significance in the development of new pharmaceutical agents. The cobalt-based coordination compound of sulfamethoxazole was synthesized in a solution medium, and its structure was analyzed using several chemical methods. For example, the structure of the newly obtained coordination compound was thoroughly investigated using IR spectroscopy, which revealed the formation of coordination bonds between Co–O and Co–N atoms.

The main objective of the research is to synthesize complex compounds of sulfamethoxazole with cobalt(II) salts and to study their structures using physicochemical analysis methods.

Analysis and Results. Initially, IR spectroscopy analysis was performed to study the composition of the synthesized complex compound. First, the IR spectra of the individual components involved in the coordination compound were obtained and then compared with the IR spectrum of the synthesized product to draw relevant conclusions [1,2]. The IR spectra of cobalt(II) chloride, sulfamethoxazole, and the complex compound synthesized from them were analyzed, and the following conclusions were made: In the spectrum of cobalt(II) chloride (CoCl_2), a peak observed around 557 cm^{-1} corresponds to metal-related coordination vibrations.

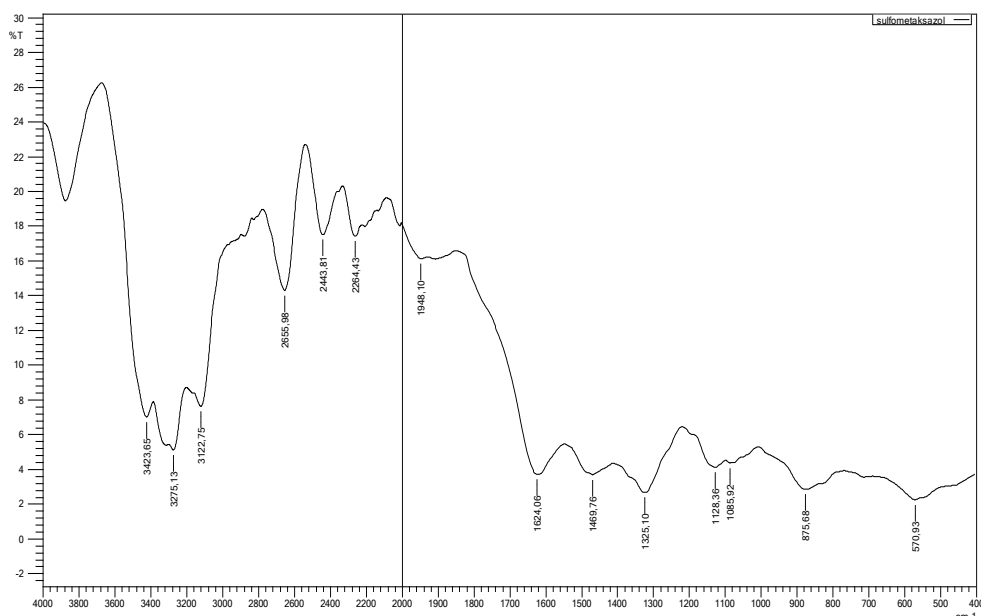


Figure 1. IR Spectroscopic Analysis of Sulfamethoxazole

This peak may be associated with the vibrational modes of Co–O or Co–Cl bonds. Additionally, the vibrations observed in the range of 1359–1606 cm^{-1} may be attributed to the water molecules present in hydrated CoCl_2 or to inorganic deformation modes. A strong peak at 3518 cm^{-1} in the high-frequency region is characteristic of O–H stretching vibrations of water molecules. In the spectrum of sulfamethoxazole, a richer and more complex set of vibrational bands was observed.

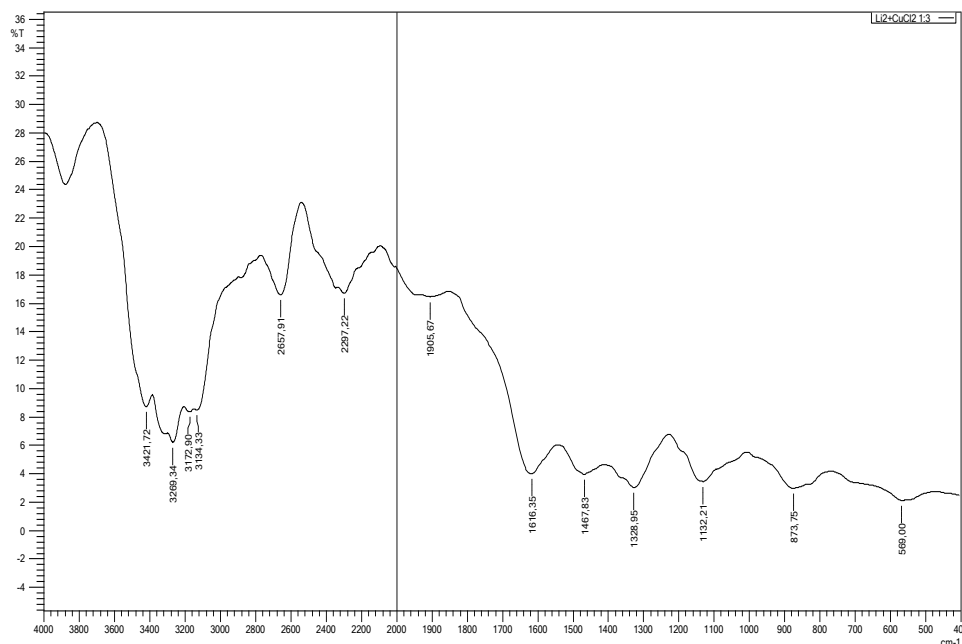


Figure 2. IR Spectroscopic Analysis of the Coordination Compound $[\text{Co}(\text{SMX})_2]\text{Cl}_2$ Formed Between Sulfamethoxazole and Cobalt

The peak around 570 cm^{-1} is associated with the deformation vibrations of the sulfonyl (SO_2) group. The peak at 875 cm^{-1} corresponds to out-of-plane bending vibrations of the aromatic C–H bond. Strong peaks located at 1085 and 1126 cm^{-1} are attributed to the asymmetric and symmetric stretching vibrations of the SO_2 group, indicating that these groups act as active coordination centers. The C–N stretching and amide N–H deformation vibrations were observed at 1325 and 1469 cm^{-1} , respectively. Broad peaks in the range of 3122–3424 cm^{-1} indicate the presence of alcoholic or amide –OH and –NH groups and suggest the formation of hydrogen bonding between them. The IR spectrum of the complex compound clearly reflects the structural changes that occurred due to the interaction between the two original substances. The peak observed at 569 cm^{-1} corresponds to the formation of a new Co–O or Co–N coordination bond between the Co(II) ion and the ligand (sulfamethoxazole) [3,4]. The appearance of this peak and its noticeable shift from the 557 cm^{-1} peak observed in the CoCl_2 spectrum confirm the formation of the complex. Additionally, the

shift of the SO₂-related peak from 1126 cm⁻¹ to 1132 cm⁻¹ indicates coordination through the sulfonyl oxygen with the Co(II) ion. This analysis confirms, based on the key changes observed in the IR spectrum, that the Co(II) ion coordinates with the sulfonyl, carbonyl, and possibly amino groups of the sulfamethoxazole molecule. The shifts of coordination-specific peaks, the appearance of new bands, and the differences in spectral intensity all indicate that the complex formation reaction has been successfully carried out.

Conclusion. Based on the IR spectral analyses presented above, it was confirmed that a complex compound was formed between sulfamethoxazole and cobalt(II) chloride dihydrate. The sulfamethoxazole molecule coordinates with the Co(II) ion through the oxygen atom of the sulfonyl group (–SO₂–) and the nitrogen atom of the amino group (–NH₂). The shifts in position and intensity of the vibrational bands related to the sulfonyl group indicate the formation of coordination bonds. Shifts in the IR spectrum peaks observed in the ~400–600 cm⁻¹ region suggest bonding interactions involving Co–O or Co–N atoms. These results provide direct evidence for the successful formation of the coordination complex.

References:

1. Смит А. Прикладная ИК спектроскопия. М.: Мир, 1982. 328 с.
2. Преч Э. и др., Определение строения органических соединений (табл. спектральных данных) 2006. 441 с.
3. Беккера Ю. Спектроскопия. Техносфера, 2009. 528 с.
4. Akyüz S. The FT-IR spectra of transition metal 3-aminopyridine tetracyanonickelate complexes. *Journal of Molecular Structure*. 1998;449(1):23–27. doi: 10.1016/S0022-2860(98)00328-7.

KOMBINATSION QURITISH QURILMASI HAVO OQIMINI TEKISLOVCHI SETKALI TO'SIQLARNI KONSTRUKTIV OPTIMALLASHTIRISH

Sadullayev Azizbek Nasillo o'g'li

Buxoro davlat texnika universiteti, tayanch doktorant

azizbeksadullayev98@gmail.com

+99893-969-66-40

Annotatsiya. So'nggi yillarda meva-sabzavotlarni qayta ishlash va quritish bo'yicha yangi quvvatlarni ishga tushirish, energiya tejamkor va sifatni saqlovchi qurilmalarni ishlab chiqish dolzarb bo'lib qolmoqda. Tadqiqot kombinatsion quritish qurilmasida havo oqimini teng taqsimlash uchun setkali (to'rli) to'siqlarni konstruktiv optimallashtirishga qaratilgan. Qurilma vertikal aylanuvchi o'q, infraqizil lampalar, ventilyator va havo taqsimlovchi setkadan iborat bo'lib, uning 3D modeli SolidWorks dasturida yaratilgan. Aerodinamik tahlillar va oqimning vizualizatsiyasi SolidWorks Flow Simulation moduli yordamida amalga oshirilgan. Natijalar setka o'lchami, teshik zichligi va joylashish burchagi havo oqimini teng taqsimlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatdi. Ushbu yechim quritish jarayonining barqarorligi va mahsulot sifat ko'rsatkichini yaxshilashga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar. Meva-sabzavotlarni quritish, kombinatsion quritish, havo oqimini tekislash, setkali to'siq, SolidWorks, Flow Simulation, aerodinamik optimallashtirish.

Kirish. So'nggi yillarda mamlakatimizda tomorqalardan samarali foydalanish asosida meva-sabzavot, poliz, dukkakli mahsulotlar yetishtirishni ko'paytirish va eksport hajmini oshirish masalalariga katta e'tibor qaratilmoqda. Meva-sabzavot mahsulotlarini qayta ishlash (quritish) bo'yicha yangi quvvatlarni ishga tushirish ishlarining tahlili ayrim tumanlarda bu yo'nalishdagi faoliyatni yanada rivojlantirish va yangi loyihalarni amalga oshirish choralari ko'rish zarurligini ko'rsatmoqda. Hududlarda sohani yanada rivojlantirish, quritilgan mahsulotlar turlarini kengaytirish, eksportini yo'lga qo'yish maqsadida O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2018-yil 20-noyabrda "Respublikada 2019-2020-yillarda meva-sabzavot mahsulotlarini qayta ishlash hajmlarini ko'paytirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi qarori qabul qilindi. Mazkur hujjatga muvofiq, 2019 yilda meva-sabzavot mahsulotlarini quritish korxonalarini tashkil qilishning manzilli dasturi tasdiqlandi. Unga ko'ra, mamlakat bo'yicha 28 ta loyihani amalga oshirish rejalashtirilgan bo'lib, ularning yillik quvvati 73 ming 20 tonnani tashkil etadi. Mahalliy davlat hokimiyati organlari rahbarlari O'zbekiston fermer, dehqon xo'jaliklari va tomorqa yer egalari kengashlari bilan birga meva-sabzavot mahsulotlarini quritish bo'yicha amalga oshiriladigan loyihalarning bajarilishiga javobgar etib belgilandi [1].

Shu nutqai nazardan, zamonaviy va energiya tejamkor quritish qurilmalariga bo'lgan talab oshishi kuzatilyapti. Meva va sabzavotlarni saqlash va ularning sifat ko'rsatkichlarini yaxshilashda quritish texnologiyasi muhim o'rin tutadi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. An'anaviy va zamonaviy quritish usullarining samaradorligini taqqoslash shuni ko'rsatadiki, birgina issiqlik manbai asosida ishlovchi qurilmalar ko'p hollarda energiya sarfi yuqoriligi, mahsulot sifatining buzilishi va quritishning bir tekis emasligi kabi kamchiliklarga ega. Shu bois, oxirgi yillarda kombinatsion quritishda bir nechta fizik omillarni issiqlik, havo harakati, infraqizil nurlanish, vakuum va boshqalarni uyg'unlashtirib ishlatuvchi qurilmalar ishlab chiqilmoqda. Kombinatsion quritish qurilmalarida quritish muhitining barqarorligi va issiq havoni bir tekisda taqsimlanishi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Quritish kamerasi ichida harakatlanayotgan havo oqimining mahsulot yuzasiga bir tekis ta'sir etishi mahsulot sifatini ta'minlash, quritish vaqtini qisqartirish va energiya sarfini kamaytirish uchun juda muhim. Biroq, ko'plab amaldagi quritish qurilmalarida havo oqimi mahsulot yuzasiga noto'g'ri yoki notekis taqsimlanadi, bu esa ayrim zonalarda haddan ortiq quritish yoki kam quritish holatlariga olib keladi. Ushbu muammoni hal qilishda quritish kamerasiga kirayotgan issiq havo yo'liga setkali (to'rli) to'siqlardan foydalanish orqali havo oqimini tekislovchi samarali konstruktiv yechimlardan biri sifatida qaralmoqda. Bunday to'siqlar oqimning yo'nalishini, tezligini va taqsimlanishini muvozanatlashtirib, quritish muhitining aerodinamik holatini yaxshilaydi. Kombinatsion quritish qurilmasida havo oqimini tekislovchi setkali to'siqlarni konstruktiv jihatdan optimallashtirish masalasi ilmiy va amaliy nuqtai nazardan dolzarb ahamiyatga ega.

Material va metodlar. Tadqiqot uchun taklif etilayotgan kombinatsion quritish qurilmasi bir nechta tarkibiy qismlardan iborat bo'ladi. Bular quritish kamerasi, vertikal aylanuvchi o'qqa o'rnatilgan tarelkalar, issiqlik manbasi sifatida infraqizil lampalar, havoni harakatini ta'minlash uchun esa ventilyator hamda havo oqimini bir tekisda taqsimlash uchun setkali to'siq. Yuqoridagi tarkibiy qismlarning 3D medeli SolidWorks dasturida yaratiladi va umumiy qurilma ko'rinishiga keltiriladi. Qurilmadagi havoni harakatini simulatsiyalash vizualizatsiya va konstruksiyani optimallashtirish uchun SolidWorks dasturining Flow Simulation paketi orqali turli tahlillarni o'tkazishimiz mumkin. Flow Simulation - bu SolidWorks dasturidagi ichki paket CFD (Computational Fluid Dynamics) moduli bo'lib, suyuqlik va gaz oqimlarini, ularning bosim, tezlik, harorat va boshqa parametrlarini kompyuterda virtual modellashtirish imkonini beradi [2]. Asosiy maqsadi - havo, suv yoki boshqa oqimlar qurilma ichida yoki atrofida qanday harakatlanishini ko'rsatish va optimallashtirishdan iborat. Paket yordamida bir qancha turdagi tahlillarni o'tkazish imkoniyati mavjud. Havo, gaz, suv va boshqa suyuqliklarning oqimini 3D model vizual ko'rsatish, laminar va turbulent oqimlarni hamda konvektsiya, issiqlik o'tkazish va nurlanish jarayonlarini va havo setkalardan yoki quvurlardan o'tganda yo'qotishlarni hisoblash shular jumlasidandir. Oqim tezligi, teshik o'lchami, burchak yoki shakl o'zgarishi oqimga qanday ta'sir qilishini solishtirish imkonini ham beradi. Oqim chiziqlari, tezlik vektorlari, bosim gradienti, harorat taqsimoti kabi grafik natijalarni olish, tahlil qilish imkoniyati ham bor.

Tahlil va natijalar. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, bu yerda bir necha turdagi va o'lchamdagi setkalarni tanlash mumkin bo'ladi. Demak, qurilmaga o'rnatiladigan setka havo oqimi kirish yo'liga nisbatan perpendikular o'rnatilishi maqsadga muvofiq bo'ladi. Havo oqimi setkaga to'g'ri (perpendikulyar) yo'nalishda uriladi. Bu holatda setkaning tuzilishi, zichligi va teshiklar shakli havo oqimini teng taqsimlash va sochib yuborish imkonini berishi kerak. Albatta bu yerda havoning kirishdagi tezligi ham muhim. Tadqiq qilinayotgan qurilmaga kirayotgan havo tezligi 1-2 m/s atrofida bo'lishini inobatga olsak, bu holatda havo oqimi nisbatan sokinroq, bosimi pastroq bo'ladi. Bosim past bo'lishi bilan yuzadagi teshiklar soniga bog'liq. Tavsiya etiladigan setka zanglamaydigan po'latdan yoki aluminiydan tayyorlangan, teshik diametri 4-8 mm bo'lgan hamda teshik zichligi 35-50 % ini tashkil etishi kerak. Bu o'lchamdagi setka havo oqimini tenglashtiradi, tebranish, shovqin yoki bosim yo'qotilishi kam bo'ladi. Yana bir holatda setkalarni kombinatsiyalashgan holatda qo'llash mumkin. Bunda avvaliga teshik diametri 8 mmli setka so'ngra esa 4 mmli setka o'rnatiladi. Bu holatda havo maksimal darajada tekis taqsimlanishi mumkin, lekin bosim yo'qotilishiga olib keladi.

Xulosa va tavsiyalar. Tadqiqot natijalari kombinatsion quritish qurilmalarida havo oqimini bir tekis taqsimlash quritish jarayonining samaradorligini oshirishda muhim rol o'ynashini tasdiqladi. SolidWorks Flow Simulation yordamida o'tkazilgan tahlil ishlari setkaning teshik diametri, zichligi va joylashish burchagi havo oqimining barqarorligi va samaradorligiga bevosita ta'sir qilishini aniqladi. Optimal konstruktiv yechim sifatida zanglamaydigan po'lat yoki alyuminiydan tayyorlangan, teshik diametri 4-8 mm va zichligi 35-50 % bo'lgan setkalar eng maqbul natija berdi. SolidWorks Flow Simulation yordamida o'tkazilgan modellashtirish ishlari quyidagilarni ko'rsatdi:

- Ikki bosqichli setka (8 mm + 4 mm) havo oqimini maksimal tekis taqsimlaydi, biroq bosim yo'qotilishi 10-15 % ga oshadi.
- Havo tezligi 1-2 m/s bo'lganda, quritish jarayonida havo oqimi laminar holatda bo'lib, issiqlik bir tekis taqsimlanadi va mahsulot sifatiga ijobiy ta'sir qiladi.
- Qurilma loyihalash bosqichida SolidWorks Flow Simulation kabi CFD dasturlaridan foydalanib aerodinamik

modellashtirishni amalga oshirish quritish samaradorligini oldindan baholash imkonini beradi.

- Energiya tejamkorlik va quritish sifatini oshirish maqsadida havo tezligi, bosim va harorat parametrlarini tajribaviy sinovlar orqali aniqlash hamda konstruksiyani shunga mos optimallashtirish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. Milivoj Radojcin, Ivan Pavkov and other "Effect of Selected Drying Methods and Emerging DryingIntensification Technologies on the Quality of Dried Fruit" January 20219(1), DOI:10.3390/pr9010132.
2. Alican Akcicek, Esra Avci, Zeynep Hazal Tekin-Cakmak, Muhammed Zahid Kasapoglu, Osman Sagdic and Salih Karasu, "Influence of different drying techniques on the drying kinetics, total bioactive compounds, anthocyanin profile, color, and microstructural properties of blueberry fruit" Vol 8/Issue 44, October 26, 2023.
3. Djuraev X.F, Jumaev Q.K, Sadullaev A.N, "Analysis of modern drying methods", "Innovatsion yechimlar: qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat sanoatida barqaror rivojlanish" mavzusidagi V xalqaro ilmiy-texnik anjuman to'plam materiallari. Toshkent-2025 yil 25-26 aprel. 622-623 betlar.
4. Djurayev X.F, Sadullayev A.N, "Kombinatsion quritish usulining tahlili" "Zamonaviy jamiyatning barqaror rivojlanishi uchun fan va texnologiyalar" mavzusidagi Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya to'plam materiallari. Buxoro-2025 yil 25-26 aprel. 74-76 betlar.
5. Jumayev Q.K, Sadullayev A.N, "Xurmo mevasini quritishning o'ziga xos xususiyatlari" "Surxondaryo viloyatida muhandislik va agrotexnologiyalar sohalarini rivojlantirish istiqbollari" mavzusidagi I xalqaro anjuman to'plam materiallari. Termiz-2025 yil. 302-305 betlar.
6. Djuraev X.F, Rasulov Sh.X, Sadullaev A.N, "Researching on the impact limits of fruits drying methods in a drying system" "Journal of applied science and social science" Scientific journal, Impact factor: 2024:7.75, Volume 15 Issue 06, June 2025.
<https://www.internationaljournal.co.in/index.php/jasass/article/view/1420> Pages: 932-938.

BENZOPIRIMIDIN-4-TIONNING MAQABUL SINTEZ USULI VA TIOMOCHEVINA ASOSIDA BIOLOGIK FAOL BIRIKMALAR SINTEZI

Saitkulov Foziljon Ergashevich

Toshkent davlat agrar univrsiteti (PhD), dotsent

Elmuradov Burxon Jurayevich

O'zRFA S.Yu.Yunusov nomidagi O'simlik moddalar kimyosi instituti (DSc) k.f.d, professor

Nazarov Xudoyberdi Kuydimuratovich

Toshkent davlat agrar univrsiteti (q.x.f.d), dotsent

Annotasiya: Ushbu ilmiy ishda benzopirimidin-4-tion birikmasining maqbul sintez usuli ishlab chiqildi va uning asosida tiomochevina bilan kondensatsiyalash orqali yangi biologik faol hosilalar olindi. Dastlab, benzopirimidin-4-on birikmasi sintez qilinib, Lavesson reaktivi yordamida tio analogi — benzopirimidin-4-tionga aylantirildi. Keyingi bosqichda benzopirimidin-4-tion tiomochevina bilan reaksiyaga kiritilib, tiosemikarbazon va unga yaqin birikmalar hosil qilindi. Olingan mahsulotlarning tuzilmalari IQ, UB-Vis va ¹H YaMR spektroskopiya usullari orqali aniqlab berildi. Sintezlangan birikmalar turli biologik obyektlarga nisbatan test qilinib, ularning antibakterial va antioksidant faolliklari baholandi. Natijalar ushbu sintez usuli samaradorligini va hosilalarining amaliy farmatsevtik potentsialga ega ekanligini ko'rsatdi.

Kalit so'sslar: Benzopirimidin-4-tion, benzopirimidin-4-on, Lavesson reaktivi, tionlash reaksiyasi, sintez, IQ-spektr, YaMR, UB-Vis, biologik faollik, antibakterial, antioksidant.

Kirish. Zamonaviy organik kimyo va farmatsevtik tadqiqotlarda biologik faol birikmalarni izlab topish va ularni maqbul sharoitlarda sintez qilish muhim ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, tarkibida azot va oltingugurt atomlarini saqlovchi geterotsiklik tuzilmalarga ega moddalarga ilmiy qiziqish ortib bormoqda. Ular orasida benzopirimidin-4-tion birikmasi o'zining farmakologik potentsiali bilan ajralib turadi. Ushbu birikma pirimidin va benzol halqalarining kondensatsiyalangan tizimidan tashkil topgan bo'lib, 4-holatda tio-guruhga ega. Bunday tuzilma turli xil reaksiyon xususiyatlarga ega bo'lishi bilan birga, keng biologik faollik ko'rsatadi[1-10].

Benzopirimidin-4-tion va uning hosilalari antibakterial, antifungal, yallig'lanishga qarshi, antioksidant, sitotoksik va boshqa faol xossalarga ega bo'lishi o'rganilmoqda. Shu sababli, ushbu moddalarning sintezi, strukturasi va biologik xossalarni chuqur o'rganish bugungi kunning dolzarb ilmiy yo'nalishlaridan biridir. Amaliy jihatdan bunday birikmalarni olish uchun avvalo tegishli benzopirimidin-4-on sintez qilinadi, so'ngra u tionlash reaksiyasiga kiritiladi. Bu reaksiyada karbonil guruhi o'rniga oltingugurt kiritilib, benzopirimidin-4-tion olinadi. Tionlash jarayonini amalga oshirishda P_2S_5 ga nisbatan Lavesson reaktivi kabi samarali va yumshoq sharoitda ishlovchi reagentlardan foydalanish sintezning yuqori chiqimini ta'minlaydi.

Benzopirimidin-4-tion molekulasida yuqori reaksiya faollikka ega bo'lib, turli nukleofillar, ayniqsa azotli va oltingugurtli reagentlar bilan o'zaro ta'sirlashishga moyil. Ushbu ilmiy ishda aynan tiomochevina bilan kondensatsiya reaksiyasi asosida yangi biologik faol birikmalar sintezi amalga oshirildi. Tiomochevina tuzilmasida mavjud bo'lgan ikki NH_2 guruhi va tioamid funksional guruhi orqali u kondensatsiya reaksiyalarida yuqori faollik ko'rsatadi. Benzopirimidin-4-tion va tiomochevina o'rtasidagi bunday kondensatsiya natijasida tiosemikarbazon va unga yaqin strukturalar hosil bo'lishi mumkin [11-22].

Ushbu sintez qilingan hosilalarning tuzilmasi zamonaviy fizik-kimyoviy tahlil usullari, jumladan IQ spektroskopiya, UB-Vis va proton yadro magnit rezonans (^1H YaMR) yordamida aniqlab berildi. Olingan ma'lumotlar birikmalarning to'liq strukturaviy tasdiqini ta'minlaydi va ularning reaksiya faolligini tushunishga yordam beradi.

Bundan tashqari, sintez qilingan birikmalarning biologik faolligini o'rganish ushbu ishning muhim qismidir. Antibakterial faollikni aniqlashda klassik mikrobiologik usullar, masalan, diffuziya yoki dilutsiya usullari orqali *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* kabi bakteriyalar bilan sinovlar o'tkazilishi mumkin. Shuningdek, antioksidant xossalarni baholashda DPPH radikal tutish usuli keng qo'llaniladi. Ushbu biologik tadqiqotlar sintez qilingan moddalarning farmatsevtik qo'llanish istiqbollarini baholash imkonini beradi.

Mazkur ilmiy tadqiqotning nazariy va amaliy ahamiyati shundaki, u benzopirimidin-4-tion birikmasining maqbul sintez usulini ishlab chiqish, tiomochevina bilan kondensatsiya reaksiyasini o'rganish va natijada yangi biologik faol moddalarga ega hosilalarni olish imkonini beradi. Ushbu moddalarning yuqori biologik faollikka ega bo'lishi esa ularni kelajakda dori vositalarining faol komponenti sifatida qo'llash imkoniyatini ochadi. Shu asosda, bu tadqiqot farmatsevtik kimyo, bioorganik kimyo va yangi avlod dori moddalari ishlab chiqish bo'yicha ilmiy ishlanmalar uchun muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Materiallar va usullar. Ushbu tadqiqot doirasida benzopirimidin-4-tion va uning tiomochevina bilan kondensatsiyalangan hosilalarini sintez qilishga asosiy e'tibor qaratildi. Ishlab chiqilgan sintez usuli bosqichma-bosqich rejalashtirilib, har bir reaksiya sharoiti maksimal natija olishga yo'naltirildi. Ishda ishlatilgan barcha kimyoviy moddalar va erituvchilar analitik darajadagi bo'lib, eksperimental ishlarga tayyor holda qo'llanildi.

Tadqiqot ishida yuqori tozalik darajasiga ega bo'lgan boshlang'ich modda va reagentlardan foydalanildi. Benzopirimidin-4-tionning sintezi uchun kerakli bo'lgan 2-aminobenzimidazol, tiomochevina, fosfor(V)-oksiklorid ($POCl_3$), xlorli atseton, konsentrlangan sulfat kislotasi, natriy gidroksid, metanol, etanol, asetonidan foydalanildi. Barcha kimyoviy moddalar "Merck", "Sigma-Aldrich" va "Fluka" firmalarining reaktivlaridan olinib, qo'shimcha tozalashsiz bevosita ishlatildi. Antarnil kislotasi deinonizsiyalangan suvda bir necha marta qayta kristallanib olindi.

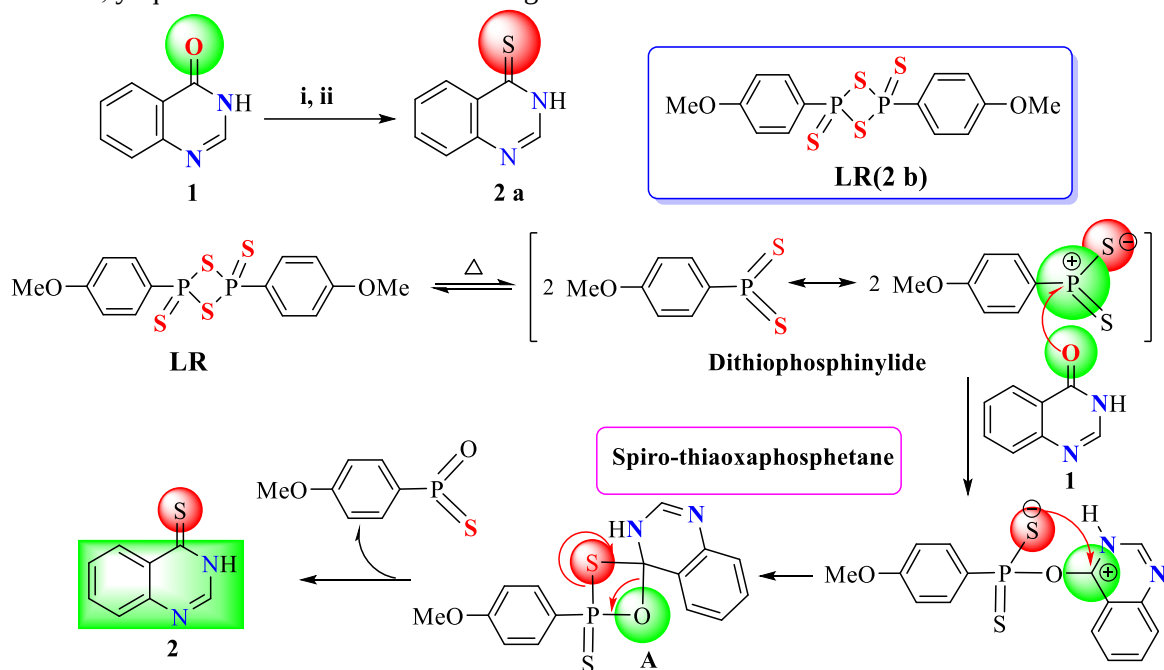
Reaksiyalar asosan qaynatish kolbalarida, sovitgich, termometr va magnit aralashtirgich vositasida olib borildi. Teskari sovitgichli suv hammomida 60–100°C haroratda reaksiyalar olib borildi. Erituvchi sifatida quruq etanol, dimetilformamid (DMFA), dioksan, DMSO ishlatildi. Eritmalarni konsentratsiyalash uchun vakuum ostida aylanuvchi bug'latgich (rotavapor)dan foydalanildi.

Reaksiya mahsulotlari qattiq holatga o'tkazilib, kristallanish usuli bilan tozalandi. Kristallanish uchun asosiy erituvchilar sifatida etanol, suv-etanol aralashmasi yoki metanol tanlab olindi. Sintetik birikmalarni identifikatsiya qilish va tozaligini aniqlash uchun ingichka qatlamli xromatografiya (IQX), erish harorati aniqlash usuli, infraqizil (IQ) spektroskopiya va yadro magnit rezonansi (YaMR) usullaridan foydalanildi. IQX uchun silika-gel plastinkalar va benzol:etilasetat (3:1) harakatlanuvchi faza sifatida ishlatildi.

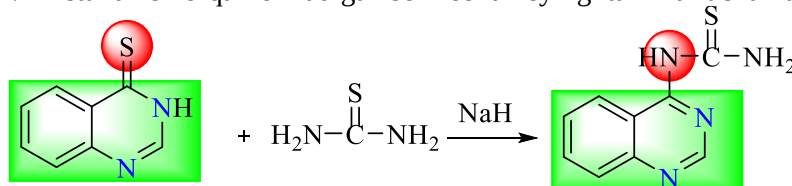
Birinchi navbatda, boshlang'ich substrat bo'lgan benzopirimidin-4-on birikmasi antranil kislotasi va formamidning kondensatsiya reaksiyasi orqali sintez qilindi. Bu jarayon yopiq idishda, qizdirilgan sharoitda olib borildi. Reaksiya aralashmasi 135°C atrofida 2 soat davomida qizdirilib, suv hammomida turg'un haroratda ushlab turildi. Reaksiya natijasida hosil bo'lgan cho'kma sovitilib, etanol yordamida yuvildi va kristallanish yo'li bilan tozalandi. Sof holatdagi benzopirimidin-4-on sintezning ikkinchi bosqichi uchun asos bo'lib xizmat qildi.

Keyingi muhim bosqich – tionlash jarayoni bo'lib, bunda benzopirimidin-4-on Lavesson reaktivi bilan reaksiyaga kiritildi. Ushbu tionlovchi vosita karbonil guruhini tio-guruhga aylantiradi. Reaksiya 100–120°C

da, inert atmosfera (azot ostida) sharoitida olib borildi. Aralash 2–3 soat davomida qizdirilib, tio-guruhni o‘z ichiga olgan benzopirimidin-4-tion hosil qilindi. Hosil bo‘lgan modda sovutilgach, sovuq metanol bilan yuvildi, filtrlab olindi va qayta kristallantirish orqali tozalandi. Ushbu bosqich sintez jarayonining markaziy qismi bo‘lib, yuqori unum va sof mahsulot olishga erishildi.



Uchinchi bosqichda benzopirimidin-4-tion birikmasi tiomochevina bilan kondensatsiyalash reaksiyasiga kiritildi. Bu jarayon uchun etanol erituvchisida ikkala reagent ma‘lum nisbatda aralashtirildi va 70–80°C haroratda 3 soat davomida qizdirildi. Kondensatsiya natijasida tiosemikarbazon va unga yaqin tuzilmalarga ega hosilalar paydo bo‘ldi. Reaksiya davomida cho‘kma hosil bo‘lib, u filtrlab olinib, etanol yoki metanol yordamida tozalandi. Kristallanish orqali olinadigan sof hosila keyingi tahlillar uchun tayyorlandi.



Sintez qilingan mahsulotlar strukturaviy jihatdan aniqlash maqsadida zamonaviy spektroskopik usullar yordamida tahlil qilindi. Infraqizil (IQ) spektroskopiya orqali funksional guruhlarining mavjudligi tasdiqlandi, ultrabinafsha (UB-Vis) spektroskopiya esa elektron o‘tishlarni baholashda qo‘llanildi. ¹H yadro magnit rezonans (YaMR) spektrlari yordamida protonlar joylashuvi va molekulyar tuzilma haqida ma‘lumot olindi. Shuningdek, har bir mahsulotning erish harorati aniqlanib, ularning sof holatda ekani tekshirildi. Barcha sintez bosqichlari qat‘iy nazorat ostida olib borildi, reaksiya vaqtida pH, harorat va reaksiyon muhit sharoitlari doimiy kuzatib borildi. Sintezlar kamida ikki marta takrorlandi va o‘rtacha chiqimlar hisoblab chiqarildi. Olingan natijalar benzopirimidin-4-tion asosidagi hosilalarni yuqori samaradorlik bilan olish mumkinligini ko‘rsatdi. Bu sintez usuli oddiy, tejamkor va amaliy farmatsevtik tadqiqotlar uchun istiqbolli yo‘nalish ekanligini isbotlaydi.

Natijalar va muhokama. Ushbu tadqiqot doirasida benzopirimidin-4-tionning tiomochevina bilan reaksiyasi asosida yangi geterotsiklik hosilalar sintez qilindi. Reaksiya etanol erituvchisida, qaynatish sharoitida 4–6 soat davomida olib borildi. Natijada, yuqori tozalik darajasiga ega kristall modda hosil bo‘lib, u 72–85% miqdorda chiqish bilan ajratib olindi.

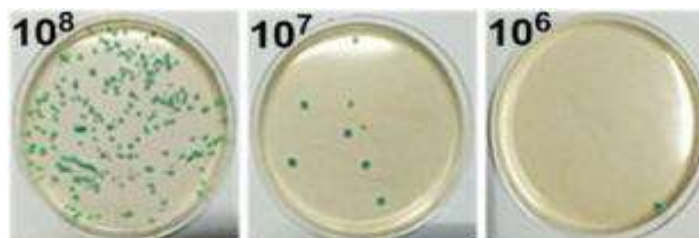
Reaksiya mexanizmi tiomochevinaning amin guruhi tomonidan benzopirimidin halqasining 4-pozitsiyasidagi tio (C=S) guruhiga nukleofilik hujum qilishiga asoslanadi. Bu esa tiosemikarbazon yoki tiomochevina derivatlari hosil bo‘lishiga olib keladi. Reaksiyaning samaradorligi ishlatilgan reaktivlar nisbati, erituvchi tanlovi va haroratga sezilarli darajada bog‘liq bo‘ldi.

Sintez qilingan birikmalarning tuzilmalari IQ (infraqizil) spektroskopiya va ¹H-YaMR (proton yadro magnit rezonansi) usullari yordamida tasdiqlandi. IR spektrlarda 3200–3400 cm⁻¹ oralig‘ida N–H guruhlariga xos cho‘zilish tebranishlari, 1600–1640 cm⁻¹ da C=N, hamda 1220–1280 cm⁻¹ da C=S bog‘iga xos signallar aniq

qayd etildi. ^1H -YMR spektrlarda esa aromatik protonlar $\delta = 6.5\text{--}8.2$ ppm oralig'ida, tiomochevina qismiga xos $-\text{NH}$ va $-\text{NH}_2$ protonlari esa $\delta = 9.2\text{--}11.4$ ppm da namoyon bo'ldi.

Reaksiya mahsulotlari ingichka qatlamli xromatografiya (IQX) orqali nazorat qilindi. Sintez qilingan har bir modda bitta toza dog' berib, reaksiya to'liq kechganini va mahsulotning bir komponentli ekanligini ko'rsatdi. Moddalarning erish harorati doimiy va aniq bo'lib, ularning kristall holatda ekanligini tasdiqladi.

Biologik faollikni baholash maqsadida sintez qilingan birikmalar *Staphylococcus aureus* ga qarshi sinovdan o'tkazildi. Petri idishlarida diffuziya usuli bilan o'tkazilgan testlar shuni ko'rsatdiki, ba'zi birikmalar 12–24 mm gacha inhibisiya zonalariga ega bo'lib, yaxshi antimikrob faollik namoyon qildi. Ayniqsa, elektron tortuvchi guruhlariga ega bo'lgan (masalan, nitro yoki halogenli) birikmalar nisbatan yuqori biologik faollik ko'rsatdi.



1-rasm. *Staphylococcus aureus*

Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, benzopirimidin-4-tion asosidagi moddalarga tiomochevina fragmentini kiritish orqali biologik faollikka ega yangi birikmalarni olish mumkin. Bu esa ushbu sinfdagi moddalarning kelajakdagi farmakologik tadqiqotlar uchun istiqbolli ekanini tasdiqlaydi.

Eksperimental qism. Benzopirimidin-4-tion (2). Usul A (P_2S_5 ishtirokida): 1,58 g (0,01 mol) benzopirimidin-4-on (1) va 2,22 g (0,01 mol) fosfor pentasulfid (P_2S_5) aralashmasi 50 ml absolyut m-ksilen ichida aralashtirilib, 4 soat davomida qaynatildi. Reaksiya tugagach, aralashma sovutilib, filtrdan o'tkazildi. Qolgan cho'kma m-ksilen bilan yuvilib, so'ngra 10% li NaOH eritmasi (7 ml) bilan ishlov berildi. Hosil bo'lgan cho'kma sovuq suv bilan yuvilib, xona haroratida quritildi. Quruq mahsulot heksan eritmasida qayta kristallantirilib tozalandi. Natijada 1,34 g (taxminan 80%) benzopirimidin-4-tion (2) kristall holida olindi. Erish harorati: 295–296°C.

Usul B (Lesson reaktivi bilan): 1,58 g (0,01 mol) benzopirimidin-4-on va 2,02 g (0,005 mol) Lesson reaktivi (LR) 30 ml absolyut toluol eritmasida argon muhitida 1 soat davomida qaynatildi. Reaksiya aralashmasi 20–25°C gacha sovutilib, hosil bo'lgan cho'kma filtrlab olindi va quritildi. Natijada 1,66 g (93%) benzopirimidin-4-tion (2) olindi. Erish harorati: 295–296°C.

Benzopirimidin-4-tionning tiomochevina bilan kondensatsiyasi. Reaksiya quyidagicha olib borildi: 0,20 g (1 mmol) benzopirimidin-4-tion va 0,076 g (1 mmol) tiomochevina 20 ml etanolda eritildi. Aralashmaga 2–3 tomchi konsentrlangan HCl qo'shilib, reaksiya aralashmasi 75–80°C haroratda 3 soat davomida qaynatildi. Reaksiya jarayoni TLC (ingichka qatlamli xromatografiya) usuli yordamida nazorat qilindi.

Reaksiya yakunlangach, aralashma sovutildi. Hosil bo'lgan cho'kma filtrlab olindi, bir necha marta sovuq etanol bilan yuvildi va xona haroratida quritildi. Quritilgan mahsulot 96% li etanol yoki suv–etanol aralashmasida qayta kristallantirib tozalandi. Natijada 0,21 g (84%) benzopirimidinil-tiosemikarbazon kristall holida olindi.

Xulosa. Olib borilgan tadqiqotlar natijasida benzopirimidin-4-tionning tiomochevina bilan reaksiyasi orqali yangi biologik faol geterotsiklik birikmalar muvaffaqiyatli sintez qilindi. Reaksiyalar etanol muhitida optimal sharoitda olib borilib, yuqori chiqish va toza kristall holatda mahsulotlar olindi. Sintetik birikmalarning tuzilmalari IQ va ^1H -YaMR spektroskopik usullari yordamida aniqlandi. Biologik faollik sinovlari ularning antimikrob xususiyatga ega ekanligini ko'rsatdi, xususan, nitro va halogenli hosilalar yuqori faollik namoyon etdi. Tadqiqot natijalari benzopirimidin-4-tion asosidagi birikmalarning farmatsevtika va biologik kimyo sohalarida amaliy ahamiyatga ega ekanligini tasdiqladi hamda ularni yangi dori vositalari yaratishda qo'llash imkonini ko'rsatdi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Elmuradov, B., Saitkulov, F., Mirvaliev, Z., Ibragimov, A., Karimov, S., & Karimov, B. (2025, February). Synthesis of urea derivatives based on toluyl isocyanate. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3268, No. 1). AIP Publishing.
2. Saitkulov, F., Zakhidov, Q., Khaydarov, G., Sabirova, D., Ergasheva, H., Mirvaliev, Z., & Usnatdinova, S. (2025, February). Methods for the synthesis of 2-phenylquinazolin-4-one and studying methylation reactions in different solvents. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3268, No. 1). AIP Publishing.

3. Ashurova Z. B., Khaydarov G. Sh., Saitkulov F. E., Giyasov K. (2024). Determination of Certain Heavy Metals in Food Composition by Voltammetric Method. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences* 2024, No 3 – 4. <https://doi.org/10.29013/AJT-24-11.12-47-51>
4. Saitkulov F.E., Qayumova F. Synthesis of coordination compounds based on cobalt(ii) salts and quinazolin-4-ONE and the study of their biological activity // *Universum: химия и биология: электрон. научн. журн.* 2025. 2(128). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/19240>
5. Akhmedova, N., Elmuradov, B., & Saitkulov, F. (2024). Optimal synthesis methods and biological activity study of 2-(4-nitrophenil) quinazolin-4-one. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 4(12), 1192-1200.
6. Shoyimovich, K. G., Orinbaevna, B. G., & Ergashevich, S. F. (2024). Synthesis and study of biological activity of coordination compounds based on copper (ii) nitrate and quinazolin-4-one. *Austrian Journal of Technical & Natural Sciences*.
7. Shoyimovich, K. G., Ergashevich, S. F., & Kuchkar, G. (2024). Determination of certain heavy metals in food composition by voltammetric method. *Austrian Journal of Technical & Natural Sciences*.
8. Abduxakimovich, Z. F., Ergashevich, S. F., Jurayevich, E. B., & Xurramovich, A. R. (2024). Study of benzylation reactions of quinazolin-4-one in the presence of various solvents. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, 52.
9. Bekboyevich, O. O., Ergashevich, S. F., Zoxidovich, M. Z., & Orinaevna, B. G. (2024). Investigation of aromatic properties of xinazolin-4-one. *Austrian Journal of Technical & Natural Sciences*.
10. Juraevich, E. C., Ergashevich, S. F., Kuchkar, G., & Kilichovna, M. N. (2024). Convenient synthesis of 2-methylquinazolin-4-thione based on anthranilic acid. *austrian journal of technical and natural sciences*, 26.
11. Saitkulov, F., Sapaev, B., Nasimov, K., Kurbanova, D., & Tursunova, N. (2023). Structure, aromatic properties and preparation of the quinazolin-4-one molecule. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 389, p. 03075). EDP Sciences.
12. Саиткулов, Ф. Э., Элмурадов, Б. Ж., & Гиясов, К. (2023). Алкилирования хиназолин-4-она «мягким» и «жестким» алкилирующими агентами. *Universum: химия и биология*, (1-2 (103)), 53-56.
13. Baymuratova, G., Nasimov, K., & Saitkulov, F. (2023). Synthesis of 6-benzylaminopurine and the study of biological active properties of cotton C-6424 plants. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 389, p. 03032). EDP Sciences.
14. Saitkulov, F. E., & Elmuradov, B. (2024). Zh., Sapaev B. Syntheses and biological activity of quyniazolin-4-one hydrochloride. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, (1-2), 28-35.
15. Sapayev, B., Saitkulov, F. E., Normurodov, O. U., Haydarov, G., & Ergashyev, B. (2023). Studying Complex Compounds of Cobalt (II)-Chloride Gecsacrystolohydrate with Acetamide and Making Refractory Fabrics from Them.
16. Saitkulov, F., Qilichyeva, N., Abdullayev, B., Anvarov, A., & Ergasheva, M. (2022). Titrimetric analysis of calcium cation in "megaton" variety of cabbage. *International Bulletin of Applied Science and Technology*, 2(10), 134-135.
17. Саиткулов, Ф. Э., Гиясов, К., & Элмурадов, Б. Ж. (2022). Метилирование 2-метилхиназолин-4-она «мягкими» и «жесткими» метилирующими агентами. *Universum: химия и биология*, (11-2 (101)), 49-51.
18. Boymuratova, G. O., Saitkulov, F. E., Nasimov, K. M., & Tugalov, M. (2022). To Examine the Processes of Biochemical Action Of 6-Benzylaminopurine with Cobalt-II Nitrate Dihydrate on the "Morus Alba" Variety of Moraceae Plant. *Eurasian Journal of Physics, Chemistry and Mathematics*, 3, 39-42.
19. Saitkulov, F., Begimqulov, I., O'ralova, N., Gulimmatova, R., & Rahmonqulova, D. (2022). Biochemical effects of the coordination compound of cobalt-II nitrate quinazolin-4-one with 3-indolyl acetic acid in the "amber" plants grades phaseolus aureus. *Академические исследования в современной науке*, 1(17), 263-267.
20. Saitkulov, F., Ibragimov, B. R., Allaqulova, M., Umarov, S., & Xolmatova, M. (2022). The role in the plant and the functions of nutrients. *Инновационные исследования в науке*, 1(16), 29-31.
21. Saitkulov, F., Elmuradov, B., O'lmasova, K., & Alijonova, A. (2023). preparation of a mixed coordination compound cobalt-ii nitrate hexahydrate with quinazoline-4-one and 3-indolylacetic acid on "amber" plants of the phaseolus aureus variety. *Science and innovation in the education system*, 2(1), 81-87.
22. Sapaev, B., Saitkulov, F. E., Abdinazarov, A. B., Nasimov, K. M., & Isoqjonova, M. (2023).

Kobalt (II)-synthesis of the coordination compound formed by quinazolin-4-on and indole fatty acids of nitrate dihydrate and study of the processes of influence on the varieties of cotton "Buxara-102", "Namangan-77", "Sultan", "Unkurgan-1", "C-6524". In *E3S Web of Conferences* (Vol. 452, p. 01033). EDP Sciences.

SUV TEJOVCHI TEXNOLOGIYALAR SHAROITIDA PAXTA (GOSSYPIMUM HIRSUTUM L.) NAVLARINING FIZIOLOGIK, MORFOLOGIK VA BIOKIMYOVIY REAKSIYALARINI BAHOLASH

Shamsiya Norboyeva

Buxoro davlat universiteti,

tayanch doktranti

Annotatsiya: Mazkur maqolada paxta (*Gossypium hirsutum* L.) navlarining tomchilatib va an'anaviy sug'orish tizimlari sharoitida fiziologik va biokimyoviy reaksiyalari, shuningdek, hosildorlik ko'rsatkichlari o'rganildi. Tadqiqotda "Buxoro 6", "Buxoro 10", "Buxoro 8" va "Xitoy" navlari suv tanqisligiga chidamlilik darajasi bo'yicha solishtirildi. Natijalarga ko'ra, "Buxoro 6" va "Buxoro 10" navlari yuqori moslashuvchanlik ko'rsatib, tomchilatib sug'orish sharoitida barqaror fiziologik holat va yuqori hosildorlikni saqlab qoldi. An'anaviy sug'orishda esa prolin, karotenoid va malonildialdegid darajasining oshishi, xlorofill "b" miqdorining kamayishi oksidativ stress belgilarini ko'rsatdi. Ushbu tadqiqot suv resurslarini tejoychi texnologiyalarni ilmiy asosda joriy etish va mos navlarni tanlash zarurligini ta'kidlaydi.

Kalit so'zlar: paxta, suv tanqisligi, tomchilatib sug'orish, fiziologik moslashuv, hosildorlik, prolin, karotenoid, xlorofill.

Kirish: Jahon miqyosida iqlim o'zgarishlari, yer va suv resurslarining kamayib borishi, agrar sohada barqarorlikni ta'minlashga bo'lgan ehtiyoj qishloq xo'jaligida suvni tejoychi ilg'or texnologiyalarni joriy etishni talab qilmoqda. Paxta yetishtirishda suv resurslarining taqchilligi global miqyosda dolzarb muammolardan biridir. Xususan, suv tanqisligi paxta o'simligining morfologik rivojlanishi, fiziologik jarayonlari va hosildorligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Suvga nisbatan iqtisodiy munosabatni ta'minlaydigan suv tejoychi texnologiyalarning joriy etilishi esa paxta yetishtirishda muhim omil hisoblanadi. Shu boisdan, turli navlarning suv tanqisligiga bardoshlilik va bu sharoitdagi fiziologik-biokimyoviy reaksiyalarini o'rganish muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

Uzoq yillar davomida paxta yetishtirishda suv tanqisligining ta'siri va tomchilab sug'orish texnologiyalarining samaradorligi yuzasidan qator tadqiqotlar olib borilgan. Jumladan, Xolliyev A.E. va boshqalar (2019) o'z ishlarida suv tanqisligi sharoitida paxta navlarida fiziologik jarayonlar, jumladan, transpiratsiya, fotosintezdagi o'zgarishlarni tahlil qilganlar, M.T. Raxmatovning tadqiqotlari tomchilab sug'orishning g'o'za hosildorligiga ijobiy ta'sirini ko'rsatgan. Shu bilan birga, Nazarov U.N. (2020) tomchilab sug'orishning hosildorlikka ijobiy ta'siri, suvdan foydalanish samaradorligini oshirishi va o'simliklarda stress belgilari kamayishini ko'rsatgan. Xalqaro miqyosda esa, Zhang et al. (2018) tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda tomchilab sug'orish texnologiyasi paxta o'sishidagi fiziologik barqarorlikni ta'minlab, suv resurslaridan unumli foydalanishni ta'minlayotgani ta'kidlangan. Ularning tadqiqotida suv ta'minoti yetarli bo'lmagan sharoitda g'o'zaning fiziologik ko'rsatkichlari, ayniqsa barglardagi prolin va karotenoidlar miqdorining ortishi kuzatilgan. Tomchilab sug'orish sharoitida g'o'zaning barg yuzasi, transpiratsiyasi va suvdan foydalanish samaradorligi an'anaviy sug'orish tizimlariga nisbatan sezilarli darajada yuqori bo'lgani ta'kidlangan. O'zbekiston sharoitida suv tanqisligi va iqlim sharoitlari hisobga olinib, tomchilab sug'orish texnologiyasi g'o'za yetishtirish samaradorligini oshirishda muhim omil sifatida ko'rilmogda. Shu nuqtai nazardan, paxta navlarining suv tanqisligiga bardoshlilikini baholash va suv tejoychi texnologiyalar sharoitida ularning fiziologik ko'rsatkichlarini o'rganish muhimdir. Biroq So'nggi yillarda O'zbekistonda tomchilab sug'orish tizimlari keng joriy etilayotgan bo'lsa-da, amaliyotda ushbu texnologiya barcha xo'jaliklarda barqaror yuqori natijani bermayotganini ko'rish mumkin. Ba'zi xo'jaliklarda kutilgan hosildorlikka erishilmayapti yoki tomchilab sug'orish tizimi umuman tark etilmogda. Bu esa, mazkur usulning samaradorligi har doim ham yetarlicha baholanmagani, turli agroekologik sharoitlarda fiziologik moslashuv xususiyatlari va suv almashinuv jarayonlarining chuqur tahlil qilinmaganidan dalolat beradi. Nazariya va keng miqyosdagi amaliyot o'rtasidagi nomutanosiblikni o'rganish ilmiy va amaliy jihatdan dolzarbdir.

Tadqiqot materiallari va uslublari: Tadqiqot ishlari 2025-yilda Buxoro viloyati, Shofirkon tumanida joylashgan "Zamini Jalil Bobo 2020" fermer xo'jaligida olib borildi. Fermer xo'jaligi umumiy maydoni 43 gektar bo'lib, shundan 30 gektar maydonda tomchilab sug'orish joriy qilingan. Tajriba ikkita sug'orish usulida — an'anaviy (nazorat) va tomchilatib (tajriba) sug'orish sharoitida tashkil etildi. Tajribada

g'ozaning uchta navi — Buxoro6, Buxoro10 va Xitoy navi ekildi. Ekish sanasi: 2025-yil 27-mart

O'g'it me'yorlari (an'anaviy usulga nisbatan tejankor): Karbamid — 200 kg/ga, Azot — 300 kg/ga, Ammofos — 130 kg/ga, Kaliy tuzi — 50 kg/ga ni tashkil etdi. Sug'orish haftasiga 2–3 marta, 6–8 soat davomida tomchilatib berildi. Begona o'tlar va zararkunandalarga qarshi gerbitsid va pestitsidlar qo'llanildi. O'lchovlar uch martadan takroriy o'tkazildi.

O'simliklarning quyidagi ko'rsatkichlari tahlil qilindi:
- Bargdagi prolin, karotenoidlar, xlorofill "a" va "b" pigmentlari;
- Malonildialdegid (MDA) miqdori;
- Morfologik ko'rsatkichlar: meva(ko'sak) soni, o'simlik bo'yi;
- Hosildorlik ko'rsatkichlari

Natija va ularning tahlili:

Hosildorlik ko'rsatkichlari: Nazorat (an'anaviy sug'orish) sharoitida navlar orasida sezilarli farqlar kuzatilmadi. "Buxoro 6" va "Buxoro 8" navlari yuqori hosil ko'rsatkichlariga ega bo'ldi (mos ravishda 46.03 g va 45.93 g). "Buxoro 10" va "Xitoy" navlarida esa hosildorlik nisbatan past bo'ldi (34.77 g va 35.46 g). An'anaviy sug'orishda yuzaga kelgan suv tanqisligi "Buxoro 10" va "Xitoy" navlarining hosiliga keskin salbiy ta'sir ko'rsatdi. Tomchilatib sug'orish sharoitida esa "Buxoro 6" va "Buxoro 10" navlari eng yuqori hosildorlikni namoyon etdi (mos ravishda 50.03 g va 50.93 g). "Xitoy" va "Buxoro 8" navlarida ham hosildorlik an'anaviy sug'orishga nisbatan ortgan (37.77 g va 38.46 g).

Biokimyoviy ko'rsatkichlar: An'anaviy sug'orishda suv tanqisligi stresi barglarda prolin, karotenoid va malonildialdegid miqdorining ortishiga olib keldi. Shu bilan birga, xlorofill "b" pigmenti darajasi kamaydi. Bu o'zgarishlar o'simliklarning oksidativ stressga duchor bo'lganidan dalolat beradi. Tomchilatib sug'orishda esa bu ko'rsatkichlar deyarli barqaror saqlanib, xlorofill "b" darajasi nisbatan yuqori bo'ldi.

Morfologik ko'rsatkichlar tahlili: Tadqiqotda paxta navlarining morfologik ko'rsatkichlari sifatida ko'sak soni va o'simlik bo'yi parametrlari baholandi. Bu ko'rsatkichlar o'simlikning umumiy o'sish sur'ati va generativ rivojlanish jarayonining samaradorligini ko'rsatadi. Quyidagi natijalar olindi:

Nav nomi	O'simlik bo'yi (sm)	Ko'sak soni (dona/o'simlik)	Xlorofil indeksi
Buxoro 6	104,3 ± 2,1	12,8 ± 0,4	12-18
Buxoro 10	101,5 ± 2,5	12,1 ± 0,3	13-17
Buxoro 8	95,7 ± 1,8	10,2 ± 0,5	14-15
Xitoy navi	90,4 ± 2,0	9,6 ± 0,6	13-21

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, "Buxoro 6" navida eng yuqori o'simlik bo'yi va ko'sak soni kuzatildi. Bu navi o'sish sharoitlariga yaxshi moslashganligini va generativ organlarning optimal shakllanishini ko'rsatadi. "Buxoro 10" navi ham yuqori natijalarni ko'rsatdi. "Xitoy" navida esa morfologik ko'rsatkichlar ancha past bo'lib, bu uning suv tanqisligiga nisbatan kamroq moslashganligini bildiradi.

Ushbu ko'rsatkichlar fiziologik natijalar bilan muvofiqlikda bo'lib, o'simlik bo'yi va ko'sak soni bilan hosildorlik o'rtasida ijobiy korrelyatsiya mavjudligi aniqlangan. Bu esa, suv tejovchi sug'orish texnologiyalarida morfologik ko'rsatkichlarning monitoringi navlararo tanlovda muhim mezon bo'lishini ko'rsatadi. Korrelatsion tahlil natijalariga ko'ra, an'anaviy sug'orishdagi suv tanqisligi sharoitida barglardagi prolin miqdori bilan xlorofill "b" miqdori o'rtasida kuchli ijobiy bog'liqlik mavjudligi aniqlandi. Shuningdek, umumiy xlorofill miqdori, karotenoidlar, hosildorlik va bargdagi chanoq soni o'rtasida ham ijobiy korrelyatsiyalar qayd etildi. Malonildialdegid miqdori esa hosildorlik va pigmentlarga salbiy ta'sir ko'rsatdi. Tomchilatib sug'orish sharoitida esa ushbu salbiy aloqalar kamayganligi o'rganildi.

Xulosa: Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, "Buxoro 6" va "Buxoro 10" navlari suv tanqisligiga nisbatan nisbatan yuqori chidamlilikka ega. Sug'orish usullarining o'zgarishi paxta o'simligining fiziologik va biokimyoviy holatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Tomchilatib sug'orish sharoitida hosildorlik yuqori saqlanib, stress belgilarining kamayishi kuzatildi. Ushbu natijalar paxta yetishtirishda suv tejovchi texnologiyalarni keng joriy etish va nav tanlashda ilmiy asos bo'lib, nav tanlash, suv resurslaridan samarali foydalanish va agroteknik tadbirlarni optimallashtirishda muhim yo'nalishlarni belgilab beradi. Biroq keng miqyosdagi amaliyotda qo'llanganda abiotik omillarni (iqlim, tuproq tarkibi va boshqalar) va navlarning xususiyatlarini inobatga olgan holda puxta bilim va tajriba sohibi bo'lgan boshqaruvchilarga hosildorlikni ishonish zarur.

Asosiy xulosalar:

1. Tomchilab sug'orish an'anaviy usulga nisbatan suv va o'g'it sarfini kamaytirib, yuqori hosildorlikni ta'minlaydi.

2. Xitoy navi vegetativ va generativ rivojlanish ko'rsatkichlari bo'yicha eng yuqori natijalarni berdi

— o'simlik bo'yi 65–88 sm, ko'saklar soni 46–62 dona, xlorofil indeksi 13–21 SPAD birlik, qavushqoqlik 2.2 cP.

3. Buxoro6 va Buxoro8 navlari ham tomchilab sug'orish sharoitida an'anaviy usulga nisbatan sezilarli ustunlik ko'rsatdi.

4. Tajriba natijalari asosida, Shofirkon tumani va unga o'xshash iqlim sharoitlariga ega hududlarda tomchilab sug'orish texnologiyasini keng joriy etish tavsiya etiladi.

Takliflar:

- Xitoy navini tomchilab sug'orish tizimida keng miqyosda sinovdan o'tkazish va urug'lik sifatida ko'paytirish.
- Har bir nav uchun optimal o'g'itlash me'yorlarini ishlab chiqish, ayniqsa, azot va kaliy miqdorini vegetatsiya davrida muvozanatlash.
- Xlorofil indeksini muntazam monitoring qilish orqali hosildorlikni prognozlash tizimini joriy etish.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Imran, M. et al. (2011). Genetic studies of fibre quality parameter and earliness related traits in Upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Advances in Agriculture & Botany*, 3(3), 151–159.
2. Saranga, Y. et al. (2001). Genomic dissection of genotype × environment interactions conferring adaptation of cotton to arid conditions. *Genome Research*, 11, 1988–1995.
3. Shavkiev M.A., Xolmatov A.K. (2019). G'o'za fiziologiyasi asoslari. Toshkent: Fan nashriyoti.
4. Makamov A.M., Sobirov O.S., Rajabov A.X. (2022). Paxtachilikda zamonaviy texnologiyalar. Toshkent: O'zR QXA.
5. Rajeshwari, M. (1995). Study of drought tolerance in cotton genotypes. *Indian Journal of Plant Physiology*, 1(2), 87–93.
6. Zhang, H. et al. (2018). Physiological responses of cotton to deficit irrigation in arid regions. *Agricultural Water Management*, 204, 45–54.
7. Rakhmatov, M.T. (2020). The impact of drip irrigation on cotton yield and water productivity. *Uzbek Journal of Agriculture*, 3(2), 35–41.
8. Nazarov, U.N. (2020). Comparative analysis of irrigation systems for cotton under water scarcity. *Irrigation and Melioration*, 4(1), 20–27.
9. Xolliyev, A.E., Tillaev B.R., Jo'rayev F.F. (2019). G'o'zada transpiratsiya va fotosintez ko'rsatkichlarining baholanishi. *O'zbekiston agrar ilmlari xabarnomasi*, 6, 74–78.
10. Ali, M. et al. (2021). Role of osmoprotectants in plant response to drought stress. *Plant Stress*, 1(1), 100–110.

THERMAL PROPERTIES OF POLYPROPYLENE – BASED COMPOSITE MATERIALS INVESTIGATED BY DSC AND TGA METHODS

Sobira Yunus qizi Yusupova,

PhD Student, Navoi State University

Yulduz O'ktam qizi Mardanova,

PhD Student, Navoi State University

Dilnavoz Ikhtiyorovna Kamalova

Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Physics and Astronomy, Navoi State University

Abstract. In this study, the thermal properties of polypropylene (PP)-based composite materials filled with calcium carbonate (CaCO_3) and graphite (Gr) were investigated using differential scanning calorimetry (DSC) and thermogravimetric analysis (TGA). The effect of filler content on melting temperature, heat flow, and thermal stability was analyzed. The results show that both fillers influence the thermal characteristics of PP composites differently, with graphite exhibiting superior performance in enhancing thermal resistance.

Keywords: Polypropylene, Calcium carbonate, Graphite powder, Filler, Matrix, DSC, TGA, Composite materials, Thermal stability

1. Introduction

In modern materials science, polymer-based composite materials are widely utilized due to their low density, good mechanical strength, and chemical inertness. Polypropylene (PP) is one of the most commonly used thermoplastic polymers, extensively applied in industries such as automotive manufacturing,

packaging, electrical engineering, and many others. However, the thermal stability and mechanical properties of pure PP are often insufficient for certain high-performance applications.

To enhance the performance characteristics of polypropylene, various filler materials are incorporated into its matrix. One such filler is calcium carbonate (CaCO_3), which is valued for its low cost, ease of processing, and its ability to improve both mechanical strength and thermal stability of the composite when added in appropriate amounts. On the other hand, the addition of fillers like graphite (Gr) powders further enhances the thermal conductivity and thermal resistance of the material. Graphite has attracted significant attention due to its excellent thermal and electrical conductivity as well as outstanding mechanical properties.

In this study, the thermal properties of polypropylene composites reinforced with different ratios of CaCO_3 and graphite were analyzed using differential scanning calorimetry (DSC) and thermogravimetric analysis (TGA). These methods allow for the assessment of how different fillers affect the melting temperature, heat flow, and thermal degradation behavior of polypropylene-based composites.

2. Materials and Methods

For the study, two types of composite materials were prepared using white, semi-transparent granules of polypropylene (PP) of grade J-320:

PP/Calcium Carbonate (CaCO_3) composites were mixed in weight ratios of 100/0, 90/10, 80/20, and 70/30.

PP/Graphite (Gr) composites were prepared with the same weight ratios: 100/0, 90/10, 80/20, and 70/30.

The composites were fabricated under laboratory conditions using a Brabender plastograph through melt blending and compression molding techniques. Uniform distribution of the polymer and filler was ensured in each sample. To achieve this, the components of each composite were mixed at 180 °C for 13 minutes..

2.1 Thermal Analysis

To investigate the thermal properties of the samples, the following analytical techniques were employed: Differential Scanning Calorimetry (DSC): Temperature range: 25°C – 800°C, Heating rate: 10°C/min, Atmosphere: Nitrogen (inert environment), Measured parameters: Melting temperature (T_m), heat flow, crystallization behavior Thermogravimetric Analysis (TGA): Temperature range: 25°C – 800°C, Heating rate: 10°C/min, Measured parameters: Mass loss (%), onset temperature of degradation, residual mass (residue). Each sample was analyzed three times using both DSC and TGA methods, and the average values were reported in the results.

3. Results and Discussion

3.1 Differential Scanning Calorimetry (DSC) analysis Results

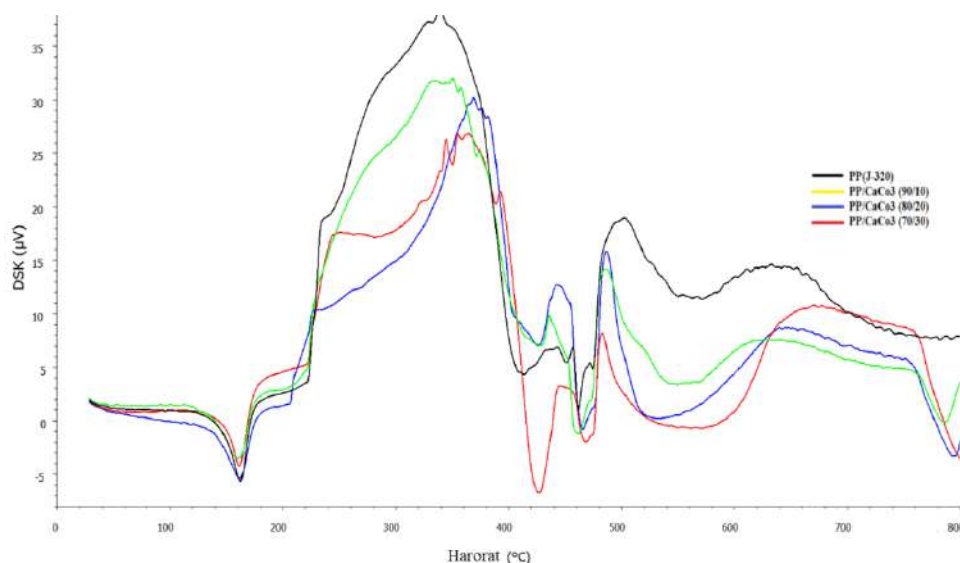


Figure 1. DSC curves of PP/ CaCO_3 composites

The results of Differential Scanning Calorimetry (DSC) analysis show the variations in melting temperature (T_m) and heat flow of polypropylene (J-320)-based composites. First, the PP/ CaCO_3 composites

were examined. A distinct melting peak was observed for pure polypropylene at approximately 165°C. As the CaCO₃ content increased, the melting temperature slightly decreased — for example, the 70/30 composition showed a peak around 160°C. Additionally, the DSC curves exhibited peak broadening and flattening, indicating a reduction in crystallinity. A corresponding decrease in heat flow was also observed, which reflects a lower amount of absorbed heat — another sign of reduced crystalline structure. Despite the lower crystallinity, the thermal stability of the composites improved with increasing CaCO₃ content, suggesting enhanced mechanical and thermal resistance of the materials (Figure 1).

DSC Summary for PP/CaCO₃ Composites

Table 1

Composition	Melting Peak	Heat Flow	Conclusion
PP(100%)	High	High	Clear melting transition
PP/CaCO ₃ (90/10)	Slightly	Lower	Improved thermal stability
PP/CaCO ₃ (90/20)	More ↓	Stable	Lower crystallinity
PP/CaCO ₃ (90/30)	Lowest	Slow change	Highest thermal stability

For PP/Gr composites: The DSC analysis of PP/Gr composites reveals that the melting temperature of the graphite-filled composites is approximately 3–5°C lower compared to that of pure PP, as shown in Figure 2. With the addition of graphite, the heat flow slightly decreased, yet the DSC curves became noticeably smoother.

This behavior indicates that graphite contributes to more uniform heat distribution and suggests a reduction in the degree of crystallinity in the composite structure.

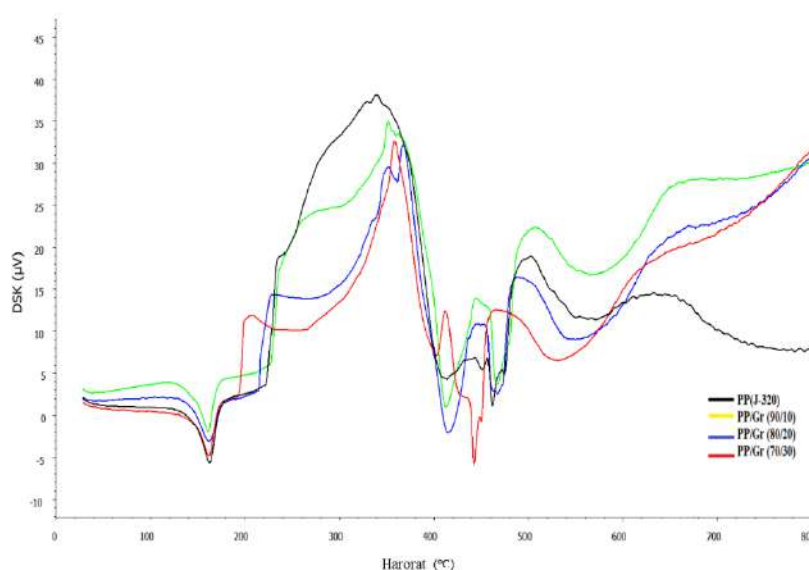


Figure 2. DSC curves of PP/Gr composites

Graphite improved thermal conductivity and produced smoother DSC curves.

3.2 Thermogravimetric analysis (TGA) Results

For PP/CaCO₃: Thermogravimetric analysis (TGA) is a powerful technique used to determine a material's resistance to thermal decomposition. It measures the change in mass of a sample as a function of temperature or time under controlled conditions. In this section, we analyze the TGA results for the PP/CaCO₃ composites. Initially, pure polypropylene (PP) demonstrated rapid thermal degradation at a temperature of approximately 400°C. However, when calcium carbonate (CaCO₃) was incorporated as a filler, the onset of decomposition was observed to shift to a higher temperature—delayed by approximately 10 to 15°C. This indicates an enhancement in the thermal resistance of the composite due to the presence of CaCO₃. Furthermore, the residual mass (residue) at the end of the thermal analysis was higher in the CaCO₃-filled samples compared to pure PP. This increase in residue is attributed to the high thermal stability and non-combustibility of CaCO₃, which does not decompose completely under the applied thermal conditions.

Thermal stability refers to the ability of a material to retain its physical and chemical properties when subjected to elevated temperatures over time. This property is especially critical for polymers, as their application in real-world conditions—such as in heat-resistant packaging, automotive parts, and electrical insulation—depends largely on their ability to withstand high temperatures without significant degradation. To evaluate the thermal stability of such materials, techniques like Differential Scanning Calorimetry (DSC) and Thermogravimetric Analysis (TGA) are widely used. In TGA, a higher temperature at which weight loss begins is considered an indicator of better thermal stability. Similarly, in DSC, stability is reflected through the shape and position of the thermal peaks: broader, smoother, and higher-temperature peaks typically signify enhanced resistance to thermal degradation. Overall, the results of the TGA analysis confirmed that the incorporation of CaCO_3 significantly improves the thermal stability of polypropylene composites by increasing both the decomposition onset temperature and the amount of stable residue remaining after heating. Figure 3

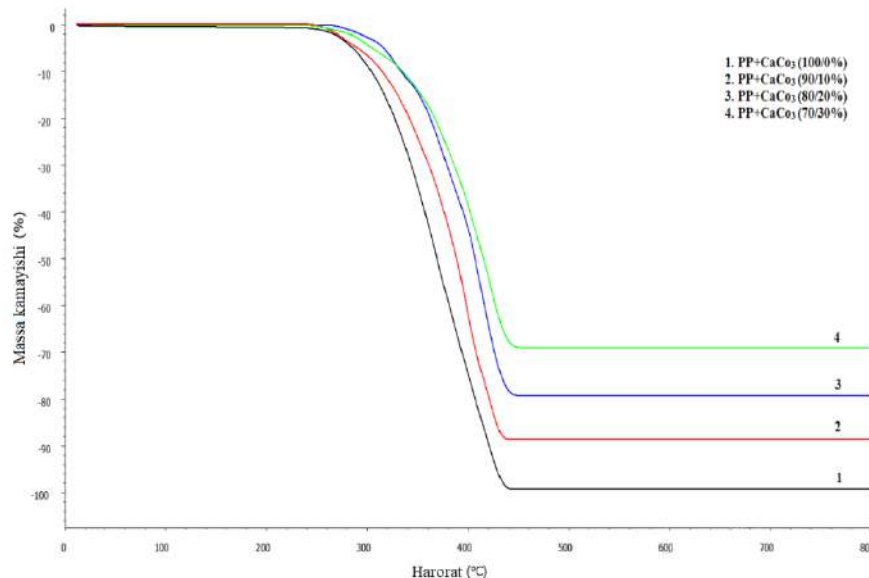


Figure 3. TGA curve of PP/ CaCO_3 composites

Decomposition began $\sim 400^\circ\text{C}$ in pure PP. CaCO_3 delayed degradation onset by $10\text{--}15^\circ\text{C}$. Higher residue due to thermally stable CaCO_3 .

For PP/Gr: When observing the TGA results of PP/Gr composites, it becomes evident that increasing the graphite content leads to a noticeable slowdown in the thermal degradation process. Specifically, the composite with a 70/30 PP/Gr ratio remained thermally stable up to approximately $420\text{--}430^\circ\text{C}$, which is significantly higher than the decomposition onset temperature of pure PP. Moreover, the highest residual mass (residue) was recorded in the sample containing the greatest amount of graphite. This indicates that graphite contributes strongly to the thermal resistance of the composite. Its high thermal conductivity, structural stability, and resistance to oxidation under heating conditions play a key role in this behavior. These findings, clearly illustrated in Figure 4, confirm that graphite acts as an effective thermally stable filler, enhancing the thermal durability of polypropylene composites.

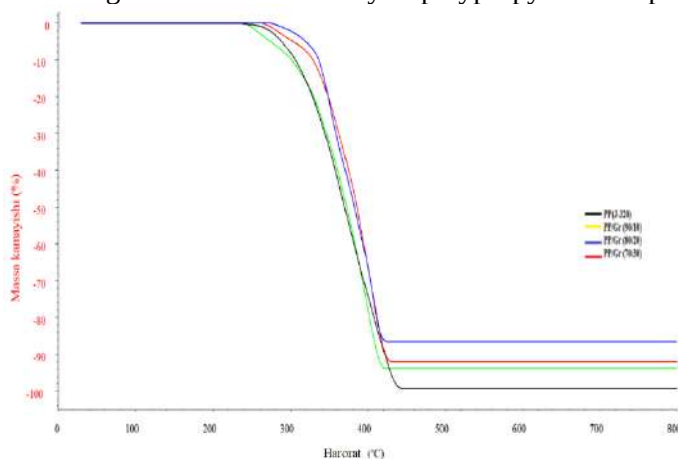


Figure 4. TGA curves of PP/Gr composites

Decomposition onset further delayed (~420–430°C for 70/30). Higher residual mass with increasing graphite content. Indicates superior thermal resistance.

The TGA results for polypropylene and graphite-containing composites are summarized and compared in Table 2 below. As the graphite content increases, the following changes in thermal behavior can be observed: The melting temperature of the composites gradually decreases. Thermal stability of the composites improves significantly. The amount of residual mass increases with higher graphite loading. These trends demonstrate that graphite acts as an effective thermal stabilizer in the PP matrix, improving its resistance to decomposition and enhancing its performance at elevated temperatures.

Table 2.

Composition	Melting temperature	Thermal Stability	Residue	Conclusion
PP (100%)	165°C	Low	Low	Pure PP degrades quickly
PP/Gr (90/10)	160°C	Medium	More	Increased stability
PP/Gr (90/20)	158°C	High	Higher	Heat-resistant composite
PP/Gr (90/30)	155°C	Very High	Highest	Best thermal performance with Gr

According to the results of this study, the addition of fillers such as calcium carbonate (CaCO₃) and graphite significantly enhances the thermal stability of polypropylene. In particular, graphite, due to its high thermal conductivity and resistance to oxidation, proves to be especially effective in maintaining the structural integrity and dimensional stability of the composite material even at elevated temperatures.

4. Conclusion

In this study, the thermal properties of polypropylene (PP)-based composite materials were investigated through the incorporation of calcium carbonate (CaCO₃) and graphite (Gr) as fillers. The results obtained from Differential Scanning Calorimetry (DSC) and Thermogravimetric Analysis (TGA) clearly demonstrate the impact of these fillers on the thermal behavior of the composites. According to DSC data, the addition of both fillers led to a slight decrease in the melting temperature of PP, which suggests a reduction in crystallinity. Notably, the composites containing graphite exhibited smoother heat flow curves, indicating a more uniform heat distribution within the material and reinforcing the idea of diminished crystalline regions. The TGA results revealed that the presence of fillers increased the onset temperature of thermal degradation. While CaCO₃-filled composites began to degrade 10–15°C higher than pure PP, graphite-filled composites showed an even greater shift of 20–30°C, with the PP/Gr (70/30) composition displaying the highest thermal stability and greatest residual mass among all tested samples. This enhanced thermal performance is primarily attributed to graphite's high thermal conductivity and nano-structured morphology, which allow the composite to effectively resist thermal breakdown. It was confirmed that graphite-filled composites are not only more resistant to high temperatures but also structurally more stable under thermal stress. Overall, the findings of this study confirm that the incorporation of fillers into polypropylene-based composites significantly improves their thermal properties. While CaCO₃ serves as a cost-effective and easily processable filler, the superior performance of graphite opens up possibilities for its application in demanding technological fields. These enhanced composite materials show great potential for use in heat-resistant packaging, automotive components, and electrical insulation systems, offering both functional reliability and thermal endurance in various industrial sectors.

References

1. Н.Н. Комова, Г. Е. Заиков, С.Н. Русанова Влияние температурных режимов на деформационные характеристики микомпозиций полипропилен – полиэтилен низкой плотности // - 2012. с. 110-112.
2. Xolmuminov A.A. "Polimerlar fizikasi" Toshkent "Universitet" 2015-yil.
3. Комова Н.Н. Гольдберг В.М., Крючков А.Н., Прут Э.В., Густов В.В. Изменение свойства смесей полипропилена и полиэтилена высокой плотности в процессе высокосдвиговой экструзии Высокомолекуляр. соединения // -1991. №12. -с. 2595-2601.
4. Тагер А.А. Физико-химия полимеров М.:Научный Мир. 2007.
5. Кахраманов Н.Т., Кахраманлы Ю.Н. Нанотехнология в области материаловедения. //«Ученые Записки». Национальная Академия Азербайджана. 2009. Т.11. №3. С.7-15.
6. Иванчев С.С., Озерин А.Н. Наноструктуры в полимерных системах. //«Высокомолекулярные соединения». 2006. Т.48. №8. С.1541-1544.
7. Раков Э.Г. Методы получения углеродных нанотрубок. //«Успехи химии». 2000. Т.69.

№1. C.41.

8. Kamalova D.I., Nabiyeva F.O. Enhancing the Teaching of Electrical Capacity and Capacitors Through Practical Training. IV International Scientific Conference «Advances in Science, Engineering and Digital Education» (ASEDU-IV-2025). SCOPUS.

9. D.Kamalova, A.Umarov. Study of the characteristic features of the strongest broadening of the EPR signal in polystyrene-based polymer compositions. SCIREA. Journal of Chemistry. March 9, 2020. Volume 5. Issue 1. February. 2020. pp. 1-11. SCOPUS.

10. D.Kamalova and others. Research of kinetic sorption of Cu^{2+} ions in CuSO_4 solution by composite polymeric sorbents under various conditions. JARDCS. Journal advanced research in dynamical and control systems. June 27. 2020. Volume 12. Special Issue 06. pp. 505-511. SCOPUS.

11. D.Kamalova. Research of kinetic sorption of Pb^{2+} ions in $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ solution by composite polymeric sorbents under various conditions. IJARSET. International journal advanced research in science, engineering and technology. India. June. 2020. Volume 7. Issue 6. pp. 14036-14043.

12. D.Kamalova. Investigation of ultrafine expansion in EPR studies of a polymer composition based on polystyrene. XV International conference “Physics of dielectrics” (Dielectrics-2020). Peter the great St.Petersburg polytechnic university. October 5-8. 2020. SCOPUS.

13. D.Kamalova and others. Research of electro physical and physicochemical properties of fillers for production of composite polymer materials. Solid State Technology. November 27. 2020. Volume 63, Issue 6. pp 9771-9777. SCOPUS.

14. D.Kamalova, A.Umarov. Investigation of ultrafine expansion in epr studies of a polymer composition based on polystyrene. Applied physics letters. AIP Conference Proceedings. 2308. 030019. 2020. SCOPUS.

15. D.Kamalova. Electron-paramagnetic resonance and infrared spectroscopic research of the structure of a south field polyvinylidene difluoride near the percolation threshold. E3S Web of Conferences. International Scientific Conference “Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering” (CONMECHYDRO). Volume 264. Tashkent. Uzbekistan, April 1-3. 2021. SCOPUS.

16. D.Kamalova. IR spectroscopic studies of modified composite polymer materials for the electronic industry. The first International Conference “Problems and perspectives of modern sciences” (ICPPMS-2021). Tashkent. Uzbekistan. June 10-11. 2021. SCOPUS.

17. D.Kamalova. Thermal conductivity of soot filled composition materials. “Theoretical&applied science” International scientific journal. Philadelphia, USA. Issue 03. Volume 107. March 29. 2022. pp. 847-851. SCOPUS.

MINERAL KOMPONENT MIQDORIGA QARAB GIDROGELLARNING BO‘KISH DARAJASI VA BO‘KISH VAQTI

Soqiyeva Qunduz O‘tkir qizi

tayanch doktorant

Toshkent kimyo-texnologiya instituti.

Shirinov Shavkat Davlatovich

katta ilmiy xodim,dotsent

Annotatsiya: Ushbu materiallar suvni o‘z strukturasida ushlab turish va kerakli sharoitlarda uni ajratib chiqarish xususiyatiga ega. Sintez jarayoni davomida gidrogellarning optimal tarkibi va sharoitlari tanlangan. Polimer zanjirlaridagi bog‘lovchi moddalarning roli, gidrogelning suv yutish qobiliyatini oshirishdagi ahamiyati va gidrogel hosil bo‘lishi ko‘rib chiqilgan.

Kalit so‘zlar: Kimyoviy va fizik usullar, polimer, mineral komponent, bo‘kish darajasi, bo‘kish vaqti, agressiv muhit, adsorbsiya, noorganik materiallar.

KIRISH

Gidrogellarni olish usullari orasida kimyoviy va fizik usullar farqlanadi. Kimyoviy usullar kovalent bog‘ hosil qilish orqali gidrogellarni mustahkamlash imkonini bersa, fizik usullar esa muhit harorati va ion kuchiga bog‘liq holda gidrogellar hosil bo‘lishini ta‘minlaydi. Polimer zanjirlar orasidagi bog‘lanishlar gidrogellarning asosiy fizik-kimyoviy xossalarni belgilaydi. Gidrogellar qishloq xo‘jaligida ham muhim o‘rin tutadi. Tuproq namligini saqlash, urug‘larning unuvchanligini oshirish, o‘g‘itlarning sekin ajralib chiqishini ta‘minlash va o‘simliklarning suv tanqisligiga chidamliligini oshirish kabi afzalliklari sababli gidrogellar agrokimyoviy sohada tobora ommalashib bormoqda. Ayniqsa, mineral o‘g‘itlar bilan boyitilgan

gidrogellar hosildorlikni oshirish, o'g'itlardan samarali foydalanish va tuproq degradatsiyasining oldini olish kabi dolzarb muammolarni hal qilishda muhim vosita hisoblanadi.

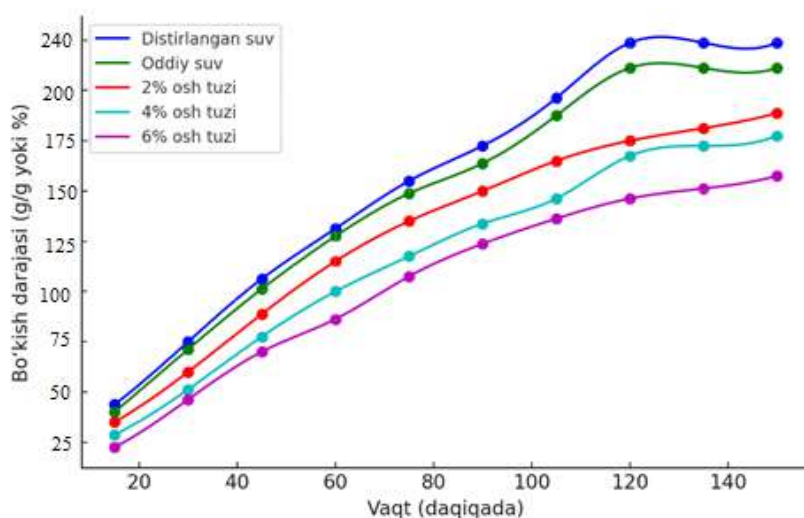
Moddaning erituvchini yutishi natijasida uning hajmi va massasining ortishi bilan kechadi. Bu hodisa ayniqsa yuqori molekulyar birikmalar uchun xos bo'lib, ular bo'kish natijasida o'z hajmi va massasini 10–15 barobargacha oshirishi mumkin. Qattiq tuzilishga ega bo'lgan noorganik materiallar esa bo'kishga kam moyil bo'ladi. Ular suyuqlikni asosan kapillyar kuchlar va adsorbsiya hisobiga teshikchalarda ushlab tura oladi, biroq bu holda ularning ichki tuzilishi va hajmi o'zgarmaydi. Olib borilgan tahlillar shuni ko'rsatdiki olingan gidrogelning bo'kish darajasi va bo'kish vaqti qolgan gidrogellardan sezilarli darajada farq qilishi aniqlandi. Jumladan tarkibida minerallarning o'rtacha foizda bo'lishi gelning suvni yutish darajasini oshirishi aniqlandi. Aksincha mineral komponentlar konsentratsiyasi keskin oshirilganda esa gelning suvni yutish darajasini kamayishi aniqlandi [1].

Olingan gidrogellarning mineral komponent miqdoriga qarab bo'kish darajasi va bo'kish vaqti

1-jadval

№	Mineral qo'shimchalar % da	Gidrogelning bo'kish darajasi g/g	Maksimal bo'kish vaqti daqiqada
1	34	160	150
2	30	150	135
3	35	135	125
4	30	145	140
5	40	120	130
6	33	175	140
7	20	140	120
8	25	110	170
9	15	100	220

Yuqoridagi jadvaldagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki mineral miqdori qanchalik kam bo'lsa shunchalik bo'kuvchanligi yuqori bo'lganligi kuzatishimiz mumkin [2]. Bo'kish tezligiga ham sezilarli tasir o'tkazganligi aniqlandi. Jumladan tarkibida 50% va undan ko'p miqdorda mineral qo'shilgan gidrogelning bo'kish tezligi eng sekin ekanligi aniqlandi bunda maksimal bo'kish uchun 220 daqiqa vaqt talab qilinishi tajriba orqali aniqlandi. Bunga sabab qilib quyidagilarni keltrishimiz mumkin tarkibidagi qo'shimchalar gidrogel suv bilan bo'kkanida ionlar zichligini ortib ketishi bilan izohlanadi. Shuni xulosa qilish mumkinki mineral komponent miqdorining ortishi gidrogel bo'kish darajasi va tezligiga salbiy ta'sir qiladi. Sintez qilinga gidrogel turli agressiv muhitlarda suvni yutush darajasi aniqlanda bunda osh tuzining har xil konsentratsiyali eritmalaridan foydalanildi [3].



1-rasm. Olingan gidrogelning turli agressiv muhitlarda bo'kish darajasi

Yuqoridagi grafikga e'tibor beradigan bo'lsak muhitning agressivligi ortishi bilan gidrogelning bo'kish darajasi kamayib borishini kuzatishimiz mumkin bunga quyidagilarni sabab qilib keltirishimiz mumkin. Suvdagi ionlar miqdorining ortishi gidrogelning suvni yutushini va suvni yutush darajasini kamaytiradi

aynan shu omil sababli gidrogelning bo'kish darajasi kamayadi [4].

Xulosa

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, gidrogellarni minerallar bilan boyitish ularning agressiv muhitdagi samaradorligini oshiradi, suv yutish va saqlash xususiyatlarini yaxshilaydi. Bu esa gidrogellarni neft qazib chiqarishda samarali qo'llash imkoniyatini kengaytiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Шавкат Давлатович Ширинов, Абдулахат Турапович Джалилов. Исследование кинетики набухания синтезированных гидрогелей на основе гидролизованного полиакрилонитрила // Universum: Химия и биология. -2018. - №3(45). -С.14-16.
2. Shirinov Sh. D., Yusupov MO, Asqarova O. Hydrogel production of new generation based on local raw materials. Scientific journal 2018/11. -№ 11(12). - 141-145 b.
3. Сакиева Кундуз Уткир кизи Ширинов Шавкат Давлатович Махаммадиев Ойбек Рамазон угли Валеева Наиля Геннадиевна Синтез новых высоконабухающих гидрогелей на основе местного сырья // Universum: технические науки,. -2024. - №11(128). -С.62-63.
4. Сакиева Кундуз Уткир кизи, Ширинов Шавкат Давлатович2 Махаммадиев Ойбек Рамазон угли3./ Наблюдение физических свойств гидрогеля Development of science 2024.- - №6(1). -С.214-219.

GIDROGELLARNING BO'KISH DARAJASINI ANIQLASH USULI

Soqiyeva Qunduz O'tkir qizi

tayanch doktorant

Toshkent kimyo-texnologiya instituti.

Shirinov Shavkat Davlatovich

katta ilmiy xodim,dots,

Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti.

Djalilov Abdulaxat Turapovich

Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot institute, prof., akademik,

Annotatsiya: Ushbu tarjiba ishida minerallar bilan boyitilgan gidrogellar sintezi va ularning fizik-kimyoviy xossalari o'rganish natijalari keltirilgan. Sintez jarayoni davomida gidrogellarning optimal tarkibi va sharoitlari tanlangan. Polimer zanjirlaridagi bog'lovchi moddalarning roli, gidrogelning suv yutish, bo'kuvchanlik darajasi ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: Polimer, bo'kish darajasi, differensial tenglama, amorf polimer, yuqori molekulyar modda, bo'kish kinetikasi, osmotik kuch, suyuqlik massasi.

KIRISH

Polimerlarning erituvchilar bilan o'zaro ta'siri ularning qayta ishlanishi, qo'llanilishi hamda biologik jarayonlarda muhim ahamiyat kasb etadi. Masalan, tirik organizmlar va o'simliklardagi oqsillar hamda polisaxaridlar shishgan holatda mavjud bo'ladi. Ko'plab sintetik tolalar va plyonkalar polimer eritmalaridan olinadi. Polimer eritmaları, shuningdek, laklar va yelimlarning asosini tashkil etadi. Makromolekulalarning xossalari, jumladan, ularning molekulyar massasi, odatda eritma holatida aniqlanadi. Polimerlarni plastifikatsiyalash, ya'ni ularni ishlab chiqarishda elastikroq holga keltirish jarayoni, asosan, polimerlarning erituvchilar (plastifikatorlar)da bo'kish xususiyatiga asoslanadi. Shu bilan birga, polimerlarning amaliy qo'llanilishida ularning erituvchilarga nisbatan barqarorligi ham muhim xossa hisoblanadi. Polimerning ma'lum bir erituvchida bo'kish, erishi yoki ushbu jarayonlarga nisbatan barqarorligi kabi masalalarni hal qilish uchun, avvalo, polimerlar bilan erituvchilar o'rtasidagi o'zaro ta'sir qonuniyatlarini bilish zarur

Bo'kish darajasi ma'lum haroratda va bo'kishning muayyan bosqichda moddaning bir birlik massasiga to'g'ri keladigan yutilgan suyuqlik massasi orqali aniqlanadi:

$$a = (m_2 - m_1) / m_1 \quad (1)$$

bu yerda m_2 — shishgandan keyingi massa, m_1 esa bo'kishdan oldingi modda massasi [1].

Chegaralangan bo'kish holatida sistema ikki fazadan iborat bo'lib, ular muvozanatda bo'ladi: biri — modda (yuqori molekulyar birikma, YMB) ichida erituvchining to'yingan eritmasi, ya'ni gel; ikkinchisi esa — erituvchida YMBning to'yingan, odatda past konsentratsiyali eritmasi. Bunday ikki fazali muvozanat past molekulyar moddalarning chegaralangan erish holatidagi muvozanatiga o'xshashdir. Cheklanmagan (to'liq)

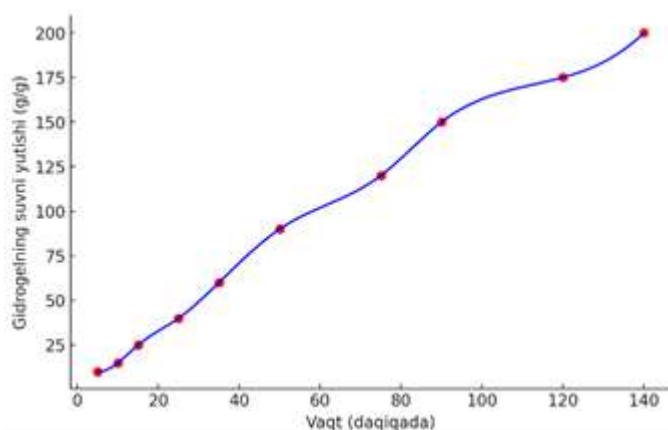
bo'kish esa, asosan, chiziqli polimerlar uchun xosdir [2].

Tarmoqlangan polimerlar erituvchilarda shishadi, biroq erimaydi. Sharoitlar o'zgarganda, chegaralangan bo'kish holati cheklanmagan bo'kishga o'tishi mumkin. Masalan, harorat oshirilganda bunday o'zgarish jelatin va agar moddalarning suvdagi bo'kish jarayonida kuzatiladi.

Bo'kish — bu osmotik jarayon bo'lib, uning davomida erituvchi molekulari yuqori molekulyar modda (YMM) ichiga diffuziya yo'li bilan kirib boradi. Ushbu bir yo'nalishli jarayonshunday izohlanadiki, YMM makromolekulalari juda katta va tarmoqlangan bo'lib, ular o'zaro chirmashgan holda joylashadi hamda issiqlik harakatiga kam darajada ta'sirchan bo'ladi. Aksincha, erituvchining kichik molekulari juda harakatchan bo'lib, ular YMM tuzilmasiga kirib boradi va uning hajmini oshiradi. Bo'kish ikki turga bo'linadi: tuzilmaorasiidagi (meyoriy) va ichki tuzilmadagi bo'kish. Tuzilma orasiidagi bo'kishda erituvchi molekulari amorf polimer ichiga diffuziya yo'li bilan kirib borib, mavjud bo'shliq, ayniqsa, makromolekulyar tuzilma elementlari orasiidagi joylarni egallaydi. Agar polimer va erituvchi tabiatiga ko'ra bir-biriga yaqin bo'lsa, erituvchi molekulari makromolekulyar tuzilma ichkarisiga ham kirib boradi. Bu holatda ular dastlab makromolekulalarning alohida qismlarini, keyin esa to'liq uzun polimer zanjirlarini ajratib yuboradi — bu ichki tuzilmadagi bo'kish deb ataladi. Ichki tuzilma bo'kish polimer hajmining sezilarli darajada ortishi bilan kechadi. Bunda makromolekulalar orasiidagi masofa kengayadi, ular o'rtasiidagi o'zaro ta'sir kuchlari zaiflashadi. Agar bu kuchlar osmotik kuchlardan kichik bo'lib qolsa, makromolekulalar erituvchi ichiga diffuziyalana boshlaydi, ya'ni bo'kish jarayoni eritishga o'tadi.

Bo'kish kinetikasi — bu erituvchining faolligi (bug' bosimi) sharoitida bo'kish darajasining vaqtga bog'liqligi orqali tavsiflanadi. Cheklanmagan bo'kish holatida ma'lum bir vaqtdan so'ng polimer eriy boshlaydi va bu namunani massa jihatdan kamayishiga olib keladi. Chegaralangan bo'kish uchun kinetik egri chiziqlar ko'pincha quyidagi differensial tenglama shaklida analitik ifodalanadi [3].

$$d\alpha/d\tau = k(\alpha_p - \alpha\tau) \quad (2)$$



1- rasm. Hidrogelning suvdagi bo'kuvchanligi

bu yerda k — bo'kish tezligi konstantasi; α_p — muvozanat holatidan keyingi bo'kish darajasi, $\alpha\tau$ esa bo'kishning τ vaqtgacha bo'lgan darajasini anglatadi. Integrallash jarayoni $\alpha = 0$ dan $\alpha = \alpha\tau$ gacha bo'lgan oraliqda bajarilgach, bo'kish kinetikasiga oid tenglama hosil bo'ladi [4].

$$\alpha\tau = \alpha_p(1 - e^{-k\tau}) \quad (3)$$

XULOSA

Ma'lum bir vaqtdagi bo'kish tezligi bo'kish kinetik egri chizig'ining shu nuqtadagi tangensial chizig'i aniqlandi. Bo'kish darajasi ortishi bilan bu tezlik kamayadi. Chegaralangan bo'kish jarayonining muhim ko'rsatkichlaridan biri — bu maksimal bo'kish darajasi (α_{maks}) va unga erishish vaqti (τ_{maks}) bo'lib, ular ma'lum haroratda polimerning past molekulyar suyuqlikni yutish qobiliyatini belgilaydi. Polimerning molekulyar massasi qancha katta bo'lsa, bo'kish jarayoni shuncha sekin kechadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Шавкат Давлатович Ширинов, Абдулахат Турапович Джалилов. Исследование кинетики набухания синтезированных гидрогелей на основе гидролизованного полиакрилонитрила // Universum: Химия и биология. -2018. - №3(45). -С.14-16.
2. Shirinov Sh. D., Yusupov MO, Asqarova O. Hydrogel production of new generation based on local raw materials. Scientific journal 2018/11. -№ 11(12). - 141-145 b.
3. Сакиева Кундуз Уткир кизи Ширинов Шавкат Давлатович Махаммадиев Ойбек Рамазон угли Валеева Наиля Геннадиевна Синтез новых высоконабухающих гидрогелей на основе местного сырья // Universum: технические науки,. -2024. - №11(128). -С.62-63.

4. Сакиева Кундуз Уткир кизи, Ширинов Шавкат Давлатович² Махаммадиев Ойбек Рамазон угли³.
Наблюдение физических свойств гидрогеля Development of science 2024.- - №6(1). -С.214-219.

PT/SO₄²⁻-ZrO₂-Al₂O₃ KATALIZATORIDAN FOYDALANIB BENZOL SAQLAGAN BENZIN FRAKTSIYASINI GIDROIZOMERIZATSIYA JARAYONI YORDAMIDA QAYTA ISHLASH

Svaykosov Saken Omarovich
Qoraqalpoq davlat universiteti
Dotsent, t.f.f.d. (PhD)

Annotatsiya: Pt/SO₄²⁻-ZrO₂-Al₂O₃ namunalari uchun 18.8 dan 67.8 % mass. gacha bo'lgan Al₂O₃ tashuvchiga adsorbsiyalangan CO va piridinning kislotalik xususiyatlari, shuningdek n-heptan va siklogeksan izomerizatsiyasining modellashtirilgan reaksiyalarining xususiyatlari IQ spektroskopiyasi usullari yordamida o'rganib chiqildi. Al₂O₃ tarkibdagi miqdorining ko'payishi bilan katalizatorning n-heptan transformatsiyasidagi umumiy faolligi pasayadi, bu n-heptan transformatsiyasining 50% haroratining 112 dan 266°C gacha ko'tarilishi va izomerizatsiya selektivligining 94.2 % gacha oshishi bilan ifodalanadi. Bunday holda, izoheptanlarning maksimal chiqishi 47,1 % mass. ni tashkil etib, 67.8 % mass. izoheptan saqlagan Al₂O₃ ning namunasi kelib chiqadi. Xuddi shu katalizator namunasi maksimal chiqish qiymatlariga erishiladi (69.6 mas. %) va siklogeksandan metilsiklopentan hosil bo'lishining selektivligi (93.7%). Bu Pt/SO₄²⁻-ZrO₂-Al₂O₃ tizimidagi Lyuis va Bronsted kislota markazlari kontsentratsiyasining Pt/SO₄²⁻-ZrO₂ ga nisbatan past qiymatlari bilan bog'liq. Olingan natijalar Pt/SO₄²⁻-ZrO₂-Al₂O₃ katalizatoridan foydalanish istiqbollari to'g'risida dastlabki xulosaga kelishimizga imkon beradi, uning tashuvchisi Al₂O₃ 67,8 % mass. ni tashkil qilishi hamda benzol saqlagan benzin fraksiyalarini selektiv gidroizomerizatsiya qilish jarayoni uchun 250-300°C harorat termodinamik jihatdan qulay bo'lishini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: gidroizomerizatsiya, benzol, benzin, katalizator, alyuminiy oksidi, platina, tashuvchilar.

Kirish. Benzol saqlagan fraksiyalarni gidroizomerizatsiya qilish zamonaviy ekologik toza avtobenzinlarning tarkibiy qismlarini ishlab chiqarish uchun benzolni yo'q qilishning samarali usuli hisoblanadi. Gidroizomerizatsiya jarayonini amalga oshirish uchun benzolni siklogeksanga gidrogenlash va siklogeksanni metilsiklopentanga izomerizatsiya qilish reaksiyalarini ketma-ket amalga oshirishni ta'minlaydigan bifunksional katalizator kerak bo'ladi. Shu bilan birga, gidroizomerizatsiya katalizatori kislota va gidrogenlash funktsiyalarining muvozanati bilan ajralib turishi kerak, bu esa xom ashyoning oktan sonining pasayishiga olib keladigan tsiklni ochishning salbiy reaksiyalarini va suyuq gidroizomerizatsiya mahsulotlarining rentabelligini kamaytiradigan alkanlarning gidrokreking reaksiyalarini minimallashtirishga imkon beradi. Platina va sulfatlangan zirkonyum dioksidga asoslangan ikki funktsiyali gidroizomerizatsiya katalizatorining kislota va gidrogenlash xususiyatlarining nisbatlarini tartibga solish usuli sifatida alyuminiy oksidini uning tarkibiga kiritish taklif qilingan. Sulfatlangan sirkoniy dioksid gidratini va psevdobemitni aralashtirish va keyinchalik 650°C haroratda kalsinlash orqali SO₄²⁻-ZrO₂-Al₂O₃ oksid tashuvchilari seriyasi olingan, ular tarkibida Al₂O₃ 18,8 dan 89,1 gacha % mass. mavjud, issiqlik bilan ishlov berish jarayonida esa ularning shakllanish xususiyatlari, tekstura xususiyatlari va faza tarkibi o'rganiladi.

Ushbu ma'lumot Pt/SO₄²⁻-ZrO₂-Al₂O₃ tizimidagi alyuminiy oksidining optimal tarkibini tanlab gidroizomerizatsiya uchun zarur bo'lgan kislota xususiyatlari darajasini bo'yicha tanlashga bag'ishlangan. Ushbu muammoni hal qilish uchun adsorbsiyalangan CO va piridin molekulalarining IQ spektroskopiyasi qo'llanildi, shuningdek, n-heptan va siklogeksan izomerizatsiyasining namunaviy kislota bilan boshqariladigan reaksiyalari o'tkazildi.

EKSPERIMENTAL QISM

Tashuvchilardagi platina miqdori 0,3 % mass. bo'lgan, H₂PtCl₆ eritmasi singdirilgan tayyor katalizatorlar olish uchun u 120°C da quritiladi va havo oqimida 400°C da kuydiriladi. Namunadagi platina tarkibini aniqlash uchun ular kislotalar aralashmasida (HF, H₂SO₄, HCl) qizdirilgan holda eritildi. Eritmadagi platina kontsentratsiyasi spektrofotometrik usul bilan aniqlandi.

Namunalarning kislotalik xossalari IQ spektroskopiya usuli yordamida o'rganildi. Spektrlarni o'tkazish Shimadzu firmasining FTIR-8300 IK-Furye spektrometrda 700-6000 sm⁻¹ oralig'ida 4 sm⁻¹ o'lchamlari va skanerlar soni 100 ga teng bo'lgan holatda amalga oshirildi. Namunalar 0.011–0.025 g/sm²

zichlikdagi tabletkalar ko‘rinishiga keltirilib, CaF_2 derazali bo‘lgan kvarts qutisiga joylashtirildi. Namunani faollashtirish atmosfera bosimida 400 °C haroratda, so‘ngra vacuum sharoytida isitilish bilan boshlandi. Shundan so‘ng, qayta tiklash jarayoni H_2 (250 mbar) ishtirokida 300°C da, so‘ngra 25°C da vakuum sharoytida 0,5 soat davomida amalga oshirildi. Keyin namunalar vakuumda 500°C gacha bo‘lgan haroratda bosqichma-bosqich ko‘tarilib, 0,5 soat 500°C da ushlab turildi. Namunalar suyuq azot yordamidagi past harorat (-196°C) da ketma-ket CO adsorbsiyasi yordamida sinovdan o‘tkazildi. Piridin 150 °C da adsorbsiyalangan, so‘ngra uning zaif bog‘langan shakllarini chiqarib tashlash uchun bir xil haroratda desorbsiya qilingan.

Lyuis kislota markazlarining (LKM) konsentratsiyasi (C, mkmol/g) 2180-2208 sm^{-1} oralig‘ida ($A_0=0.8 \text{ sm/mkmol}$ uchun – $\text{Pt/SO}_4^{2-}\text{-ZrO}_2$ va 0.8-1.1 sm/mkmol uchun $\text{Pt/SO}_4^{2-}\text{-ZrO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ –67.8 va $\text{Pt/Al}_2\text{O}_3$) adsorbsiyalangan CO ning integral intensivligi bilan baholandi, bronsted kislota markazlarining (BKM) konsentratsiyasi maksimal 1544 sm^{-1} ($A_0=3.5 \text{ sm/mkmol}$) bo‘lgan piridiniy ionining integral intensivligi bo‘yicha bekgilandi, formula bo‘yicha esa:

$$C = A/A_0 \quad (1)$$

bu erda A-chiziqning kuzatilgan integral yutilishi, A_0 -integral yutilish koeffitsienti.

N-geptan izomerizatsiyasi reaksiyalari (tozaligi 99.3 mass. %) va siklogeksan (tozaligi 99.8 mass. %) 1,5 MPa bosimda katalizatorning statsionar qatlami bo‘lgan oqimli reaktorida, suyuq xom ashyoni etkazib berishning massa tezligi 4,0 soat^{-1} , vodorodning mol nisbati: uglevodorod (5 ga teng) va 100-300 °C haroratda o‘tkazildi. Tajribalar boshlanishidan oldin katalizator namunalari vodorod oqimida 300°C da faollashtirildi. Mahsulot tarkibi kapillyar kolonkasi (uzunligi 100 m, DB-1 fazasi) va olovli ionlashtiruvchi detektor bilan jihozlangan “Xromos GX-1000” gaz xromatografi yordamida on line rejimida tahlil qilindi.

Izomerizatsiya ko‘rsatkichlarini hisoblashda yutilgan vodorod miqdori ham hisobga olingan (AH, mass. %). AH qiymatini aniqlash formuladan foydalangan holda uglerod va vodorod muvozanatini saqlash shartiga muvofiq, xom ashyo va mahsulot aralashmalarining gaz xromatografik tahlili asosida amalga oshirildi:

$$AH = C_{x.a.} \cdot (HC_{max.} - HC_{x.a.}) \quad (2)$$

bu yerda $C_{x.a.}$ – xom ashyodagi uglerodning massa ulushi (%), $HC_{max.}$ – massaviy nisbat H:C uglevodorodlarning oziq-ovqat aralashmasi uchun, $HC_{x.a.}$ – massaviy nisbat H:C xom ashyo uchun. Dastlabki uglevodorodning (X, %) konversiya darajasini hisoblash quyidagi ifoda bilan amalga oshirildi:

$$X = (100 \cdot W_{x.a.}^{AU} - (100 + AH) \cdot W_{max.}^{AU}) / W_{x.a.}^{AU} \quad (3)$$

bu yerda $W_{x.a.}^{AU}$ – gaz xromatografik tahlil ma’lumotlari bilan aniqlangan xom ashyo aralashmasidagi boshlang‘ich uglevodorodning massa ulushi (%), $W_{max.}^{AU}$ – gaz xromatografik tahlil ma’lumotlari bilan aniqlangan reaksiya mahsulotlaridagi boshlang‘ich uglevodorodning massa ulushi (%). Umumiy formula bo‘yicha aniqlangan gaz simon va suyuq izomerizatsiya mahsulotlarining chiqish qiymatlari (Y, mas. %):

$$Y = (100 + AH) \cdot W_{max.} / 100 \quad (4)$$

bu yerda $W_{max.}$ – gaz xromatografik tahlil ma’lumotlari bilan aniqlangan reaksiya mahsulotlaridagi tegishli komponentlarning umumiy massa ulushi (%). Formula bo‘yicha hisoblab chiqilgan izomerizatsiya mahsulotlarining selektivligi (S, %):

$$S = ((100 + AH) \cdot W_{asl} - 100 \cdot W_{x.a.}) / (W_{x.a.}^{AU} - (100 + AH) \cdot W_{max.}^{AU} / 100) \quad (5)$$

bu yerda W_{asl} – gaz xromatografik tahlil ma’lumotlari bilan aniqlangan xom ashyo aralashmasidagi tegishli komponentlarning umumiy massa ulushi (%).

NATIJALAR VA ULARNING MUHOKAMASI

$\text{Pt/SO}_4^{2-}\text{-ZrO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ (Pt/SZA) bifunksional tizimining kislotali xususiyatlarini o‘zgartirish maqsadida uni tayyorlash uchun 18.8 dan 67.8 mas. % gacha bo‘lgan alyuminiy oksidi tashuvchilarning namunalari ishlatilgan (1-jadval). Sulfatlangan zirkonyum dioksidi va alyuminiy oksidi, ularning yuzasiga platina (mos ravishda Pt/SZ va Pt/A) surtilgan. Katalizatorlardagi platina miqdori 0,28-0,32 mas. % darajasida.

Gidroizomerizatsiya jarayonining selektivligi uchun maqbul hisoblanagan alyuminiy oksidi bo‘lgan namunalarni oldindan tanlash va ularning kislotalik xususiyatlarining o‘zgarishini bilvosita baholash n-geptan va siklogeksan izomerizatsiyasining namunaviy reaksiyalarida katalizatorlarning ta’siri to‘g‘risidagi ma’lumotlar asosida amalga oshirildi.

1-rasmda haroratning turli xil kimyoviy tarkibdagi katalizatorlarda n-geptanning konversiya darajasiga ta’siri to‘g‘risida ma’lumotlar keltirilgan. Ko‘rib turganingizdek, alyuminiy oksidi miqdori bilan ajralib turadigan namunalar, shu jumladan Pt/SZ taqqoslash namunasi, 80 % gacha, lekin har xil harorat oralig‘ida n-geptan konversiyasining yaqin darajasini ta’minlashi mumkin. Katalizator namunalari Al_2O_3 ning ko‘payishi n-geptan transformatsiyasidagi umumiy faollikning pasayishi bilan birga keladi va reaksiyani boshlash uchun ham, kerakli konversiya darajasiga erishish uchun ham tegishli harorat qiymatini

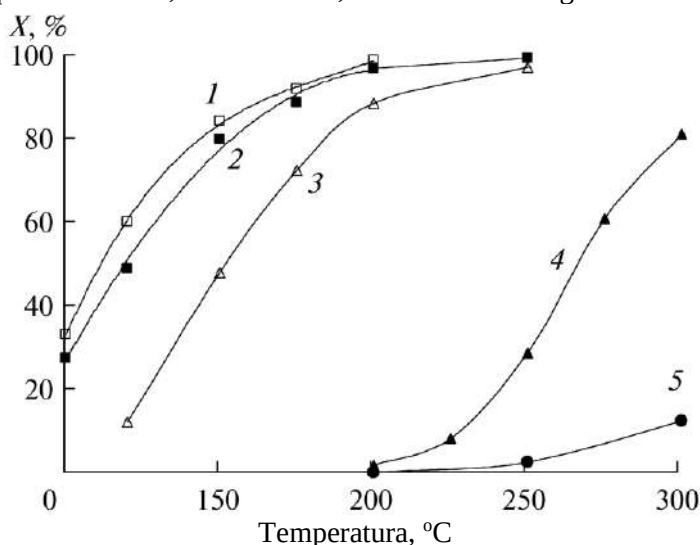
tanlashni talab qiladi. Pt/SZ va Pt/SZA-18.8 namunalarda n-geptanning 30-35% o'zgarishi 100°C da kuzatiladi. Alyuminiy oksidi miqdori 47,8 mas. ga ko'tarilganda Pt/SZA-67.8 namunasi uchun n-geptan izomerizatsiyasining ish harorati maydoni 200°C dan yuqori. Aluminoplatin katalizatori eng past faollikka ega, hatto 300°C da ham n-geptan konversiyasini 13% dan ortiq ta'minlamaydi. Shunday qilib, n-geptan izomerizatsiyasining kislota bilan boshqariladigan model reaksiyasi natijalari alyuminiy oksidi miqdori oshishi bilan Pt/SO₄²⁻-ZrO₂-Al₂O₃ tizimining kislotaliligining asta-sekin pasayishini ko'rsatadi.

1-jadval. Katalizator namunalarining kimyoviy tarkibi

Namuna*	Tashuvchining kimyoviy tarkibi, mas. %			Pt tarkibi, mas. %
	SO ₄ ²⁻	ZrO ₂	Al ₂ O ₃	
Pt/SZ	4.5	95.5	0	0.32
Pt/SZA-18.8	6.1	75.1	18.8	0.30
Pt/SZA-47.8	4.4	47.8	47.8	0.28
Pt/SZA-67.8	3.1	29.1	67.8	0.29
Pt/A	0	0	100	0.30

* Namuna belgisidagi raqamlar Al₂O₃ ning haqiqiy tarkibiga mos keladi.

Barcha namunalar uchun engil alkanlar C₁-C₄, alkanlar C₅, C₆ va izogeptanlar (izo-C₇) n-geptan konversiyasining asosiy mahsuloti sifatida kuzatilgan. Yengil benzol saqlagan benzin fraktsiyalarining gidroizomerizatsiyasi nuqtai nazaridan faqat izogeptanlarning hosil bo'lishini n-geptanni aylantirishning maqsadli jarayoni deb hisoblash mumkin, bu har qanday holatda ham suyuq mahsulotlarning oktan sonining saqlanishini va eng muhimi ularning chiqishini ta'minlaydi. Shuning uchun sinovdan o'tgan katalizator namunalari ularning faolligi va izogeptan hosil bo'lishining selektivligi nisbati bo'yicha interpolatsiya orqali to'g'ri taqqoslash uchun reaksiya harorati topildi, bunda n-geptan 50 % (T50) konversiya darajasiga erishildi va turli xil mahsulot guruhlarining hosil bo'lishi natijalari va selektivligining tegishli qiymatlari hisoblab chiqildi. 2-jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, alyuminiy oksidi tarkibining ko'payishi T50 qiymatlarining oshishiga olib keladi. T50 qiymatidagi eng muhim o'zgarishlar Al₂O₃ ni 47.8 va 67.8 mas.ni % saqlagan namunalar uchun sodir bo'ladi. Ushbu namunalar uchun Pt/SZ bilan taqqoslaganda, T50 qiymatlari mos ravishda 40 va 154 darajaga ko'tariladi. O'rganilgan harorat sharoitida Pt/A namunasida n-geptanning 50 % konversiya darajasiga erishish mumkin emas. Biroq, Al₂O₃ 47,8 mas. % gacha bo'lgan barcha namunalarda, izogeptan hosil bo'lishining selektivligi o'xshash qiymatlarga ega va 87.2 % dan oshmaydi. Bundan farqli o'laroq, Pt/SZA-67.8 namunasi 94.2 % izomerizatsiya selektivligi bilan ajralib turadi. Bunday holda, T50 uning uchun 266 °C ni tashkil qiladi. Ikkinchisi juda ijobiy haqiqatdir, chunki benzolning siklogeksanga aylanishi natijasida yuzaga keladigan suyuq gidroizomerizatsiya mahsulotlarining oktan yo'qotishlarini qoplash uchun asos bo'lgan siklogeksan (SG) ning metilsiklopentanga (MSP) izomerizatsiya bo'lish reaksiyasi uchun termodinamik jihatdan 250-300 °C harorat mintaqasi qulayroqdir. 250°C 3.7, 275°C da 4.4, 300°C da esa 5.2 ga etadi.



1-rasm: Turli xil Al₂O₃ tarkibidagi katalizatorlar uchun n-geptan (X, %) konversiya darajasining haroratga bog'liqligi: 1-Pt/SZ, 2-Pt/SZA-18.8, 3-Pt/SZA-47.8, 4-Pt/SZA-67.8, 5-Pt/A.

2-jadval. N-geptan izomerizatsiyasida namunalarning katalitik xususiyatlari

Namu na	T ₅ 0*, °C	Selektivlik, %				Chiqish, mas. %		
		C ₁	C	C	iz	C	C ₅	iz
		-C ₄	5	6	o-C ₇	1-C ₄	+	o-C ₇
Pt/SZ	11	12	0	0	86	6.	93	43
Pt/SZA-18.8	2	.7	.6	.6	.5	9	.3	.3
Pt/SZA-47.8	120	12.2	0.5	0.5	87.2	6.2	94.0	43.6
Pt/SZ	152	15.3	0.5	0.5	84.0	8.0	92.2	42.0
A-67.8	266	5.4	0.2	0.5	94.2	3.0	97.1	47.1

*50 % n-geptan transformatsiyasining harorati.

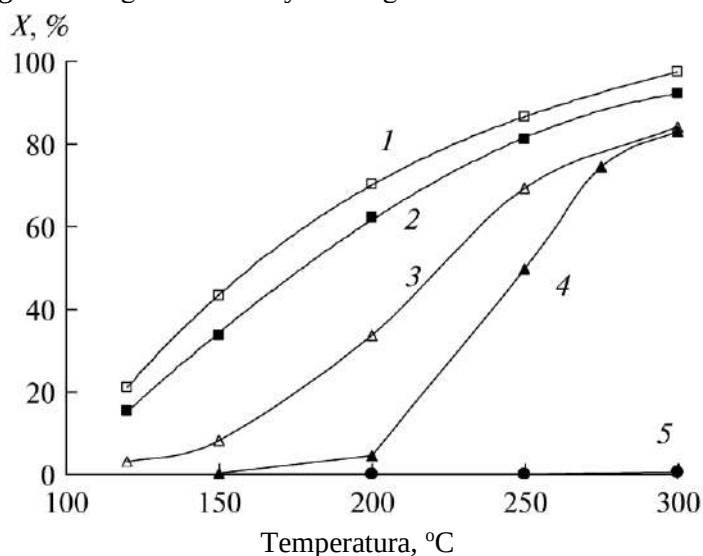
3-jadval. Siklogeksan izomerizatsiyasida namunalarning katalitik xususiyatlari

Namuna	T maks, MSP*, °C	Y _{ma} ks, MSP**, mas. %	C ₅₊ chiqishi, mas. %	Selektivlik, %				
				C	C	C	SP	C
				1-C ₄	5	5 alkanlar		7+
Pt/SZ	2	57.	98.9	2	0	1	8	3
Pt/SZA-18.8	00	1	99.3	.0	.8	2.5	1.7	.5
Pt/SZA-200	200	52.9	99.4	1.5	0.6	10.6	85.3	2.3
Pt/SZA-47.8	250	61.6	99.9	1.2	0.6	7.0	89.3	2.1
Pt/SZA-275	275	69.6		0.4	0.1	5.8	93.7	0.3
Pt/SZA-67.8								

** Metilsiklopentanning maksimal rentabelligiga erishish harorati.

** Metilsiklopentanning maksimal chiqish qiymatlari.

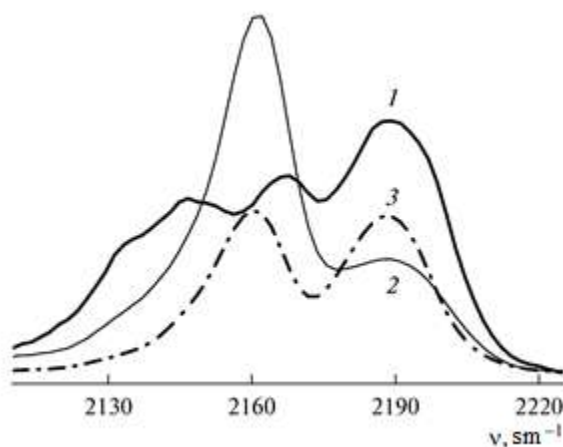
Ikkinchi model reaksiyasining natijalari – siklogeksanning metilsiklopentanga izomerizatsiyasi-shuningdek, alyuminiy oksidi tarkibini o'zgartirish va maqsadli suyuq mahsulotlarning selektiv shakllanishini ta'minlaydigan katalizator tarkibini tanlash orqali Pt/SO₄²⁻-ZrO₂-Al₂O₃ tizimining katalitik xususiyatlarini tartibga solish imkoniyatini tasdiqlaydi. 2-rasmda keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki. Katalizator namunalarning kimyoviy tarkibining siklogeksan transformatsiyasidagi faollik darajasiga ta'siri n-geptan izomerizatsiyasi reaksiyasi uchun belgilangan ta'sirga sifat jihatidan mos keladi. Katalizator namunalari Al₂O₃ miqdorining ko'payishi siklogeksan konversiyasining umumiy faolligining pasayishiga sabab bo'ladi. Bunday hollarda, ya'ni Al₂O₃ 18.8 mas. % gacha kirishi jarayon ko'rsatkichlariga tubdan ta'sir qilmaydi. Al₂O₃ ning namuna tarkibida yanada ko'payishi umumiy faollikga va ularning ta'sirining selektivligi kuchli bo'lishiga olib keladi. Kislotali kataliz sharoitida n-geptanga solishtirilganda barqarorroq uglevodorod sanalgan siklogeksan, alyuminoplatinali katalizator ishtirokida jarayonning maksimal harorati 300 °C gacha bo'lganda ham deyarli o'zgarmadi.



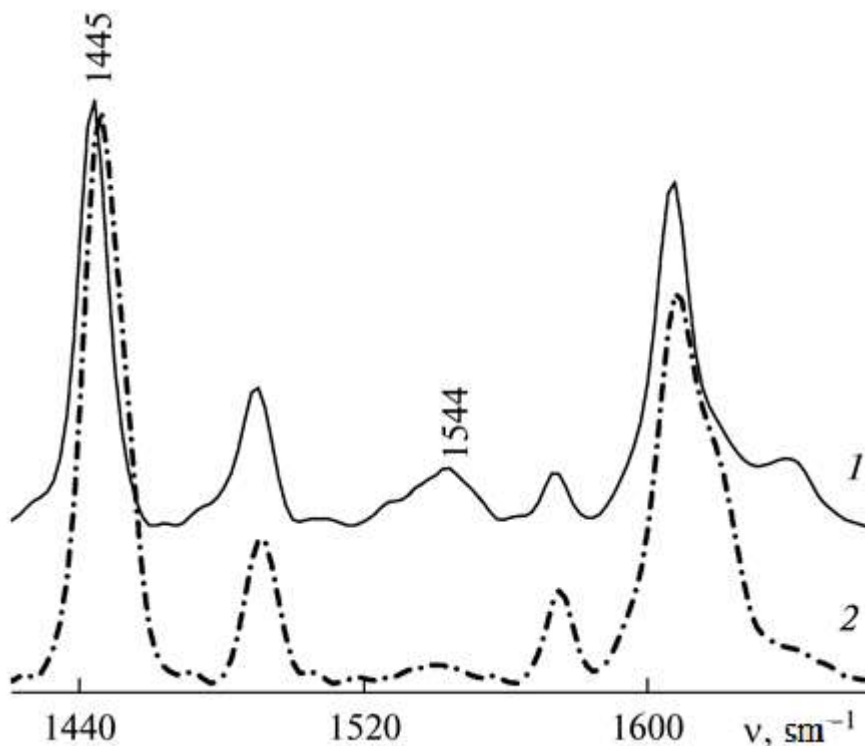
2-rasm: Siklogeksanning konversiya darajasining (X, %) Al₂O₃ tarkibidagi katalizatorlar uchun haroratga bog'liqligi: 1–Pt/SZ, 2–Pt/SZA-18.8, 3–Pt/SZA-47.8, 4–Pt/SZA-67.8, 5–Pt/A.

Pt/SZ va Pt/SZA-18.8 namunalari 200°C haroratda mos ravishda maksimal MSP 57.1 va 52.9 mas. % chiqishini ta'minlaydi (3-jadval). Shu bilan birga, engil C₁–C₄ alkanlari, shuningdek gidrokreking reaksiyalari natijasida hosil bo'lgan C₆ alkanlari asosiy yon mahsulotlar hisoblanadi. Natijada, MSP:SG

nisbati 1,9 dan oshmaydi. N-geptan izomerizatsiyasida bo'lgani kabi, siklogeksan izomerizatsiyasining eng samarali katalizatori Pt/SZA-67.8 namunasi deb hisoblanishi mumkin. 275°C haroratda MSP:SG nisbati bo'yicha 2.7 ga teng MSP chiqishi 69,6 mas. % ga etadi. Engil (C_1-C_5) va og'ir (C_7+) konversiya mahsulotlari quyidagi miqdorda bo'ladi. MSP shakllanishining selektivligi hamda C_6 naften tsikllari mahsulotlari mos ravishda 93,7 va 5,8 % ni tashkil qiladi.



3-rasm. Adsorbsiyalangan CO ning IQ spektrlari (10 mbar, -196°C): 1-Pt/SZ, 2-Pt/SZA-67.8, 3 Pt/A.



4-rasm: Adsorbsiyalangan piridinining IQ spektrlari: 1-Pt/SZ, 2-Pt/SZA-67.8.

Pt/SZ va Pt/A namunalari nisbatan Pt/SZA-67.8 katalizatorining n-geptan va siklogeksan izomerizatsiyasida eng samarali bo'lgan LKM kuchi va konsentratsiyasini baholash, adsorbsiyalangan CO ning IQ spektrlardan olingan ma'lumotlari bo'yicha amalga oshirildi (3-rasm). CO adsorbsiyasidan so'ng, barcha namunalarning spektrlarida CO komplekslariga mos keladigan 2180-2208 cm^{-1} oralig'ida ($\nu(\text{CO})$) chastotalari bo'lgan yutilish chiziqlari (y.ch.) kuzatildi. Turli kuchdagi LKM bilan, y.ch. 2168-2171 cm^{-1} , BKM bilan CO komplekslariga mos keladi, y.ch. 2160-2162 cm^{-1} , CO komplekslarini tavsiflovchi bir oz kislotali gidroksil guruhlar bilan, shuningdek y.ch. 2133-2148 cm^{-1} , fizik adsorbsiyalangan CO molekularining so'rilishi bilan bog'liq. Barcha holatlarda faqat o'rtacha quvvatli LKM mavjudligi aniqlandi (y.ch. $\nu(\text{CO})$ bilan Pt/SZ uchun 2204-2208 cm^{-1} , Pt/SZA-67.8 uchun 2202-2208 cm^{-1} , Pt/A uchun 2202-2204 cm^{-1}) va zaif LKM (y.ch. $\nu(\text{CO})$ bilan Pt/SZ uchun 2194, 2188, 2180 cm^{-1} va Pt/SZA-67.8 va Pt/A uchun 2192 cm^{-1}). 4-rasmda Pt/SZ va Pt/SZA-67.8 namunalari uchun olingan adsorbsiyalangan piridinining IQ spektrlari berilgan. CO adsorbsiyasida bo'lgani kabi, BKM (1544 cm^{-1}) va LKM (1445 cm^{-1})

¹⁾ katalizatorlarining piridin molekullari komplekslariga mos keladigan y.ch. qayd etildi. Maksimal 1544 sm^{-1} bo'lgan protonlangan piridinning y.ch. intensivligiga ko'ra, tekshirilgan katalizator namunalarining BKM soni taxmin qilingan.

4-jadval. Adsorbsiyalangan CO va piridinning IQ spektroskopiyasi bo'yicha katalizator namunalarining kislotali xususiyatlari

Namuna	LKM, mkmol/g		Jami LKM, mkmol/g	BKM, mkmol/g
	O'rtacha kuch (2200-2208 sm^{-1} *)	Zaiflari (2180-2194 sm^{-1} *)		
Pt/SZ	115	530	645	32
Pt/SZA-67.8	60	250	310	9
Pt/A	29	350	379	0

* Adsorbsiyalangan CO yutilish diapazonlarining chastotalari.

4-jadvalda Pt/SZ, Pt/SZA-67.8 va Pt/A katalizatorlari uchun LKM va BKM kontsentratsiyasi to'g'risidagi ma'lumotlar keltirilgan. Pt/SZ namunasi LKM va BKM tarkibining eng yuqori darajasi bilan tavsiflanadi. Shu bilan birga, LKMning 82 % dan ortig'i CO bilan zaif bog'langan komplekslarni beradigan markazlarga tegishli. Aluminoplatina tizimidagi LKMning umumiy soni Pt/SZ ga qaraganda 1,7 baravar past bo'lib, zaif LKMning ulushi 92 % gacha oshdi. Piridin adsorbsiyasiga ko'ra, Pt/A namunasida BKM mavjudligini qayd etish mumkin emas edi, bu sirtida piridiniy ionlarini hosil qilish uchun etarli kuchga ega bo'lgan BKM alyuminiy oksidi yo'qligi haqidagi adabiy ma'lumotlarga to'liq mos keladi. Pt/SZA-67.8 namunasi, kutilganidek, kislotali xususiyatlari bo'yicha oraliq pozitsiyani egallaydi. Ushbu namunadagi BKM miqdori Pt/SZ namunasi bilan 3,5 baravar kam va uning tarkibidagi ZrO_2 tarkibining 3,3 baravar kamayishiga deyarli mutanosibdir (29.1 va 95.5 mas. % mos ravishda). Pt/SZ bilan solishtirganda LKMning umumiy soni faqat ikki baravar kamayadi va aluminoplatina katalizatoriga qaraganda pastroqdir. Biroq, Pt/SZA-67.8 namunasi uchun o'rtacha va kuchsiz LKM miqdori nisbati Pt/SZ namunasi uchun belgilangan nisbatga mos keladi. Shunday qilib, Pt/ SO_4^{2-} - ZrO_2 tizimiga alyuminiy oksidining kiritilishi LKM va BKM sonining pasayishiga olib keladi, bu uning kislotaligi past bo'lgan komponent tomonidan "suyultirish" ta'siri bilan aniq bog'liqdir. Kislotalar markazlari kontsentratsiyasining, xususan LKM kontsentratsiyasining kuzatilgan qo'shimcha bo'lmagan o'zgarishi tizim tarkibiy qismlarining o'zaro ta'siridan kelib chiqishi mumkin, ularning namoyon bo'lishi ilgari kimyoviy va faza tarkibini, shuningdek SO_4^{2-} - ZrO_2 - Al_2O_3 tashuvchilarining tekstura xususiyatlarini o'rganishda qayd etilgan.

Pt/ SO_4^{2-} - ZrO_2 - Al_2O_3 tizimidagi Al_2O_3 tarkibining ko'payishi bilan izomerizatsiya jarayonida n-geptan va siklogeksanning konversiya darajasining pasayishi kislotalar markazlari sonining kamayishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Shu bilan birga, alyuminiy oksidi miqdori yuqori bo'lgan namunalarda mutanosib konversiya darajalarida erishilgan yuqori selektivlikni faqat kislotalar markazlari sonining o'zgarishi bilan izohlash mumkin emas. Hosil bo'lgan uglevodorod gazlari tarkibida metan va etan deyarli mavjud emasligi sababli, gidrogenoliz reaksiyalarining hisssasi minimaldir va C-C bog'larining uzilishi gidrokreking mexanizmi bilan sodir bo'ladi, ya'ni katalizatorning kislotali funktsiyasi bilan bog'liq. Bu ishimizda olingan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, SO_4^{2-} - ZrO_2 - Al_2O_3 tizimida alyuminiy oksidi miqdori oshishi bilan kislotalar markazlarining o'rtacha kuchi pasayadi. Bu bizning ishimizda kuzatilgan n-geptan va siklogeksan izomerizatsiyasi reaksiyalarining selektivligining o'sishi aynan shu jarayon bilan bog'liq.

Xulosa. Tadqiqotlar natijasida Al_2O_3 ni zirkonyum dioksidining sulfatlangan gidratiga alyuminiy gidroksid qo'shib boshqarish kislotalikni tartibga solish va benzol saqlagan benzin fraktsiyalarini samarali gidroizomerizatsiya qilish uchun mo'ljallangan Pt/ SO_4^{2-} - ZrO_2 - Al_2O_3 katalizatori tarkibini tanlashning samarali usuli bo'lishi mumkinligi ko'rsatildi. Model reaksiyalarini o'tkazish jarayonida n-geptan va siklogeksan izomerizatsiyasida eng samarali katalizator ekanligi aniqlandi, uning tashuvchisi Al_2O_3 ni 67,8 mas.% da o'z ichiga oladi. Ushbu katalizatorida 250-300°C harorat oralig'ida taqdim etilgan izomerizatsiya model reaksiyalarining maqsadli mahsulotlari – izogeptanlar va MSP hosil bo'lishining yuqori rentabelligi va selektivligi uning haqiqiy xom ashyoni gidroizomerizatsiya qilishda foydalanish istiqbollarini ko'rsatishi mumkin. Ushbu xulosani tasdiqlash uchun Pt/ SO_4^{2-} - ZrO_2 - Al_2O_3 tizimining gidrogenlash xususiyatlarini ham o'rganish kerak ekanligiga guvoh bo'ldik.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Benitez V.M., Grau J.M., Yori J.C., Pieck C.L., Vera C.R. //Energy Fuels. 2006. V. 20. P. 1791.
2. Miyaji A., Okuhara T. // Catal. Today. 2003. V. 81. P. 43.
3. Казаков М.О., Лавренов А.В., Михайлова М.С., Аллерт Н.А., Гуляева Т.И., Муромцев И.В., Дроздов В.А., Дуплякин В.К. // Кинетика и катализ. 2010. Т. 51. № 3. С. 457.
4. Moreno S., Sun Kou R., Poncelet G. // J. Catal. 1996. V. 162. P. 198.
5. Molina M.F., Molina R., Moreno S. // Catal. Today. 2005. V. 107–108. P. 426.

6. Wakayama T., Matsushashi H. // J. Mol. Catal. A. 2005. V. 239. P. 32.
7. Гинзбург С.И., Гладышевская К.А., Езерская Н.А., Ивонина О.М., Прокофьева И.В., Федоренко Н.В., Федорова А.Н. Руководство по химическому анализу платиновых металлов и золота. М.: Наука, 1965. С. 159.
8. Паукштис Е.А., Юрченко Э.Н. // Успехи химии. 1983. Т. 52. № 3. С. 426.
9. Паукштис Е.А. Инфракрасная спектроскопия в гетерогенном кислотном катализе. Новосибирск: Наука, 1992. 255 с.
10. Жоров Ю.М. Термодинамика химических процессов. М.: Химия, 1985. 464 с.
11. Hughes T.R., White H.M. // J. Phys. Chem. 1967. V. 71. P. 2192.
12. Segawa K., Hall W.K. // J. Catal. 1982. V. 76. P. 133.
13. Datka J., Turek A.M., Jehng J.M., Wachs I.E. // J. Catal. 1992. V. 135. P. 186.
14. Zalewski D.J., Alerasool S., Doolin P.K. // Catal. Today. 1999. V. 53. P. 419.
15. М.О. Казаков*, А.В. Лавренов, И.Г. Данилова¹, О.Б. Бельская, В.К. Дуплякин. Гидроизомеризация бензолсодержащих бензиновых фракций на катализаторе Pt/SO₄²⁻-ZrO₂-Al₂O₃. II. Влияние химического состава на кислотные свойства и протекание модельных реакций изомеризации. Кинетика и катализ, 2011, том 52, № 4, с. 583–588

TEKNOLOGIK JIHOZLARDA ZAMONAVIY PAYVANDLASH JARAYONINING TURLARI

Toshqobilov Javohir Shaymardon o'g'li.

“Uzbekistan GTL” MChJ,

Etakchi mutahassisi

Azimov Salohiddin Turamuradovich,

“Uzbekistan GTL” MChJ Yaxlitlik

nazorati bo'limi nazoratchi muxandisi

ANNOTATSIYA: Zamonaviy ishlab chiqarish sanoatida qo'llanilayotgan payvandlash texnologiyalarining asosiy turlari va ularning texnologik jihozlardagi ahamiyati haqida tahlil qilingan. Har bir usulning afzalliklari, qo'llanish sohasi hamda zamonaviy sanoat talablariga moslashuvi tahlil qilinadi. Payvandlash - bunday birlashtirish usullarining eng asosiyalaridan biri hisoblanadi. Ushbu maqolada neft-gaz sanoatida qo'llaniladigan payvandlash turlari, ularning xususiyatlari va qo'llanilish sohalari o'rganilgan.

KALIT SO'ZLAR: diffuziya payvandlash, Flux qatlami, elektron nurlari payvandlash, diffuziya, vakuumli muhit, elektronlar.

Hozirgi kunda mashinasozlik, qurilish, aviatsiya, avtomobilsozlik va boshqa ko'plab sohalarda metallarning birikmasini ta'minlovchi zamonaviy payvandlash texnologiyalari muhim ahamiyat kasb etmoqda. Payvandlash jarayonlari texnologik rivojlanishlar bilan uyg'un ravishda takomillashib bormoqda va ularning qo'llanilishi energiya tejamkorligi, sifat va mehnat unumdorligini oshirish imkonini bermoqda.

Zamonaviy payvandlash usullari

Payvandlash – bu ikkita yoki undan ortiq metall qismlarni mahalliy isitish yoki bosim yordamida birlashtirish jarayonidir. Neft va gaz sanoatida payvandlashning roli nihoyatda muhim bo'lib, bu soha uchun yuqori mustahkamlik, germetiklik va bardoshlilik talab qilinadi.

Diffuziya Payvandlash (Diffusion Welding (DFW)) - bu metallarning yuzalarini birlashtirish usuli bo'lib, u issiqlik va bosim yordamida metallarning atomlari yuzalararo hududda diffuziya (atomlarning bir materialdan ikkinchisiga o'tishi) orqali birlashadi. *Afzalliklari* - yuqori sifatli va kuchli payvand hosil qiladi, harorat nisbatan past, shuning uchun deformatsiya kamroq, turli xil metall va qotishmalarni birlashtirishga imkon beradi, sirtlarni issiq ishlov berish, eritish yoki qo'shimcha materiallar ishlatishni talab qilmaydi. kamchiliklari - jarayon sekin va uzoq vaqt oladi, yuqori toza va tekis yuzalarni talab qiladi, maxsus uskunalari va yuqori bosim kerak bo'ladi.

Elektrogazli payvandlash (ElectroGas Welding (EGW)) — bu vertikal yoki yaqin vertikal holatda bajariladigan, yuqori unumdorlikka ega bo'lgan payvandlash usuli. Bu usulda asosan qalin metall qismi va yuqori sifatli, bardoshli payvandlangan birikmalar olish uchun ishlatiladi. *Afzalliklari* - boshqa usullarga qaraganda payvandlash tezligi yuqori, yuqori sifatli va kamroq nuqsonli payvandlash hosil bo'ladi, ayniqsa, qalin po'lat plastinalarni payvandlashda ishlatiladi, bu usulni ko'pincha sanoat ishlab chiqarishida robotlar yordamida qo'llash mumkin. Kamchiliklari - Faqat vertikal yoki yaqin vertikal pozitsiyada ishlatiladi, moslashuvchanlik pastroq, kichik va murakkab shakllarda qo'llash qiyin.

Electron beamli payvandlash (Electron Beam Welding (EBW)) — bu yuqori energiyali elektron nurlarini materialga yo'naltirib, payvandlash jarayonini amalga oshirish usuli. Bu usulda elektronlar yuqori

tezlikda vakuum sharoitida material yuzasiga urilib, ularni juda tez qizdirib eritadi va payvand hosil qiladi. *Afzalliklari* - chuqur va yupqa payvandlarni yuqori sifatda bajarish, kam deformatsiya va issiqlik ta'siri zonasi, yuqori samaradorlik va iqtisodiylik, toza va oksidlanmagan payvand, aksariyat metall va qotishmalarga qo'llanilishi mumkin. *Kamchiliklari* - vakuumli muhit zarurati - bu jihozlar qimmat va katta, katta qismlar uchun cheklovlar bor, jarayon murakkab va maxsus texnologik bilim talab qiladi.

Flux-Cored Arc Welding (FCAW) - Gazli metall-arkli payvandlash jarayoni bo'lib, unda uzluksiz to'ldiruvchi metall elektrod bilan payvandlash havzasining orasida ark hosil bo'ladi. Bu jarayon, elektrod ichidagi fluxdan chiqadigan himoya gazidan, tashqi manbadan qo'shimcha himoya gazisiz yoki bilan birga foydalaniladi va bosim qo'llanilmaydi. *Afzalliklari* - yuqori payvandlash tezligi, yaxshi kirish qobiliyati va chuqur eritish, ochiq havoda ham ishlashi mumkin (gazsiz versiyada), qalin materiallarni payvandlash uchun juda mos, kam chang va kam tutun chiqaradi. *Kamchiliklari* - slag tozalash talab qilinadi, nozik yoki yupqa metallar uchun unchalik mos emas, ba'zan qo'shimcha gaz talab qilishi mumkin (gazsiz turi uchun emas).

Yuqorida aytib utilgan payvandlash usullari neft va gaz sanoati, dengiz konstruksiyalari, kema qurilishi, zavod uskunolari, ko'priklar, temir yo'l vagonlari, yirik mashinalar va boshqa sohalarda qo'llaniladi.

Xulosa qilib aytganda, Zamonaviy payvandlash texnologiyalari ishlab chiqarishning har bir sohasiga chuqur kirib bormoqda. Har bir usulning o'ziga xos ustunliklari va cheklovlari mavjud bo'lib, ularning tanlovi ko'proq mahsulot turi, texnik talablar va iqtisodiy imkoniyatlarga bog'liq. Innovatsion payvandlash usullarining rivojlanishi esa sanoatning texnologik darajasini oshirishga xizmat qilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Kalpakjian, S., & Schmid, S. R. (2014). Manufacturing Engineering and Technology. Pearson. P. 56-64.
2. Z.D.Ermatov, N.S.Dunyashin, L.V.Galperin, B.D.Yusupov. Maxsus po'lat va qotishmalarni payvandlash, Toshkent-2025. – B.140-178.
3. ASME SECTION IX Qualification standard for welding, brazing, and fusing procedures; welders; brazers; and welding, brazing, and fusing operators. P. 28-63.

BUXORO SHAHRIDA 1995-2010-YILLAR DAVOMIDA ATMOSFERA HAVOSI IFLOSLANISHI HAMDA UNING TAHLILI

Toshturdiyev Nurbek Nurali o'g'li
Mirzo Ulug'bek nomidagi
O'zbekiston Milliy Universiteti
Fizika fakulteti Gidrometeorologiya
yo'nalishi 4-bosqich talabasi

Annotatsiya: Ushbu maqolada Buxoro shahrida 1995–2010-yillar davomida atmosfera havosining ifloslanish holati ilmiy tahlil qilingan. Tadqiqot davomida muallaq zarralar, oltingugurt dioksidi (SO_2), uglerod oksidi (CO), azot dioksidi (NO_2) va azot oksidi (NO) kabi eng ko'p tarqalgan zararli moddalarning miqdori yillik kesimda ko'rib chiqildi. Shuningdek, ularning o'zgarish dinamikasi, asosiy ifloslanish manbalari va ularning atrof-muhit hamda aholi salomatligiga salbiy ta'siri ilmiy asosda yoritildi. Olingan ma'lumotlar asosida Buxoro shahrida ekologik vaziyatni barqarorlashtirish, havoning sifatini yaxshilash va atrof-muhitni muhofaza qilish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi.

Kalit so'zlar: atmosfera havosi, ifloslanish, Buxoro shahri, muallaq zarralar, azot birikmalari, ekologik xavfsizlik

Kirish. So'nggi o'n yilliklarda ekologik barqarorlik, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va atrof-muhit muhofazasi global va mintaqaviy darajadagi eng muhim ekologik muammolardan biriga aylanib bormoqda. Ayniqsa, atmosfera havosining ifloslanishi jahon miqyosida sog'liq uchun xavf tug'diruvchi asosiy omillardan biri sifatida e'tirof etilmoqda [1]. Shaharlarda aholi zichligining ortishi, sanoat faoliyatining jadallashuvi, transport vositalari harakati va uy-joy kommunal tizimlarining kengayishi natijasida atmosfera tarkibiga turli kimyoviy zararli moddalar chiqarilmoqda. Ushbu moddalar orasida muallaq zarralar, uglerod oksidi, azot oksidi, azot dioksidi va oltingugurt dioksidi ayniqsa ekologik va biologik salomatlik uchun jiddiy xavf tug'diradi [2].

Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) ma'lumotlariga ko'ra, atmosfera havosi ifloslanishi yurak-qon tomir tizimi, nafas olish yo'llari, asab tizimi va hatto onkologik kasalliklarning ortishiga sabab

bo'layotgan omillar sirasiga kiradi. Har yili millionlab insonlarning hayoti ushbu ekologik xavf bilan bog'liq holatlarda yo'qotilmoqda [3]. Shu sababli, havo sifatini doimiy monitoring qilish, uning ifloslanish dinamikasini o'rganish va tahlil asosida zarur choralarini ishlab chiqish ilmiy tadqiqotlar va davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri bo'lib qolmoqda.

O'zbekiston hududida ham atmosfera havosining holati yuzasidan Gidrometeorologiya xizmati tomonidan muntazam monitoringlar olib borilmoqda.

Xususan, Buxoro shahri sanoat salohiyati, transport infratuzilmasining rivojlanganligi va turistik jozibadorligi bilan ajralib turadi. Ayni vaqtda, ushbu omillar havoning ifloslanishiga olib kelayotgan asosiy manbalardan biri hisoblanadi. Monitoring ma'lumotlariga ko'ra, shaharda muallaq zarrachalar, azot oksidi, uglerod oksidi, oltingugurt dioksidi va boshqa zararli gazlar konsentratsiyasi me'yordan oshgan holatlar kuzatilmoqda [4].

Mazkur ilmiy maqolada 1995–2010-yillar davomida Buxoro shahridagi atmosfera havosining ifloslanish holati bosqichma-bosqich o'rganiladi. Tahlil davomida havodagi asosiy zararli moddalarning yillik o'zgarish tendensiyalari, ularning shakllanish sabablari va atrof-muhitga ta'siri aniqlanadi. Shuningdek, mavjud ekologik muammolarning oldini olish bo'yicha ilmiy asoslangan taklif va tavsiyalar ilgari suriladi.

Adabiyotlar tahlili. Atmosfera havosining ifloslanishini o'rganishda ilmiy adabiyotlar, davlat statistik hisobotlari hamda xalqaro tashkilotlar tavsiyalari muhim axborot manbai hisoblanadi. Xususan, O'zbekiston Respublikasi Gidrometeorologiya xizmati markazi tomonidan har yili tayyorlanadigan monitoring hisobotlari Buxoro shahri bo'yicha 1995–2010-yillar oralig'idagi atmosferadagi zararli moddalar konsentratsiyasini tahlil qilish imkonini beradi [5]. Ushbu hisobotlarda muallaq zarralar (PM10), oltingugurt dioksidi (SO₂), uglerod oksidi (CO), azot dioksidi (NO₂) va azot oksidi (NO) bo'yicha yillik o'rtacha qiymatlar keltirilgan bo'lib, ularning vaqt bo'yicha o'zgarish tendensiyalarini aniqlash imkonini beradi.

Mahalliy tadqiqotchilar tomonidan havoning ifloslanish darajasi va uning salomatlikka ta'siri keng o'rganilgan. Jumladan, A. Akramov o'zining "Ekologik xavfsizlik va barqaror rivojlanish" nomli tadqiqotida sanoatlashtirish, transport vositalari sonining ko'payishi, yoqilg'i sifatining pasayishi kabi omillar havoni ifloslantiruvchi asosiy sabablar ekanligini aniqlagan hamda ekologik xavfsizlikni ta'minlashda uzluksiz monitoring tizimining zarurligini ta'kidlagan [6].

Xalqaro miqyosda esa JSST tomonidan amalga oshirilgan HRAPIE (Health Risks of Air Pollution in Europe) loyihasida havodagi zararli moddalar, jumladan NO₂, SO₂ va PM10 konsentratsiyasining ortishi yurak-qon tomir va nafas olish tizimi kasalliklarining keskin ko'payishiga olib kelishi isbotlangan. Loyiha xulosalariga ko'ra, aynan yuqoridagi ifloslantiruvchi moddalar inson sog'lig'i uchun eng xavfli bo'lib, hatto ularning nisbatan past konsentratsiyasi ham surunkali kasalliklar xavfini oshiradi [7].

Shu tariqa, mavjud mahalliy va xalqaro adabiyotlar asosida olib borilgan tahlillar havoning ifloslanish darajasini aniqlash, salomatlikka tahdid darajasini baholash hamda atrof-muhit holatini monitoring qilishda asosiy manbaga aylanmoqda.

Materiallar va metodlar. Tadqiqot davomida asosiy axborot manbasi sifatida O'zbekiston Respublikasi Gidrometeorologiya xizmati markazining rasmiy statistik hisobotlari hamda ilmiy adabiyotlar tahlil qilindi. Jumladan, 1995–2010-yillar oralig'ida Buxoro shahrida atmosfera havosining ifloslanish holatini aks ettiruvchi yillik kuzatuv natijalari asosiy tadqiqot materiali sifatida tanlab olindi. Mazkur ma'lumotlar tarkibida muallaq zarrachalar (PM10), oltingugurt dioksidi (SO₂), uglerod oksidi (CO), azot dioksidi (NO₂) va azot oksidi (NO) kabi asosiy ifloslantiruvchi komponentlarning yillik o'rtacha konsentratsiyalari keltirilgan bo'lib, ular bo'yicha dinamik o'zgarishlar tizimli tahlil qilindi.

Metod sifatida statistik tahlil usullaridan foydalanildi. Avvalo, har bir zararli modda uchun o'rtacha yillik qiymatlar jadval shaklida tuzildi va vaqt bo'yicha o'zgarish grafigi chizildi. Dinamik tahlil orqali har yili sodir bo'lgan ortish yoki kamayish tendensiyalari aniqlanib, ularning umumiy ekologik vaziyatga ta'siri baholandi. Shuningdek, ifloslantiruvchi moddalar orasidagi nisbatlar ham solishtirildi.

Ilmiy asoslash uchun xalqaro ekologik standartlar, jumladan JSST tomonidan belgilangan atmosfera havosi sifatiga doir mezonlar bilan solishtirma tahlil o'tkazildi. Bu orqali Buxoro shahri uchun kuzatilgan konsentratsiyalar belgilangan me'yorlardan oshgan holatlar aniqlanib, salomatlikka tahdid darajasi baholandi. Shu bilan birga, O'zbekiston Respublikasi atrof-muhitni muhofaza qilish bo'yicha qonunlari, Davlat ekologik siyosatining strategik yo'nalishlari ham metodologik tahlilning muhim qismiga aylandi.

Tadqiqotda qo'llanilgan yondashuvlar:

- Deskriptiv tahlil – mavjud holatni tavsiflash;
- Komparativ metod – turli yillarni va ifloslantiruvchi moddalarni taqqoslash;
- Tashxisiy baholash – ekologik xavf darajasini aniqlash;
- Solishtirma normativ tahlil – xalqaro va mahalliy me'yorlar bilan solishtirish.

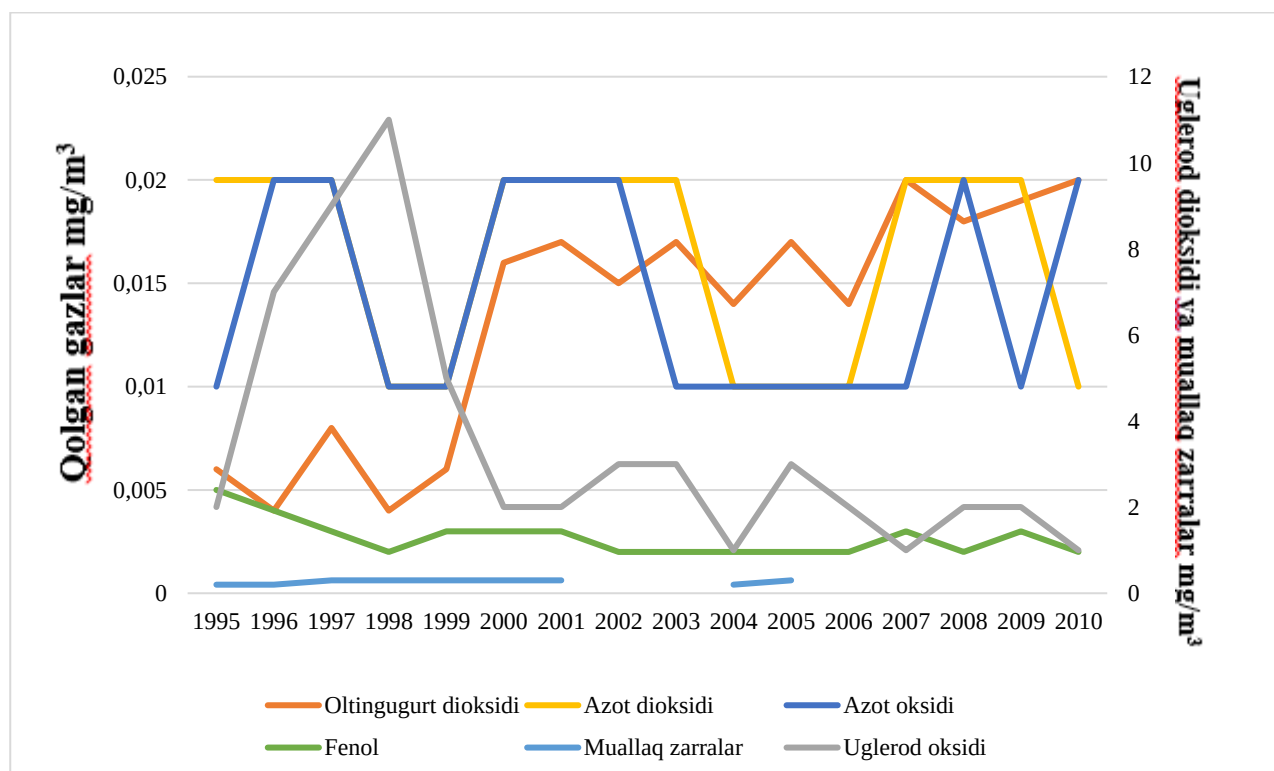
Ushbu metodlar orqali atmosfera havosi ifloslanishining miqdoriy o'zgarishlari, asosiy ifloslantiruvchilar roli va ularning ijtimoiy-ekologik xavflari tizimli tarzda o'rganildi.

Tahlil va natijalar. Buxoro shahri bo'yicha 1995–2010-yillar oralig'ida atmosfera havosining ifloslanish holatini aniqlash maqsadida asosiy ifloslantiruvchi moddalar bo'yicha o'rtacha yillik miqdorlar tahlil qilindi. Bu tahlil orqali shaharda ekologik holatni belgilovchi asosiy komponentlar — muallaq zarralar, oltingugurt dioksidi (SO_2), uglerod oksidi (CO), azot dioksidi (NO_2), azot oksidi (NO) va fenol moddalari bo'yicha yillik o'zgarishlar dinamikasi aniqlanadi. Quyidagi jadvalda mazkur moddalarning 1995–2010-yillar bo'yicha o'rtacha kontsentratsiyasi keltirilgan.

1-jadval

Buxoro shahrida 1995–2010-yillar davomida atmosfera havosining ifloslanishi (mg/m^3 da)

T/r	Yil	Muallaq zarralar	Oltingugurt dioksidi	Uglerod oksidi	Azot dioksidi	Azot oksidi	Fenol
1	1995	0.2	0.006	2	0.02	0.01	0.005
2	1996	0.2	0.004	7	0.02	0.02	0.004
3	1997	0.3	0.008	9	0.02	0.02	0.003
4	1998	0.3	0.004	11	0.01	0.01	0.002
5	1999	0.3	0.006	5	0.01	0.01	0.003
6	2000	0.3	0.016	2	0.02	0.02	0.003
7	2001	0.3	0.017	2	0.02	0.02	0.003
8	2002	–	0.015	3	0.02	0.02	0.002
9	2003	–	0.017	3	0.02	0.01	0.002
10	2004	0.2	0.014	1	0.01	0.01	0.002
11	2005	0.3	0.017	3	0.01	0.01	0.002
12	2006	–	0.014	2	0.01	0.01	0.002
13	2007	0.3	0.020	1	0.02	0.01	0.003
14	2008	–	0.018	2	0.02	0.02	0.002
15	2009	0.2	0.019	2	0.02	0.01	0.003
16	2010	–	0.020	1	0.01	0.02	0.002



1-rasm. Buxoro shahrida 1995–2010-yillar mobaynida ifloslantiruvchi gazlarning tebranishi

Jadvaldagi ko'rsatkichlar Buxoro shahrida atmosfera havosining ifloslanish holati yillar davomida qanday o'zgarib borganini aniq tasvirlaydi. Eng avvalo, muallaq zarrachalar (PM_{10}) bo'yicha 1995-yildagi ko'rsatkich $0.2 \text{ mg}/\text{m}^3$ ni tashkil etgan bo'lib, bu parametr 1997–2001-yillarda $0.3 \text{ mg}/\text{m}^3$ atrofida saqlanib qolgan. Bu holat ayrim yillarda zarracha kontsentratsiyasi havoning gigiyenik me'yoridan oshganini ko'rsatadi. Havoda tarkibidagi PM_{10} va $\text{PM}_{2.5}$ zarrachalari nafas yo'llariga chuqur kirib borib, surunkali

bronxit, yurak-qon tomir kasalliklari va hatto onkologik holatlarga sabab bo'lishi mumkinligi xalqaro tadqiqotlarda qayd etilgan [8]. 2002, 2003, 2006, 2008 va 2010-yillar uchun bu parametr bo'yicha ma'lumotlar mavjud emas. Bu esa monitoring tizimidagi uzilishlar yoki texnik sabablarga ko'ra kuzatuvlar olib borilmaganidan dalolat beradi.

Oltinugurt dioksidi (SO_2) miqdori 1995-yildagi 0.006 mg/m^3 dan 2010-yilga kelib 0.020 mg/m^3 ga oshgan. Bu o'sish dinamikasi shuni ko'rsatadiki, havoga SO_2 chiqishi yildan-yilga ortib borgan. Bu holat, asosan, ko'mir, mazut kabi yuqori oltinugurtli yoqilg'ilarning sanoatda keng qo'llanilishi bilan bog'liqdir [9]. SO_2 havodagi namlik bilan reaksiyaga kirishib, kislota yomg'irlarini yuzaga keltiradi va bu yomg'irlar ekotizimga, ayniqsa o'simliklar va tuproq unumdorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Shu bilan birga, nafas olish yo'llarini zararlashi orqali aholi salomatligiga xavf tug'diradi.

Uglerod oksidi (CO) bo'yicha yillik qiymatlar o'zgaruvchanlikka ega. Ayniqsa, 1996–1998-yillarda $7\text{--}11 \text{ mg/m}^3$ atrofida aniqlangan yuqori ko'rsatkichlar avtomobillar sonining oshishi, sanoat faolligining kuchayishi yoki ekologik nazoratning sustligi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. CO organizmga kirgach, gemoglobin bilan birikib, kislorod tashilishini kamaytiradi, bu esa bosh aylanishi, hushdan ketish va uzoq muddatda yurak-qon tomir kasalliklariga olib keladi [10]. 2000-yildan keyin esa ushbu gaz konsentratsiyasi $1\text{--}3 \text{ mg/m}^3$ oralig'ida barqarorlashgani kuzatiladi. Bu esa, ehtimol, ekologik me'yorlarni kuchaytirish, avtomobillarga texnik nazoratni kuchaytirish va toza texnologiyalarning joriy etilishi bilan izohlanadi.

Azot dioksidi (NO_2) va azot oksidi (NO) yillik ko'rsatkichlari nisbatan past bo'lib, $0.01\text{--}0.02 \text{ mg/m}^3$ atrofida saqlanib turgan. Bu komponentlar, asosan, transport vositalari va sanoatdagi yonish jarayonlari natijasida ajralib chiqadi. NO_x guruhi gazlari inson sog'lig'iga ta'siri jihatidan xavfli hisoblanadi — ular astma va allergik kasalliklarni kuchaytirishi, bolalarda nafas olish muammolarini keltirib chiqarishi mumkin [11]. Shu sababli, ularning past konsentratsiyada saqlanishi nisbatan ijobiy holat bo'lsa-da, mutlaqo bexatar deb bo'lmaydi.

Fenol moddasining konsentratsiyasi tadqiqot davomida eng past bo'lgan komponent sifatida qayd etilgan. 1995-yildagi 0.005 mg/m^3 ko'rsatkich 2000-yillarda $0.002\text{--}0.003 \text{ mg/m}^3$ oralig'ida bo'lgan. Fenol zaharli modda bo'lib, markaziy asab tizimi, jigar va buyrak faoliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Past konsentratsiyalarda aniqlanishi Buxorodagi kimyo sanoati chiqindilarining ushbu modda bo'yicha nazorat ostida ekanidan dalolat beradi [12].

Umuman olganda, Buxoro shahrida 1995–2010-yillar oralig'ida atmosfera havosining umumiy ifloslanish ko'rsatkichlarida nisbiy barqarorlik kuzatilgan bo'lsa-da, ayrim yillarda ayrim komponentlar, xususan, SO_2 va CO bo'yicha sezilarli o'sishlar aniqlangan. Bu esa mahalliy ekologik boshqaruv organlarining monitoring tizimini yanada takomillashtirishi, aholini ekologik xatarlar haqida xabardor qilish va ifloslantiruvchi manbalarni kamaytirish borasida kompleks chora-tadbirlar ishlab chiqilishini talab etadi [13].

Xulosa. Buxoro shahrida 1995–2010-yillar davomida atmosferaning ifloslanish holatini o'rganish orqali ushbu hududda ekologik muammolarning mavjudligi, ularning shakllanish sabablari hamda rivojlanish dinamikasini aniqlash imkoni tug'ildi. O'tkazilgan tadqiqot shuni ko'rsatdiki, sanoat korxonalari, transport vositalari va boshqa antropogen manbalar tufayli havoda muallaq zarralar, oltinugurt dioksidi, uglerod oksidi, azot oksidi, azot dioksidi va fenol kabi ifloslantiruvchi moddalarning miqdori turlicha o'zgarib borgan.

Tahlil shuni anglatadiki, ayrim yillarda ko'rsatkichlar eng yuqori darajaga yetgan bo'lsa-da, ba'zi yillarda birmuncha pasayish kuzatilgan. Biroq bu pasayishlar barqaror va tizimli tus olmagan, bu esa ekologik holatdagi muammolarni chuqur tahlil qilish va ularni bartaraf etish bo'yicha keng ko'lamli strategiyalar ishlab chiqilmaganligini ko'rsatadi. Atmosferadagi ifloslanish ko'rsatkichlarining ba'zida pasayishi asosan tabiiy omillar, vaqtincha ishlab chiqarish pasayishi yoki monitoringdagi uzilishlar bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Shuningdek, tadqiqotlar Buxoroda ba'zi yillar davomida muallaq zarralar va gazsimon ifloslantiruvchilar darajasining sanitar-me'yoriy ko'rsatkichlarga yaqin yoki biroz yuqori bo'lganligini ko'rsatdi. Bu esa inson salomatligiga uzoq muddatli salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lgan xavfli vaziyatlarning yuzaga kelishiga olib keladi. Xususan, bolalar, keksalar va surunkali kasalliklarga chalingan aholining sog'lig'i bunday holatlardan ko'proq zarar ko'radi.

Xulosa sifatida aytish mumkinki, Buxoro shahrida 1995–2010-yillar oralig'ida atmosfera havosining sifati barqaror emasligi, ayrim ifloslantiruvchi moddalarning yuqori konsentratsiyasi ekologik xavfsizlikni ta'minlash bo'yicha hali ko'plab vazifalar turganligini ko'rsatadi. Bu holat hukumat, mahalliy hokimiyat va jamoatchilik tomonidan atrof-muhitni muhofaza qilish sohasida yanada faol va tizimli ishlarni olib borishni talab qiladi.

Kelgusi yillarda:

- Havoni muntazam monitoring qilish tizimlarini zamonaviy texnologiyalar asosida takomillashtirish,
- Transport vositalarining ekologik xavfsizligini oshirish,
- Sanoat chiqindilarini kamaytirish bo'yicha qat'iy tartiblarni joriy etish,
- Yashil hududlar va ekologik xavfsizlik zonalarini kengaytirish,

kabi choralar orqali havoning ifloslanish darajasini kamaytirish va sog'lom muhit yaratishga erishish mumkin. Shu bilan birga, aholining ekologik madaniyatini oshirish, ekologik ta'lim va targ'ibotni kuchaytirish orqali uzoq muddatli natijalarga erishish mumkin bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. United Nations Environment Programme. (2021). Air Pollution and Health. <https://www.unep.org/resources/report/air-pollution-and-health>
2. Kampa, M., & Castanas, E. (2008). Human health effects of air pollution. *Environmental Pollution*, 151(2), 362–367. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2007.06.012>
3. World Health Organization. (2023). Ambient (outdoor) air pollution. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
4. O'zgidromet. (2023). Atmosfera havosining monitoringi natijalari. <https://www.meteo.uz>
5. O'zbekiston Respublikasi Gidrometeorologiya xizmati markazi. "1995–2010-yillar monitoring hisobotlari". Toshkent.
6. Akramov A. "Ekologik xavfsizlik va barqaror rivojlanish". – Toshkent: Fan, 2018. – 230 b.
7. World Health Organization (WHO). "Health risks of air pollution in Europe – HRAPIE project". Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2013.
8. World Health Organization. (2021). Air Quality Guidelines.
9. Babayev R. (2018). "Atmosfera havosining ifloslanish manbalari va ularga qarshi kurashish yo'llari", Ekologiya va tabiatni muhofaza qilish.
10. Jamalov U.M. (2020). O'zbekiston shaharlarida ekologik monitoring tizimlari, Toshkent.
11. WHO Regional Office for Europe. (2013). Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP.
12. Rajabov S. (2019). "Fenollar va ularning inson salomatligiga ta'siri", Biologik fanlar yangiliklari.
13. O'zbekiston Respublikasi Ekologiya vazirligi (2023). Atmosfera havosini muhofaza qilish strategiyasi.

APPLICATION OF PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE FOR GEOCHEMICAL DATA VISUALIZATION: SCATTER PLOT CONSTRUCTION BASED ON FORMATION WATERS FROM OIL AND GAS FIELDS

**Tyo Valentin Sergeyevich¹,
Gafurov Timur Abdullayevich²**

SE "Institute of HYDROENGEO", Research Intern
SE "Institute of HYDROENGEO", Head of Laboratory

Abstract: *Geochemical data visualization plays a crucial role in understanding the composition and behavior of subsurface waters in oil and gas fields. This study presents the use of the Python programming language for constructing scatter plots based on real geochemical data collected from boreholes located in the Bukhara-Karshi region, a key oil and gas production area in Uzbekistan. Using libraries such as pandas, matplotlib, seaborn, and plotly, we processed tabular datasets derived from archival and laboratory sources. The resulting visualizations reveal patterns and relationships between chemical elements such as lithium, bromine, and iodine, highlighting possible geochemical anomalies. The study demonstrates the advantages of Python as a flexible and efficient tool for data analysis, offering automation, reproducibility, and further integration with GIS platforms.*

Keywords: *Python, scatter plot, geochemical visualization, subsurface water, Bukhara-Karshi basin, oil and gas field, lithium, bromine, iodine, data analysis.*

1. Introduction

The chemical composition of formation waters associated with oil and gas reservoirs contains valuable information about the geological environment, fluid migration processes, and potential industrial applications of dissolved elements. In hydrogeochemical investigations, effective data visualization is

essential for identifying patterns, anomalies, and correlations that might not be apparent in raw datasets. Scatter plots, in particular, are widely used to examine the relationships between chemical constituents in subsurface water systems.

In recent years, programming tools have become increasingly popular in geosciences, offering advanced capabilities for data analysis and visualization. Among them, Python has gained notable attention due to its open-source nature, wide range of scientific libraries, and adaptability to various research tasks [1]. While spreadsheet software such as Microsoft Excel remains in use, it lacks the flexibility and automation potential needed for handling large and complex datasets.

This study aims to demonstrate the use of Python for creating high-quality scatter plots based on geochemical data from formation waters in the Bukhara-Karshi oil and gas region — a key hydrocarbon-producing area in southern Uzbekistan. The research is focused on analyzing the relationships between elements such as lithium, bromine, and iodine, which are increasingly recognized for their strategic and economic importance.

The object of the study is a dataset obtained from water samples collected from boreholes during field investigations conducted in the spring of 2025. The subject of the study is the application of data visualization methods, particularly scatter plots, for the interpretation of multicomponent geochemical data using Python-based tools.

By applying Python libraries such as pandas, matplotlib, seaborn, and plotly [2], this work explores how automated visualization can support the interpretation of geochemical behavior and facilitate more efficient analysis of hydrochemical processes in petroleum-bearing regions.

Recent investigations into the formation waters of the Bukhara-Karshi artesian basin have also revealed the geochemical potential for the accumulation of other critical elements such as scandium, providing additional insights into the metallogenic specialization of these brines and reinforcing the strategic relevance of subsurface waters in this area [3].

2. Materials and Methods

2.1 Data Sources

Table 1. Initial dataset used for scatter plot analysis.

№№	Name of the deposit	Borehole	Iodine mg/dm ³	Bromine mg/dm ³	Lithium mg/dm ³
1	Alan	№ 11	1,4	5,8	0,09
2	Kultak	total water storage	9,1	241	5,5
3	Pamuk	total water storage	0,8	2,48	0,19
4	Chulkuvar	total water storage	8,1	214	5,33
5	Zevardi	№ 184	1,3	13,1	0,002
6	Kokdumulak	Separator-2	5,9	153	3,65
7	South Kemachi	№ 79	82,95	560	22,8
8	Dengizkul	№ 43	85	141	1,53
9	Somontepa	total water storage	6	56,5	3,36
10	Umid	№ 16	85,64	414	28,1
11	Urtabulak	WPM Well-1	8	114	4,64
12	West Tegirmon	№ 18	53,75	976	18,9
13	Yangi Alat	total water storage	27,87	806	17,1
14	North Shodi	total water storage	79,64	536	22,3

Source: Geoecological Laboratory data, State Establishment "Institute of HYDROENGEO", 2025.

The geochemical dataset used in this study is based on formation water samples collected from multiple boreholes in the Bukhara-Karshi oil and gas reservoirs during fieldwork in spring 2025. Laboratory analysis, conducted at the "Geoecological Chemistry" of the "Institute of HYDROENGEO", focused on lithium, bromine, and iodine concentrations. The full dataset is shown in Table 1 and forms the basis for the subsequent analysis.

2.2 Data Processing in Python

The initial dataset was provided in Excel format and included information on oil and gas deposits, boreholes, and concentrations of lithium, bromine, and iodine. To prepare the data for visualization, we used the pandas library in Python [4].

The first step was to load the Excel file into the Python environment. Then, we standardized column names by removing spaces and special characters to make them easier to use in code. For example, the column "Lithium mg/dm3" was renamed to "Lithium_mg_dm3".

Next, we ensured that all concentration values were stored as numeric data. This is important because some cells in Excel can be interpreted as text or contain empty values, which need to be handled properly for further analysis.

The code snippet below shows these basic preparation steps:

```
import pandas as pd
# Load the dataset
df = pd.read_excel("data.xlsx", sheet_name="Sheet1")
# Standardize column names
df.columns = df.columns.str.strip().str.replace('_', '.').str.replace('mg/dm3', 'mg_dm3')
# Convert selected columns to numeric
df['Iodine_mg_dm3'] = pd.to_numeric(df['Iodine_mg_dm3'], errors='coerce')
df['Bromine_mg_dm3'] = pd.to_numeric(df['Bromine_mg_dm3'], errors='coerce')
df['Lithium_mg_dm3'] = pd.to_numeric(df['Lithium_mg_dm3'], errors='coerce')
```

Next, we used seaborn and matplotlib to build scatter plots illustrating the distribution and correlation between elements.

2.3 Scatter Plot Construction

To visualize the relationships between chemical elements in the formation waters, we used scatter plots. This type of graph helps identify trends, clusters, or anomalies between two variables—for example, between the concentrations of lithium and bromine.

The seaborn [5] and matplotlib [6] libraries were used to create the plots. These libraries allow users to build clear and customizable visualizations. In our case, the data were grouped by the name of the deposit, with each group represented in a different color.

Below is an example of how a scatter plot was generated in Python:

```
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
plt.figure(figsize=(8, 6))
sns.scatterplot(data=df, x='Bromine_mg_dm3', y='Lithium_mg_dm3', hue='Name_of_the_deposit')
plt.title('Scatter Plot of Lithium vs. Bromine')
plt.xlabel('Bromine (mg/dm³)')
plt.ylabel('Lithium (mg/dm³)')
plt.legend(title='Deposit')
plt.grid(True)
plt.tight_layout()
plt.show()
```

In this plot:

- Each point represents a single borehole sample.
- The x-axis shows the bromine concentration.
- The y-axis shows the lithium concentration.
- The color indicates the deposit from which the sample was taken.

This method allows us to visually assess whether certain elements tend to occur together and whether specific deposits show higher or lower concentrations. Similar plots were created for other element pairs, such as **iodine vs lithium** and **iodine vs bromine**.

3. Results

The results of this study are based on a series of scatter plots generated using Python libraries, which enabled detailed examination of the geochemical relationships between lithium (Li), bromine (Br), and iodine (I) in formation waters from oil and gas fields of the Bukhara-Karshi region. These elements, often considered strategically important for high-tech and energy-related industries, exhibit distinct patterns of co-occurrence that are relevant for resource evaluation.

The visualizations revealed that:

Lithium and bromine show a strong positive correlation in several boreholes, especially in South Kemachi, West Tegirmon, and Yangi Alat, indicating possible co-mobilization during brine evolution or common lithological sources.

Iodine concentrations display a more variable relationship with both lithium and bromine, with high iodine values recorded at Umid and Dengizkul fields, potentially linked to organic matter degradation or localized redox conditions.

Scatter plots allowed identification of clusters of samples with similar geochemical signatures, suggesting spatial heterogeneity that reflects geological and structural complexity across the study area.

The plots also help distinguish areas with elevated concentrations of multiple elements, highlighting boreholes that may hold economic interest for integrated recovery of strategic components. These findings are further detailed in the following subsections.

3.1. Relationship between Bromine and Iodine

The scatter plot illustrating the relationship between bromine and iodine concentrations (Figure 1) reveals a pronounced positive correlation across the dataset. This trend suggests that both halogens may share a common geochemical origin or migration pathway. Their joint enrichment likely results from prolonged water–rock interactions within closed or semi-closed aquifer systems, often associated with halite-bearing formations or evaporitic sequences.

The highest concentrations of both bromine and iodine were recorded at the South Kemachi, North Shodi, West Tegirmon, and Yangi Alat fields. These fields are located within the southern and central structural elements of the region, where the formation waters tend to exhibit elevated total dissolved solids (TDS), indicating advanced diagenetic evolution and long-term isolation from recharge zones.

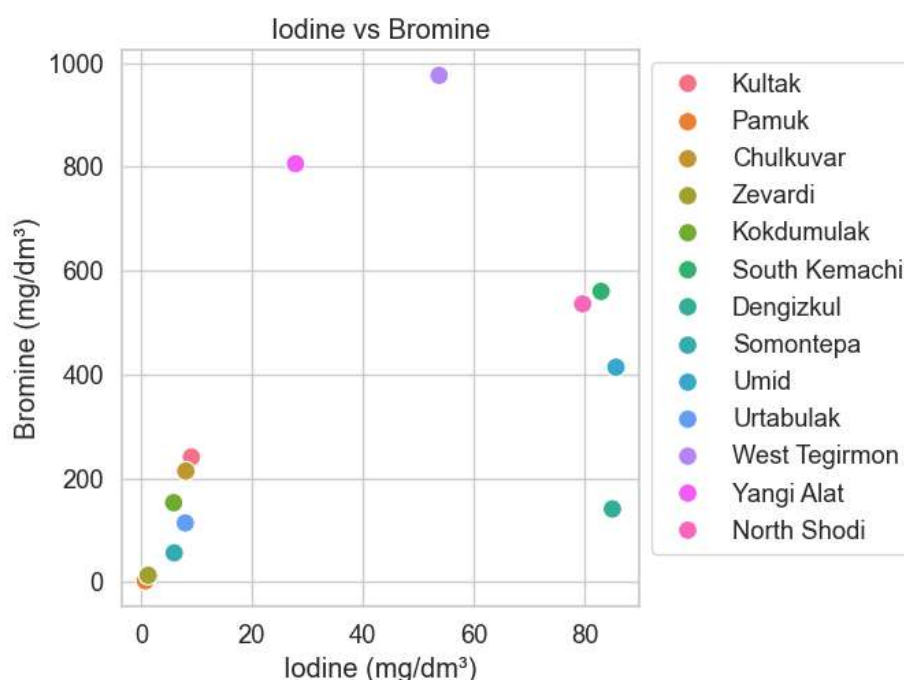


Figure 1. Scatter plot showing the relationship between bromine (Br) and iodine (I) concentrations in formation waters of the Bukhara-Karshi oil and gas region.

From a geochemical perspective, iodine is often associated with organic-rich sediments and thermogenic processes, while bromine can be mobilized during the dissolution of brine-bearing evaporites. Their concurrent enrichment thus reflects mature geochemical systems with significant retention time and minimal dilution from meteoric water influx.

The prepared dataset serves as the foundation for all subsequent visualization procedures and analytical interpretations. This ensures that the scatter plots presented in the following sections accurately reflect the geochemical relationships among key elements.

3.2. Relationship between Iodine and Lithium

The iodine–lithium relationship (Figure 2) demonstrates a weaker but still discernible positive trend, with notable scatter among data points. Specific localities such as Somontepa, Umid, and South Kemachi exhibit elevated lithium concentrations alongside moderate iodine levels. This distribution suggests a divergence in the controlling geochemical mechanisms for these two elements.

Lithium's behavior in formation waters is largely governed by temperature, pH, and interaction with volcanic or volcanogenic–sedimentary rocks, especially those containing clay minerals (e.g., illite, smectite) and lithium-rich aluminosilicates. Its mobility is enhanced in high-temperature, low-salinity fluids, particularly under tectonically active conditions that promote hydrothermal circulation.

In contrast, iodine tends to be sourced from organic matter degradation and may require different redox or thermal conditions for mobilization. Thus, the modest correlation between I and Li supports the idea of partially independent reservoirs or diagenetic pathways for these elements.

These correlations may indicate that the observed geochemical relationships are influenced by both the origin of formation waters and the mineral composition of reservoir rocks. Further interpretation requires integration with geological and stratigraphic data from the study area.

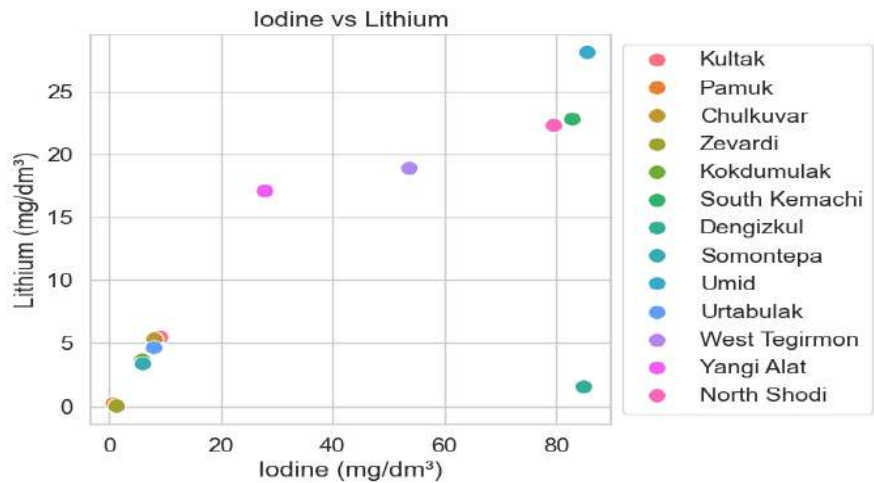


Figure 2. Scatter plot illustrating the correlation between lithium (Li) and iodine (I) concentrations in formation waters from multiple boreholes.

3.3. Relationship between Bromine and Lithium

The Br–Li scatter plot (Figure 3) reveals a relatively strong positive correlation, suggesting a spatial and genetic association between these two elements in the studied formation waters. The most prominent data clusters with high values of both elements correspond to samples from Yangi Alat, West Tegirmon, and South Kemachi, all of which are known for elevated salinity levels and complex lithofacies compositions.

This geochemical pairing may reflect the late-stage concentration of both lithium and bromine during evaporative brine evolution, particularly in structurally confined settings such as paleo-depressions or isolated domes. Bromine's conservative behavior during evaporation allows it to serve as a reliable proxy for brine evolution, while lithium enrichment may point to additional leaching from detrital or volcanic components.

Given the high concentrations and correlation, these sites represent favorable targets for integrated extraction technologies, including membrane-based separation, direct lithium extraction (DLE), or hybrid brine processing schemes.

These visual patterns provide a valuable basis for further geochemical interpretation and comparison across the studied reservoirs.

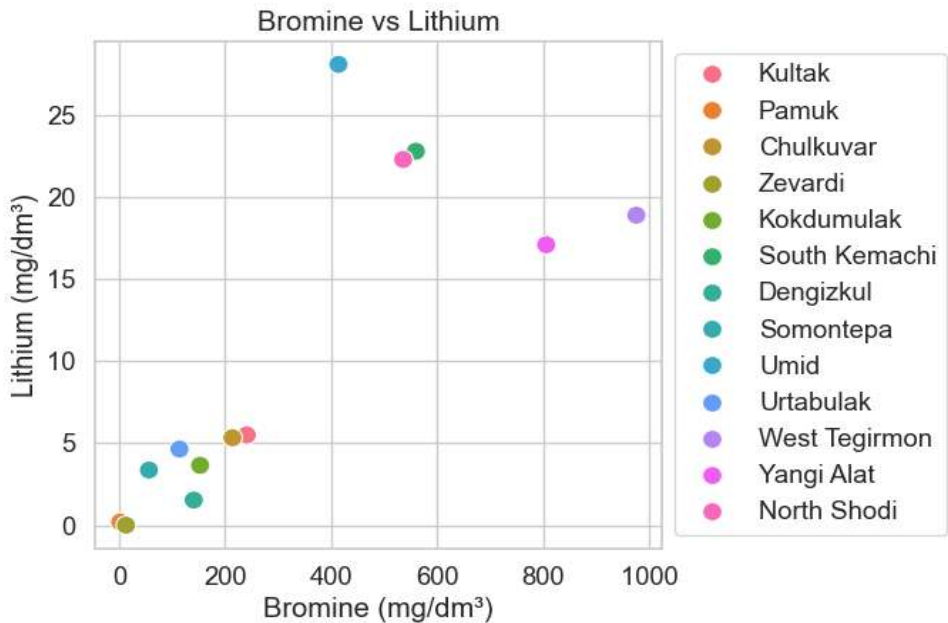


Figure 3. Scatter plot demonstrating the association between bromine (Br) and lithium (Li) concentrations in deep formation waters of the study area.

Summary of Key Findings

- Positive correlations between Br–I and Br–Li indicate that bromine acts as a reliable geochemical tracer for evolved brines enriched in multiple strategic elements.
- Lithium displays site-specific enrichment, likely linked to hydrothermal activity or prolonged interaction with lithium-bearing sediments.
- Iodine, while partially correlated with Br and Li, reflects more organically influenced geochemical processes, suggesting different diagenetic controls.
- Several oil and gas fields (notably *South Kemachi* and *West Tegirmon*) exhibit co-enrichment of all three elements, making them high-priority targets for resource recovery from formation waters.

4. Discussion

The visual analysis conducted in this study provided meaningful insights into the spatial distribution and geochemical behavior of lithium (Li), bromine (Br), and iodine (I) within formation waters extracted from oil and gas fields in the Bukhara-Khiva region. The concentration patterns observed offer not only a general overview of co-enrichment trends but also reflect deeper geological and hydrochemical processes that influence the mobility and accumulation of these elements.

A clear positive correlation between lithium and bromine concentrations suggests that these elements may either originate from similar lithological sources or be mobilized under comparable geochemical conditions. Possible mechanisms include the leaching of halite- or sylvinite-bearing evaporitic deposits and the migration of deep-seated brines through fault-controlled pathways. In the Bukhara-Khiva basin, evaporite facies are widespread and often associated with highly mineralized waters, providing a favorable environment for the enrichment of halogens and alkali metals through prolonged water–rock interaction.

In contrast, the relationship between iodine and bromine appears more scattered and less linear, indicating distinct mobilization pathways for iodine. Iodine is commonly linked to organic matter decomposition and is sensitive to variations in redox potential, microbial processes, and sorption onto organic material or clay minerals. The weak correlation between iodine and lithium further supports the idea that these elements behave independently in subsurface conditions, influenced by different geological and geochemical controls.

Variability in elemental concentrations across the boreholes likely reflects local geological heterogeneities. These may include differences in reservoir rock mineralogy, porosity, permeability, the residence time of formation waters, or structural features such as fractures and faults that govern fluid movement. In addition, temperature and pressure gradients—especially in deeper strata—can significantly affect the solubility and transport of halogens and light metals.

From a methodological standpoint, Python has proven to be a robust tool for handling geochemical datasets. The use of scatter plots enabled a rapid visual assessment of potential patterns, anomalies, and groupings, which are often difficult to detect in raw numerical tables. This technique supports initial interpretations and lays the groundwork for further quantitative analysis. For a more detailed understanding, however, future research should consider advanced techniques such as factor analysis, isotopic tracing, and machine learning algorithms for pattern recognition and classification.

Overall, the discussion highlights the importance of combining geochemical visualization with geological context to extract meaningful interpretations. The relationships revealed through scatter plots serve as a preliminary framework for identifying promising targets and developing more sophisticated models to support resource evaluation and decision-making in subsurface exploration.

5. Conclusion

This study has illustrated the practical utility of programming tools—particularly the Python language—in the visualization and early-stage interpretation of geochemical datasets obtained from formation waters within oil- and gas-producing areas of the Bukhara-Khiva basin. Through the creation of scatter plots based on measured concentrations of lithium (Li), bromine (Br), and iodine (I), it became possible to detect geochemical trends, element co-associations, and spatial variability among the sampled boreholes.

The plotted data revealed a strong positive correlation between lithium and bromine, suggesting they may be controlled by related geochemical environments or mobilization pathways. These likely include dissolution of halite- or evaporite-rich layers, interaction with aluminosilicate components, or enrichment under saline, high-temperature conditions typical of deep brine systems. Meanwhile, the observed moderate and weak correlations involving iodine suggest a distinct geochemical behavior, possibly governed by the presence of organic-rich facies, reducing conditions, or microbial mediation—factors known to influence iodine speciation in subsurface fluids.

Beyond identifying correlations, the graphical approach enabled clear differentiation between sample groups, highlighting compositional differences across fields and possibly between structural or stratigraphic units. Such heterogeneity is vital to account for when evaluating the economic potential of subsurface fluids for strategic element recovery, particularly lithium, which holds increasing industrial relevance.

The analytical workflow applied in this research emphasizes the benefits of reproducibility and scalability. Using Python, processes such as data preparation, graphical output, and exploratory analysis can be standardized and adapted across various datasets. This capability allows for broader regional comparisons, preliminary screening of potential resource zones, and enhanced integration with other forms of geological data.

Findings from this work carry implications both for scientific inquiry and resource assessment. Scientifically, the observed geochemical associations improve our understanding of halogen and alkali metal behavior in confined subsurface systems. On the applied side, the co-enrichment of lithium and bromine in several boreholes points to the potential of these brines as alternative sources of lithium—especially in regions lacking conventional deposits such as hard-rock pegmatites or salars.

To expand on this preliminary assessment, future studies should consider more advanced techniques, including geostatistical modeling, speciation analysis, isotopic tracing, and hydrochemical simulations. A comprehensive approach incorporating geological, hydrological, and mineralogical data will further clarify the genesis, migration, and economic potential of the fluids under investigation.

In conclusion, the integration of Python-based geochemical visualization with geological interpretation offers a powerful, flexible tool for the evaluation of deep formation waters. This method supports more informed scientific analysis and resource development, particularly in regions where geofluid resources remain underexplored and underutilized.

References

1. Van Rossum G., & Drake F. L. (2009). *Python 3 Reference Manual*. Scotts Valley, CA: CreateSpace.
2. Plotly Technologies Inc. (2015). *Collaborative data science*. Montréal, QC: Plotly Technologies Inc. <https://plotly.com>
3. Gafurov T. A., Tursunmetov R. A., & Tyo V. S. (2024). Regularities of scandium formation in brines of the Bukhara-Karshi artesian basin. *Geology, Geophysics and Development of Oil and Gas Fields*, (3), 93–100. <https://doi.org/10.20403/2078-0575-2024-3-93-100>
4. McKinney W. (2010). Data structures for statistical computing in Python. In *Proceedings of the 9th Python in Science Conference* (pp. 51–56).
5. Waskom M. L. (2021). seaborn: statistical data visualization. *Journal of Open Source Software*, 6(60), 3021. <https://doi.org/10.21105/joss.03021>
6. Hunter J. D. (2007). Matplotlib: A 2D graphics environment. *Computing in Science & Engineering*, 9(3), 90–95. <https://doi.org/10.1109/MCSE.2007.55>

MARGANETS(II) IONINING INDOMETATSIN BILAN KOMPLEKS BIRIKMASI SINTEZI VA TAHLILI

Xalillayeva Nodira Maxmudjon qizi

Doctoral student, Khorezm Mamun Academy

Ismoilova Himoyat Matnazarovna

IIV Xorazm akademik litsey

“Umum ta’lim fanlar” kafedrası boshlig’i, Phd

Khudoyberganov Aybek Ikromovich

Phd of Chemical Sciences, Senior Researcher

Khorezm Mamun Academy

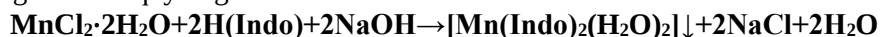
Annotatsiya. Ushbu tadqiqotda marganets(II) ionining indometatsin ligandi bilan hosil qilgan koordinatsion kompleksining sintezi va uning fizik-kimyoviy xossalari o‘rganildi. Kompleks birikma marganets(II) xlorid dihidrat va indometatsinning belgilangan molyar nisbatlarda suv-etanol aralashmasida reaksiyaga kirishishi orqali olindi. Hosil bo‘lgan modda elementar analiz, infraqizil (IQ) spektroskopiya, ultrabinafsha-ko‘rinadigan (UV-Vis) spektroskopiya, rentgen fazaviy tahlil (PXRD) va termogravimetrik analiz (TGA) usullari yordamida tavsiflandi. Olingan natijalar ligandning koordinatsiya markaziga karboksilat guruhlari orqali birikishini va kompleksning barqaror tuzilishga ega ekanligini ko‘rsatdi. Tadqiqot natijalari marganets komplekslarining farmatsevtik qo‘llanish imkoniyatlarini baholashda ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalit soʻzlar: Marganets(II)ioni, indometatsin, koordinatsion birikma, sintez, IQ-spektroskopiya, UV-Vis, TGA, element analiz.

Kirish Koordinatsion kimyo soʻnggi yillarda farmatsevtika, biologiya va materialshunoslik sohalarida keng qoʻllaniladigan istiqbolli yoʻnalishlardan biri hisoblanadi. Turli metall ionlarining dorivor moddalardagi faol guruhlar bilan komplekslar hosil qilishi ularning fizik-kimyoviy xossalari oʻzgartirishi, biologik faolligini oshirishi yoki nojoʻya taʼsirlarini kamaytirishi mumkin. Marganets(II) ionlari biologik tizimlarda muhim rol oʻynaydi, chunki ular fermentlarning kofaktori boʻlib, oksidlanish-qaytarilish jarayonlarida ishtirok etadi. Indometatsin esa nosteroid yalligʻlanishga qarshi preparat (NYaQP) sifatida keng qoʻllaniladi va u karboksilat guruhiga ega boʻlib, metall ionlari bilan mustahkam koordinatsion bogʻ hosil qilish qobiliyatiga ega.

Marganets(II) ionining indometatsin bilan kompleks hosil qilishi uning biofaolligini oshirish, eruvchanligini yaxshilash va farmakokinetik xususiyatlarini oʻzgartirish imkonini beradi. Shuningdek, bunday komplekslar kristall tuzilish, koordinatsiya geometriyasi va ligandning bogʻlanish xususiyatlarini oʻrganish nuqtayi nazaridan ham ilmiy ahamiyatga ega. Ushbu ishda marganets(II)-indometatsin kompleksining sintezi, fizik-kimyoviy tavsifi va tuzilish xususiyatlarini oʻrganish maqsad qilingan.

Tadqiqot metodologiyasi. Dastlab, sintez uchun zarur boʻlgan moddalar va idishlar yigʻib olinadi. Masalan, $\text{MnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{C}_{19}\text{H}_{16}\text{ClNO}_4$ (Indometatsin), etanol, NaOH, distillangan suv va kimyoviy idishlar. $[\text{Mn}(\text{Indo})_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ tarkibli kompleks birikma sintezi quyidagicha amalga oshirildi [1,2]. Kompleks hosil qilish uchun, ligand sifatida olingan indometatsindan 0,02 mol olinib, alohida idishda 50 ml issiq etanol (yoki DMF)da eritilib, toʻliq eriguncha magnitli aralashtirgich yordamida aralashtirilib, toʻyingan eritmasi tayyorlab olinadi. Keyingi bosqichda, 0,01 mol $\text{MnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dan oʻlchab olinib, 50 ml distillangan suvda eritildi. Eritmalar magnit aralashtirgichda 50–60 °C haroratda aralashtirildi. Eritma pH $\approx$ 6,0–6,5 atrofida ushlab turildi (NaOH eritmasi bilan). Aralashma 3 soat davomida aralashtirildi va keyin xona haroratida 24 soat qoldirildi. Hosil boʻlgan choʻkma filtrlab olindi, sovuq etanol bilan yuvildi va vakuum ostida quritildi [3]. Reaksiya tenglamasini quyidagicha ifodalash mumkin.



Sintezlangan $[\text{Mn}(\text{Indo})_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ koordinatsion birikma tarkibi element analiz qilindi [4].

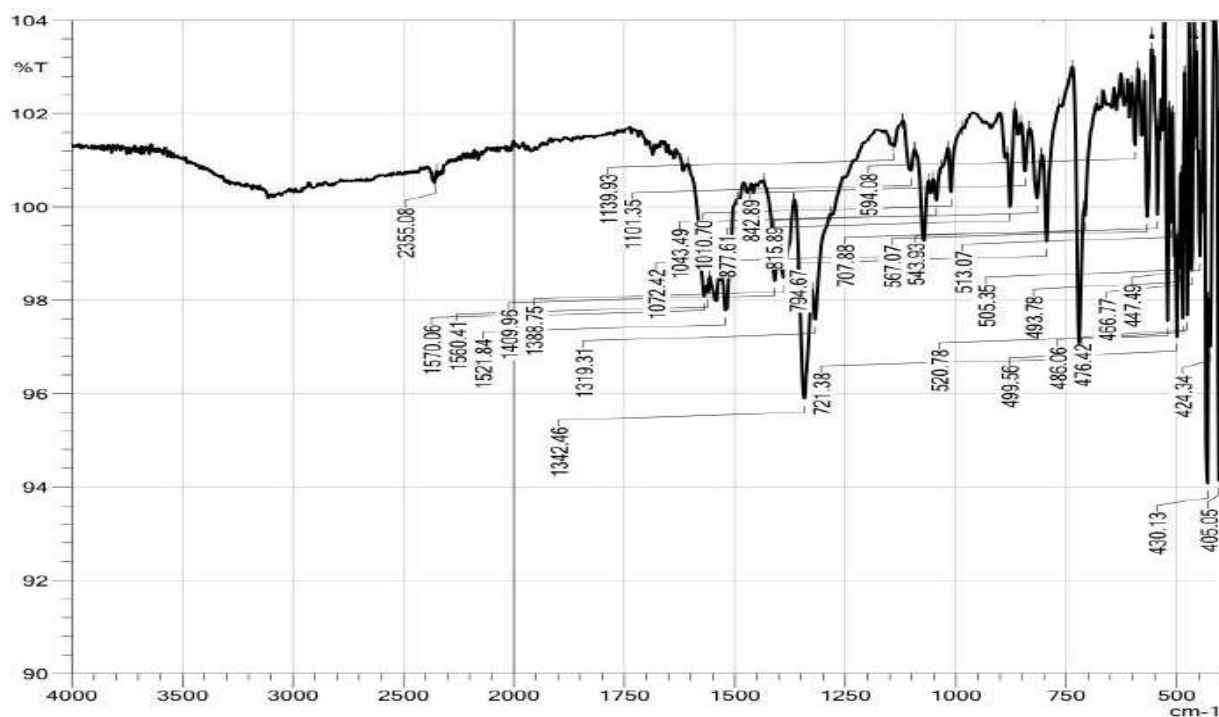
1-jadval

$[\text{Mn}(\text{Indo})_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ tarkibli koordinatsion birikma element analizi natijalari

Koordinatsion birikma formulasi	Kimyoviy elementlar	Nazariy %	Amaliy %
$[\text{Mn}(\text{Indo})_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ Brutto formulasi: $\text{C}_{38}\text{H}_{34}\text{Cl}_2\text{N}_2\text{O}_{10}\text{Mn}$ M=804.532 g/mol	C	56,79	56,37
	H	4,78	4,31
	N	3,48	3,12
	Cl	8,81	8,36
	O	19,88	19,46
	Mn	6,84	6,356

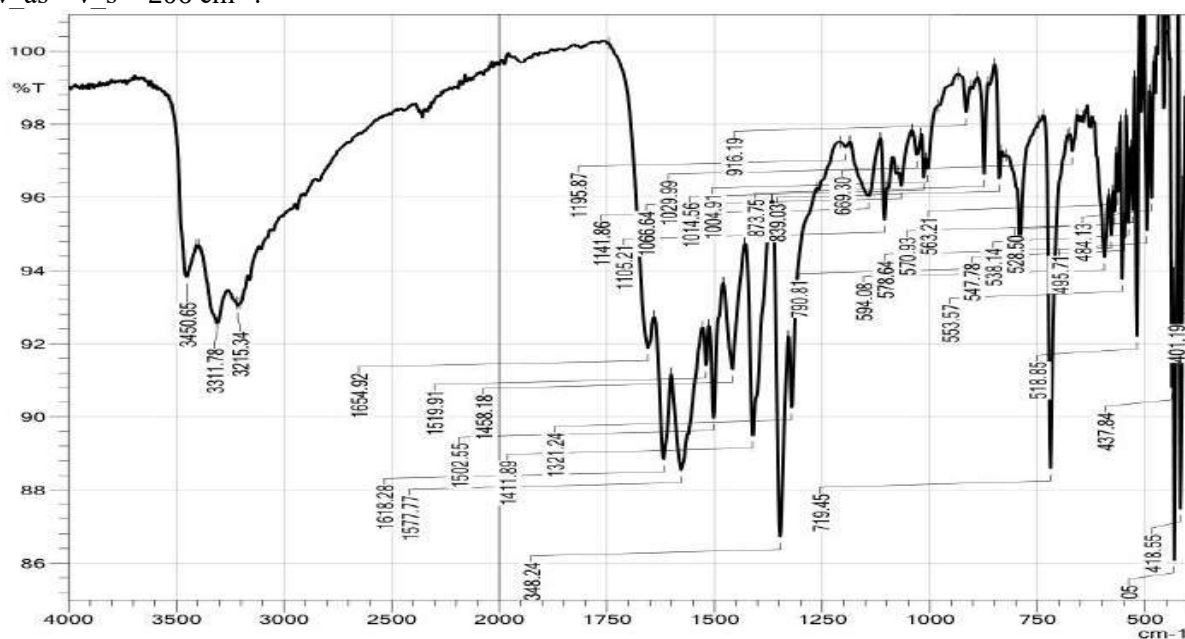
Tahlil va natijalar. Dastlab sintezlangan kompleks birikma tarkibini oʻrganish uchun IQ-spektroskopiya tahlili amalga oshirildi. Bunda birinchi boʻlib koordinatsion birikma tarkibiga kirgan komponentlar IQ-spektroskopiya olingan va sintez qilingan mahsulotning, IQ-spektroskopiya bilan taqqoslab, tegishli xulosalar olingan [5,6]. Marganets(II) xlorid, indometatsin va ular asosida sintez qilingan kompleks birikmasining IQ spektrlari tahlili qilindi va quyidagicha xulosa qilindi. Marganets(II) xlorid (MnCl_2) spektrida 564 cm^{-1} atrofida aniqlangan choʻqqi metallga xos koordinatsion tebranishlarga mos keladi. Bu choʻqqi Mn–O yoki Mn–Cl bogʻlanishlarining tebranishlarini ifodalashi mumkin. Bundan tashqari, 1359–1606 cm^{-1} oraligʻida paydo boʻlgan tebranishlar gidratlangan shakldagi MnCl_2 tarkibidagi suv molekullariga yoki noorganik asosli deformatsion harakatlarga bogʻliq boʻlishi mumkin.

Yuqori toʻlqin sohasidagi 3518 cm^{-1} choʻqqi esa suv molekullariga tegishli O–H valent tebranishlarini aks ettiradi. Indometatsin spektrida esa ancha boy va murakkab tebranishlar toʻplami kuzatildi. 570 cm^{-1} atrofidagi choʻqqi sulfonil (SO_2) guruhining deformatsion tebranishlarini bildiradi,



1-rasm. Indometatsinning IQ-spektroskopiya tasviri

Erkin indometatsin: kuchli $\nu(\text{C}=\text{O})$ (COOH) signali taxminan 1710.7 cm^{-1} atrofida ko‘rinadi (shuningdek, keng O–H chizig‘i $\sim 3200\text{--}2500 \text{ cm}^{-1}$ oralig‘ida). Kompleks birikma: karboksil guruh deprotonlangan va karboksilat bo‘lib ishtirok etadi — $\nu_{\text{as}}(\text{COO}^-) \approx 1618.3 \text{ cm}^{-1}$, $\nu_{\text{s}}(\text{COO}^-) \approx 1411.9 \text{ cm}^{-1}$. Hisoblangan $\Delta\nu = \nu_{\text{as}} - \nu_{\text{s}} \approx 206 \text{ cm}^{-1}$.



2-rasm. Sintez qilingan $[\text{Mn}(\text{Indo})_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ kompleks birikmaning IQ-spektrlari

Demak, bu spektr bo‘yicha Indo– COO^- monodentat rejimda Mn(II) markaziga bog‘langan ekan. Kompleksda M–O vibratsiyalariga mos past chastotalar ($\sim 520\text{--}480 \text{ cm}^{-1}$; spektrda 518.9 cm^{-1} atrofida) paydo bo‘lgan, bu metall–kislorod bog‘lanishini qo‘llab-quvvatlaydi. Aromatik halqa tebranishlari ($\sim 1500\text{--}1450 \text{ cm}^{-1}$) ikkala spektrda ham saqlanib qolgan, bu indometatsin skeleti o‘zgarmaganini ko‘rsatadi. Erkin liganddagi 1710 cm^{-1} atrofidagi C=O cho‘qqisi kompleksda yo‘qolgan, bu deprotonatsiya va metallga koordinatsiyaning klassik belgisi.

Xulosa. O‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida marganets(II) ionining indometatsin ligandi bilan koordinatsion birikmasi muvaffaqiyatli sintez qilindi. Kompleksning tuzilishi va xossalari elementar analiz, infraqizil (IQ) spektroskopiya, ultrabinafsha-ko‘rinadigan (UV-Vis) spektroskopiya, rentgen fazaviy tahlil (PXRD) va termogravimetrik analiz (TGA) usullari yordamida o‘rganildi. IQ-spektrlardagi $\nu(\text{C}=\text{O})$ cho‘qqisining yo‘qolishi va yangi $\nu_{\text{as}}(\text{COO}^-)$ hamda $\nu_{\text{s}}(\text{COO}^-)$ signallarining paydo bo‘lishi ligandning

karboksilat guruhlari orqali metall markazga koordinatsiyalanganini ko'rsatdi. Hisoblangan $\Delta\nu$ qiymati ($\sim 206\text{ cm}^{-1}$) monodentat koordinatsiya turini tasdiqlaydi. Past chastotali sohada kuzatilgan $\nu(\text{M}-\text{O})$ tebranishlari metall-kislorod bog'lanishini tasdiqladi. Elementar analiz natijalari hisobiy qiymatlar bilan yaxshi mos keldi, bu esa sintez qilingan birikmaning stoixiyometrik tarkibga ega ekanligini ko'rsatadi. Olingan natijalar marganets kompleks birikmalarining tuzilishi, fizik-kimyoviy xossalari va potensial biologik faoliyatini o'rganishda istiqbolli ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Perontsis, S., Geromichalou, E., Perdih, F., Hatzidimitriou, A. G., Geromichalos, G. D., Turel, I., & Psomas, G. (2020). Synthesis, structural determination, in vitro and in silico biological evaluation of divalent or trivalent cobalt complexes with indomethacin. *Journal of Inorganic Biochemistry*, 111213. doi:10.1016/j.jinorgbio.2020.1112
2. Sukul, A., Haque, S., Poddar, S. K., Hossain, M. S., Niloy, K. K., & Saha, S. K. (2017). Comparative physicochemical, anti-inflammatory, and analgesic activity assay of synthesized chromium and nickel complexes of indomethacin. *Cogent Chemistry*, 3(1). doi:10.1080/23312009.2017.1302312
3. Geromichalos, G. D., Tarushi, A., Lafazanis, K., Pantazaki, A. A., Kessissoglou, D. P., & Psomas, G. (2018). In vitro and in silico study of the biological activity of manganese(III) inverse-[9-MC-3]-metallacrowns and manganese(II) complexes with the anti-inflammatory drugs diclofenac or indomethacin. *Journal of Inorganic Biochemistry*, 187, 41–55. doi:10.1016/j.jinorgbio.2018.07.007
4. Refat, M. S., Mohamed, G. G., Ibrahim, M. Y. S., Killa, H. M. A., & Fetoo, H. (2013). Synthesis and spectroscopic characterization of indomethacin-Cd(II), Ce(III), and Th(IV) complexes: IR, ^1H NMR, thermal, and biological studies. *Russian Journal of General Chemistry*, 83(12), 2479–2487. doi:10.1134/s1070363213120463
5. Ефимова А.И., Головань Л.А., Кашкаров П.К., Сеньвин В.М., Тимошенко В.Ю. Инфракрасная спектроскопия систем пониженной размерности: Учебное пособие. — Санкт-Петербург: Изд-во «Лань», 2016. — 246 с.
6. Tarushi, A., Raptopoulou, C. P., Psycharis, V., Kessissoglou, D. P., Papadopoulos, A. N., & Psomas, G. (2014). Structure and biological perspectives of Cu(II)-indomethacin complexes. *Journal of Inorganic Biochemistry*, 140, 185–198. doi:10.1016/j.jinorgbio.2014.07.006

PORTULACA OLERACEA O'SIMLIGINI XALQ TABOBATIDAGI O'RN

Kabirova Maxsumaxon Tursunali qizi

Qo'qon davlat universiteti

2-bosqich magistranti

Xikmatullayev Izzatullo Lutfulloyevich

Qo'qon davlat universiteti

Kimyo kafedrasi katta o'qituvchisi, PhD

Annotatsiya. *Portulaca oleracea* o'simligining antioksidant, ozuqaviy qiymati va an'anaviy tibbiyotdagi o'rni, ushbu o'simlik turi dori vositasi yoki biologik oziq-ovqat qo'shilmasi ishlab chiqarish uchun xavfsiz xomashyo bo'lib xizmat qilishi mumkinligi haqida dastlabki xulosalarga kelish mumkin.

Kalit so'zlar: *Portulacaceae, Portulaca oleracea, semizo't, portulak.*

Portulaca oleracea – mahalliy semizo't, semizo'tdoshlar oilasiga mansub bir yillik, o'tsimon, balandligi 15-20 sm bo'lgan to'g'ri poyali begona o't. Poyasi seret, yotib, ba'zan tik ham o'sadi. Barglari mayda, etli, silindrsimon, to'pbarg hosil qiladi. Gullari sariq, oddiy yoki gultojibarglari qat-qat. Iyun-avgust oylarida gullaydi. Mevasi sentyabr oyida pishadi. Mevasi uzunchoq yong'oqsimon. Bir tup o'simlik 50-75 minggacha urug' beradi. O'rta Osiyoda sug'oriladigan yerlarda keng tarqalgan. Namgarchilik yuqori bo'lganda chirindiga boy yerlardagi ekinzorlarda ham o'sadi. Yer ustki qismi va mevasi melissa xidli efir moyiga boy.

Dorivor vosita sifatida yashil barglari ishlatiladi. Ayni gulga kirganda o'simlikning ustki qismi qirqib olinadi. *Portulaca oleracea* *Portulacaceae* oilasiga mansub, odatda ingliz tilida portulak va xitoy tilida MaChi-Xian sifatida tanilgan. Bu kosmopolit tarqalgan, issiq iqlimli, shirali bir yillik o'simlik. U O'rta yer dengizi va tropik Osiyo mamlakatlarida sho'rva va salatlariga qo'shiladi hamda ko'plab mamlakatlarda xalq tabobatida qo'llaniladi. *Portulaca oleracea* dan flavonoidlar, alkaloidlar, polisaxaridlar, yog' kislotalari, terpenoidlar, sterollar, oqsillar, vitaminlar va minerallar kabi turli birikmalar ajratilgan. *Portulaca oleracea*

neyroprotektiv, mikroblarga qarshi, diabetga qarshi, antioksidant, yallig'lanishga qarshi, yaraga qarshi va saratonga qarshi faollik kabi keng spektrli farmakologik xususiyatlarga ega. Ushbu o'simlik xavfsizligi ko'plab klinik tadqiqotlarda qayd etilgan. O'simlik biologik faol qo'shimchalar yoki dori vositalari olish uchun juda xavfsiz va foydali xomashyo hisoblanadi [1].



1-rasm. *Portulaca oleracea* guli



2-rasm. *Portulaca oleracea*

Ushbu o'simligi xavfsizligi ko'plab klinik tadqiqotlarda qayd etilgan. O'simlik ovqat hazmini yaxshilaydi, tinchlantiruvchi, og'riq qoldiruvchi, jarohatlarni tez bitiruvchi sifatida va tutqanoqqa qarshi ishlatiladi. Tibet xalq tabobatida jigar va oshqozon xastaliklarini davolashda qo'llaniladi. O'simlik sariq safroni ajralishini to'xtatadi, urug'lari og'izdagi toshmalarni davolaydi. Qaynatmasi bilan boshni yuvilsa, sochlarni qazg'oqdan tozalaydi. Urug'lari yurak urushi tezlashganda yordam beradi. Uni sirka bilan qaynatib, temiratkida teriga qo'yilsa davolaydi. O'simlik tishlar uchun ham foydali bo'lib, ularga yaltiroqlik bag'ishlaydi. Yo'talni davolashga yordam beradi. Shirasi gijjalarni qorindan haydab chiqaradi va chanqoqni qondiradi hamda gil va tuproq yeyish istagidan xalos etadi. Bovul qilish vaqtidagi achishishga shifo bo'ladi va ichak yaralarini bitkazadi, ich ketishini to'xtatadi. Ichib yoki surtib, yoxud urug'larini tuyib, sutsimon shirasini siqib chiqarib foydalanilsa, avj olgan shishlarni davolaydi. Aytadilarki semizo'tning bargi yostiq ostiga qo'yilsa tungi pollyutsiyalardan xalos etadi. Ammo u ko'z uchun zararli. Zararli ta'sirini petrushka bartaraf etadi. O'rnini bosuvchi sutchop hisoblanadi.

O'simlik biologik faol qo'shimchalar yoki dori vositalari olish uchun xavfsiz va foydali xomashyo hisoblanadi.

Dorivor o'simliklarning xususiyatlarini o'rganish chog'ida mahalliy aholining keksalari o'simlik urug'lari inson tanasini tozalash xususiyatiga ega ekanligini ta'kidladilar. Shu sababli, aholi o'simlikning barglari va urug'lari asosan dorivor va oziq-ovqat mahsuloti sifatida ishlatilishini takidladilar. O'simlikning yuqori qismida glyukoza, galaktoza, fruktoza, saxaroza, maltoza, rafinoza, karotinoidlar, yog' kislotalari, organik kislotalar (asosan oksalat, nikotin), flavonoidlar (likviritin), betazianinlar, fenolkarbonat kislotalar, steroidlar (sitosterin, kampesterin, stigmasterin), terpenoidlar, alkaloidlar, saponinlar, azotni saqlaydigan birikmalar, norepinefrin kabi moddalardan iborat. Urug'lar olein, linol va palmitinlarni o'z ichiga oladi. *Portulaca oleracea* — mahalliy aholi tomonidan turli xil oziq-ovqat mahsulotlari (somsa, chuchvara, manti) tayyorlash orqali iste'mol qilinadi. Bu o'simlikdan taom tayyorlashda uning barglari yig'iladi, maydalanadi va piyoz, tuxum va turli xil ziravorlar qo'shilishi bilan pishiriladi [2].

Portulak (Portulaca oleracea) tabiiy ravishda dala ekinlari va maysazorlarda begona o't sifatida topilgan muhim o'simlik. Portulak butun dunyo bo'ylab keng tarqalgan va Evropa, Osiyo, O'rta yer dengizi mintaqasining ko'plab hududlarida begona o't sifatida mashhur. Ushbu o'simlik dorivor xususiyatga ega bo'lgan moddalarga ega. O'simlikdan kaliy (494 mg/100 g), magniy (68 mg/100 g) va kalsiy (65 mg/100 g) ni boy manbai sifatida foydalanish mumkin. Portulakning antioksidant tarkibi va ozuqaviy qiymati inson iste'moli uchun muhimdir. Bu o'simlikdan kelajakda tabiiy birikmalarning potensial manbasi sifatida foydalanish mumkin [3].

Portulaca oleracea tarkibida oksalat, sitrat kabi kislotalar mavjud. Bu organik kislotalar oshqozon-ichak tizimining faoliyatini rag'batlantirib, ovqat hazm qilish jarayonini yaxshilaydi. Ular hazm qilish fermentlarining ishlab chiqarilishini oshiradi va toksinlarni organizmdan chiqarishga yordam beradi.

Portulaca oleracea tarkibida oleracin A, B va E kabi alkaloidlar mavjud. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, bu alkaloidlar bakteriyalarga qarshi xususiyatlarga ega. Ular patogen mikroorganizmlarga qarshi samarali himoya tasirini oshiradi. Bu alkaloidlar, shuningdek, immun tizimini mustahkamlashda ham yordam beradi.

Portulaca oleracea o'simligi, ayniqsa, omega-3 yog' kislotalarining muhim manbai hisoblanadi. O'simlikda mavjud bo'lgan alfa-linolein kislota yurak salomatligini qo'llab-quvvatlashda muhim ro'l

o'ynaydi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, omega-3 yog' kislotalari yurak kasalliklari xavfini kamaytiradi, qon bosimini pasaytiradi va yallig'lanishga qarshi ta'sir ko'rsatadi [4].

Xulosa. *Portulaca oleracea* o'simligining antioksidant, ozuqaviy qiymati va ananaviy tibbiyotdagi o'rni, ushbu o'simlik turi dori vositasi yoki biologik oziq-ovqat qo'shilmasi ishlab chiqarish uchun xavfsiz xomashyo bo'lib xizmat qilishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. I.Asqarov. Tabobat qomusi. Toshkent 2019-yil.
2. Eshonkulov Alijon Haydarovich^{1*} orcid, Esanov Husniddin Kurbanovich//Scientific Research//Ethnobotanics of Certain Medicinal Plants of Bukhara Region (Uzbekistan) vol.3 No.3 March 2022
3. Dai G., Larock R.C. Synthesis of 3,4-Disubstituted Isoquinolines via Palladium-Catalyzed Cross-Coupling of 2-(1-Alkynyl)benzaldimines and Organic Halides.// J. Org.Chem.-2003.- Vol. 68.-№ 3.- P. 920 – 928
4. Frelicien Mushagalusa Kasali, Jonans Tusiimire, Justin Ntokamunda Kadima, Casim Umba Tolo, Anke Weisheit, and Amon Ganafa Agaba. Ethnotherapeutic Uses and Phytochemical Composition of portulaca poleracea L.: An Overview // The Scientific World Journal 2021 p-14-16 <https://doi.org/10.1155/2021/5212348>

Zn(II) IONINING 2-GIDROKSIBENZAMID HAMDA AMINOSPIRTLAR BILAN SINTEZLANGAN KOMPLEKS BIRIKMALARINING IQ-SPEKTROSKOPIYA TAHLILI

Yadgarova Matluba Matmuratovna

Xorazm Ma'mun akademiyasi tayanch doktoranti

Hasanov Shodlik Bekpo'latovich,

Xorazm Ma'mun akademiyasi

ilmiy ishlar bo'yicha rais o'rinbosari., k.f.n.

Xudoyberganov Oybek Ikromovich

Xorazm Ma'mun akademiyasi katta ilmiy xodimi., Phd

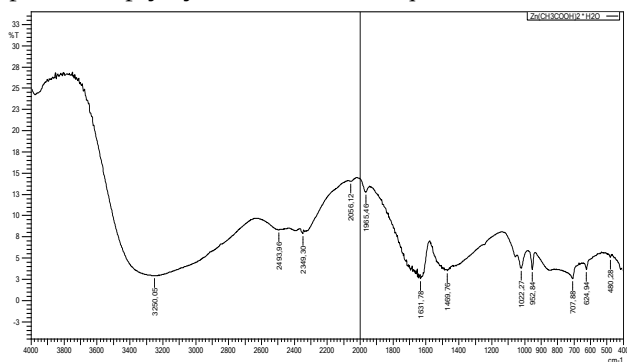
Annotatsiya. Koordinatsion birikmalar zamonaviy noorganik kimyoning muhim tadqiqot yo'nalishlaridan biri bo'lib, ular turli fizik-kimyoviy va biologik xossalarga ega bo'lgan yangi moddalarning sintezi va tuzilishini chuqur o'rganish imkonini beradi [1]. Oldingi ilmiy ishlarimizda turli metall ionlari, xususan, mis(II), nikel(II) va kobalt(II) ionlarining salitsilamid hamda aminospiptlar bilan hosil qilgan komplekslari o'rganilgan bo'lib, ularning IQ-spektrlari asosida koordinatsion bog'lanishlar xususiyatlari tahlil qilingan edi. Bu ilmiy ishimizda 2-gidroksibenzamidning, dietanolamin va rux metali bilan aralash ligandli koordinatsion birikmasi sintezi amalga oshirilib, kompleks birikma IQ-spektroskopiya usuli yordamida o'rganilib, uning tuzilishi haqida dastlabgi xulosalar berilgan.

Kalit so'zlar: 2-gidroksibenzamid (2-OHBA, salitsilamid), rux atsetat kristallogidrat, dietanolamin(DEA), kompleks birikma, koordinatsion son.

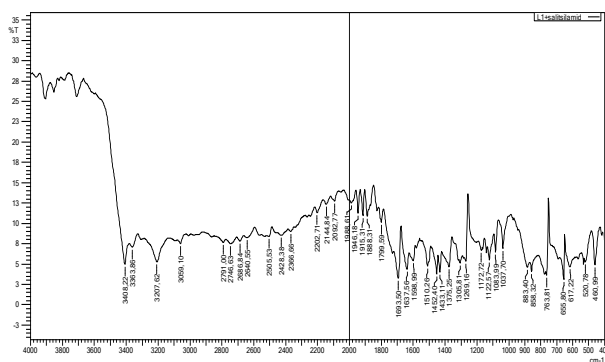
Kirish Mazkur ishda, o'rganish obyekti sifatida rux(II) ionlari tanlandi. Rux ionining biologik ahamiyati yuqori bo'lib, u ko'plab fermentlar tarkibida uchraydi, shuningdek, turli dori vositalarining faol komponenti sifatida ham muhim rol o'ynaydi [2]. Salitsilamid molekulasida esa $-OH$, $-NH_2$ va $-C=O$ kabi donor guruhlarga ega bo'lib, metall ionlari bilan mustahkam koordinatsion bog'lanishlar hosil qilish qobiliyatiga ega. Shu bilan birga, monoetanolamin (MEA) va dietanolamin (DEA) kabi aminospiptlar kislorod va azot donor atomlarini birlashtirgani sababli metall ionlar bilan aralash ligandli komplekslar hosil qilishda keng qo'llaniladi. Ushbu tadqiqotda rux(II) ionining salitsilamid va MEA hamda DEA bilan hosil qilgan kompleks birikmalari sintez qilindi. Ularning infraqizil (IQ) spektroskopiya usuli orqali koordinatsion bog'lanish xususiyatlari chuqur tahlil qilindi. Olingan IQ-spektrlari orqali ligandlarning funksional guruhlari ishtirokida yuzaga kelgan metall-ligand o'zaro ta'siri, spektral siljishlar va yangi bog'lanishlar aniqlanib, ushbu komplekslarning tuzilma xususiyatlari ilmiy asosda yoritildi [3].

Tajriba qismi: Ushbu kompleks birikmalar sintezi uchun $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$ tuzidam 1mmol miqdordan o'lchab olinib, 1:1 nisbatdagi spirt va suvdagi eritmasi tayyorlab olindi. Ligandlardan ya'ni 2-gidroksibenzamid va aminospiptlardan (MEA, DEA) 2 mmol miqdorda o'lchab, spirtidagi eritmalari tayyorlandi. Aralash ligandli komplekslar sintezida tuz bilan 2-OHBA aralashtirib, ustidan aminospiptlar ozozdan qo'shildi. Reaksiya aralashmaning pH=7,5-8 atrofida ammoniyli bufer eritma bilan nazorat qilib turildi. Sintez jarayoni 50-60 °C haroratda magnitli aralashtirgichda 2-3 soat davomida olib borildi. Jarayon

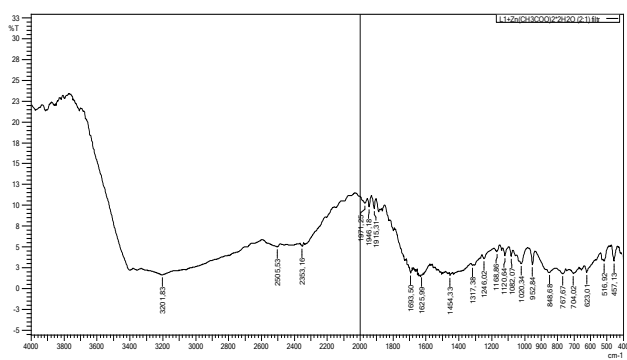
so'ngida eritmalar xona harotida sekin bug'latildi. Olingan monokristallar suvda qayta kristallandi va IQ-spektroskopiya yordamida analiz qilindi [4].



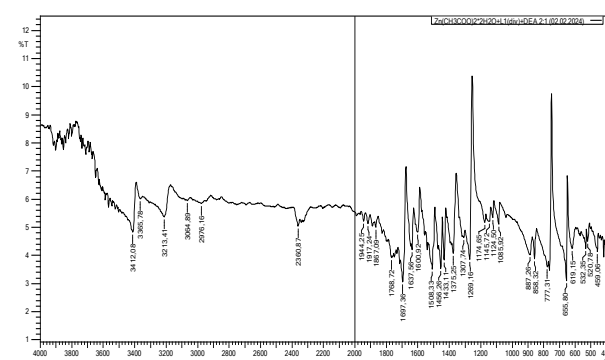
a) $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ tuzi



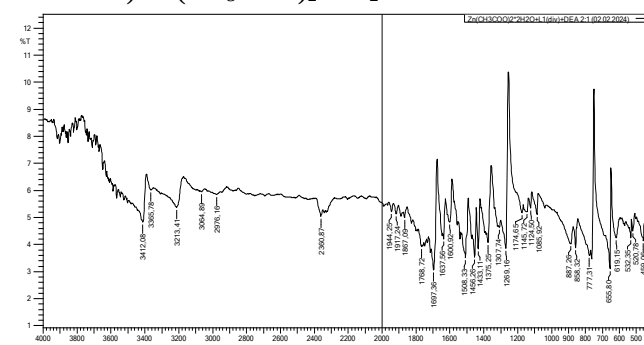
·gidroksibenzamid (2-OHBA)



c) $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{-OHBA}$



$\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{-OHBA} + \text{MEA}$



e) $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{-OHBA} + \text{DEA}$

1-rasm. Sintez qilingan kompleks birikmalar (c,d,e) va nazorat uchun olingan moddalarning (a,b) IQ-spektri tasvirlari

Rux (II) asetat tuzi, salitsilamid (L1), monoetanolamin (MEA) va dietanolamin (DEA) ishtirokida hosil qilingan kompleks birikmalarning infraqizil (IQ) spektrlari ularning shakllanishi va koordinatsiyalangan funksional guruhlarini aniqlashda muhim axborot beradi. Quyidagi kuzatishlar bu komplekslar tarkibida metall-ligand bog'lanishlar mavjudligini tasdiqlaydi. Salitsilamidning IQ-spektrida 3250 cm^{-1} atrofida NH_2 guruhining stretching (cho'zilish) tebranishi, 1631 cm^{-1} da esa amid guruhiga xos $\text{C}=\text{O}$ tebranishi aniqlangan. Bu chiziqlar kompleks hosil bo'lganda sezilarli siljishga uchragan [5]. Masalan, $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{salitsilamid} + \text{MEA}$ kompleksida $\text{C}=\text{O}$ tebranishi 1697 cm^{-1} , aromatik halqaga xos tebranishlar esa 1637 va 1600 cm^{-1} da qayd etilgan. Shuningdek, $520\text{--}460 \text{ cm}^{-1}$ oralig'ida yangi tebranish chiziqlari paydo bo'lib, ular Zn-O va Zn-N koordinatsion bog'lanishlariga mos keladi. Zn(II) ionining MEA bilan hosil qilgan kompleksida $3410\text{--}3209 \text{ cm}^{-1}$ oralig'ida O-H va N-H stretching tebranishlari mavjud bo'lib, MEA ning kompleksga jalb qilinganini ko'rsatadi. DEA ishtirokidagi kompleksda esa ushbu stretching chiziqlari $3412\text{--}3213 \text{ cm}^{-1}$ oralig'ida joylashgan bo'lib, bu holat DEA molekulasining Zn(II) bilan o'zaro ta'sirini ko'rsatadi. Har ikki kompleksda amid karbonilining valent tebranishi salitsilamidga nisbatan siljigan bo'lib, Zn(II) ionining $\text{C}=\text{O}$ va ehtimol NH_2 guruhlari bilan koordinatsiyalanganligini bildiradi. $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{salitsilamid}$ kompleksida ham xuddi shunday koordinatsion o'zgarishlar kuzatilgan. $\text{C}=\text{O}$ tebranishi 1693 cm^{-1} , aromatik halqa tebranishlari esa 1637 va 1598 cm^{-1} da joylashgan. IQ-spektrda past chastotadagi 520 va 460 cm^{-1} chiziqlarning mavjudligi rux ionining salitsilamid bilan kuchli bog'lanishini ko'rsatadi. Nazorat sifatida keltirilgan $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ tuzining spektrida asetat ionining

COO⁻ guruhlariga xos assimetrik va simmetrik cho'zilish chiziqlari mavjud bo'lsa, salitsilamidning o'zi spektrida esa metall bilan hech qanday koordinatsion bog'lar ko'rinmaydi [6]. Yuqoridagi tahlil asosida, IQ-spektrlari rux (II) ionining salitsilamid, MEA va DEA molekularining funksional guruhlarini (-OH, -NH₂, C=O) bilan kompleks hosil qilganini yaqqol ko'rsatadi. Ayniqsa, karbonil va amin guruhlarining stretching tebranishlarida yuz bergan siljishlar metall-ligand koordinatsiyasi mavjudligini tasdiqlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Yusupov U. X., Tojiboev M. M. // Koordinatsion kimyo asoslari. – T.: O'zbekiston Milliy Ensiklopediyasi, 2002. – 210 b.
2. Singh R. P., Verma H. R. // Synthesis and IR studies of mixed ligand zinc(II) complexes involving amide and aminoalcohol ligands. – Journal of Molecular Structure, 2015, Vol. 1082, 123–128.
3. Ковальчук М. В., Белякова Е. И. // Комплексные соединения: Строение, свойства, применение. – М.: Химия, 2004. – 276 с.
4. Hübel W. // The Chemistry of Complex Compounds. – Pergamon Press, 1972. – 440 p.
5. Сидоров Ю. А., Орлова И. В. // ИК-спектроскопия в химии координационных соединений. – М.: Химия, 2004. – 292 с.
6. Nakamoto K. // Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination Compounds. – 6th ed. – Wiley, 2009. – 400 p.

BALIQCILIK XO'JALIKLARIDA BIOLOGIK AKTIVLAR HISOBI VA IQTISODIY SAMARADORLIK TAHLILI (FARG'ONA VILOYATI KORXONALARI MISOLIDA)

Ziyayev Dilshodjon Salimjonovich

Farg'ona davlat texnika universiteti mustaqil izlanuvchisi

zds_3303@bk.ru, 998974130850

Annotatsiya: Ushbu maqolada baliqchilik xo'jaliklarida biologik aktivlar hisobi va ularning iqtisodiy samaradorligini baholash masalalari yoritilgan. Biologik aktivlar tarkibi, ularni buxgalteriya hisobi va iqtisodiy tahlil jarayonida aks ettirish holatlari tahlil qilinib, Farg'ona viloyati misolida amaliy jihatlar asosida xulosa va takliflar ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar:

Biologik aktivlar, baliqchilik xo'jaligi, iqtisodiy samaradorlik, buxgalteriya hisobi, aktivlar tahlili, amaliy tavsiyalar.

Kirish Baliqchilik hozirgi kunda O'zbekistonda jadal rivojlanayotgan agrar tarmoqlardan biridir. 2023-yilda mamlakat bo'yicha jami 198,9 ming tonna baliq yetishtirilib, bu ko'rsatkich o'tgan yilga nisbatan 7,3 % o'sganligi qayd etildi [1]. Farg'ona viloyati respublika baliqchilik mahsulotlari ishlab chiqarishda 9,3 % ulush bilan yetakchi hududlar qatoriga kiradi. Farg'ona viloyatida 400 dan ortiq xo'jalik baliqchilik bilan shug'ullanayotgani e'tiborga loyiq holatdir. 2023-yilda viloyatda baliqchilik xo'jaliklarining yalpi mahsuloti 244,5 mlrd so'mni tashkil etdi [2]. Bu raqamlar aholining sifatli oqsilli oziq-ovqat – baliq mahsulotlariga talabi oshib borayotganini va tarmoqda ishlab chiqarish hajmi izchil ortayotganini ko'rsatadi. Baliqchilik tarmog'i investitsiya kiritilgan har bir so'mga 2,6 barobar daromad keltiradi. Bu ko'rsatkich boshqa tarmoqlar bilan solishtirilganda ancha yuqori bo'lib, baliqchilikni nafaqat oziq-ovqat xavfsizligi, balki iqtisodiy samaradorlik nuqtai nazaridan ham strategik muhim soha sifatida ko'rsatadi [3].

O'zbekiston Respublikasi 5-sonli milliy buxgalteriya hisobi standarti va IAS 41 ni qiyoslaganda, daromad va aktivlarni tan olish masalalarida farqlar mavjud. Masalan, IAS 41 ga ko'ra, baliq yig'ib olinganidan keyin u darhol bozor qiymatida hisobga olinadi, bu esa daromadni real aks ettirishga yordam beradi. Milliy standartda esa boshlang'ich qiymat asosidagi yondashuv hali to'liq yangilanmagan va bu tahlilning aniqligiga salbiy ta'sir qiladi.

Ushbu sharoitda quyidagi takliflar ahamiyatlidir:

- Baliqchilik xo'jaliklarida xalqaro standartlar asosida biologik aktivlarni baholash metodikasini joriy qilish;
- Agrobiznesda ko'p bosqichli qiymat zanjirini raqamli tahlil qilish asosida foyda-marja ko'rsatkichlarini kiritish;
- Milliy statistik bazani xalqaro talablar asosida avtomatlashtirish.

Tadqiqot ishimizda Farg'ona viloyatidagi baliqchilik xo'jaliklari misolida baliq yetishtirish xarajatlari va hisobini yuritish masalalari o'rganildi. Tadqiqot obyektlari sifatida viloyatda faoliyat yuritayotgan ikki xil baliqchilik korxonasi olindi. Bular "Oltiariq Fish" MChJ va "Dang'ara Aquaculture" MChJ. Ulardan biri

an'anaviy usulda ko'lmak hovuzlarda baliq yetishtiruvchi kichik fermer xo'jaligi bo'lsa, ikkinchisi intensiv texnologiyalarni qo'llagan yirik klaster tarzidagi korxonadir. Tadqiqot usuli sifatida ushbu ikki xo'jalik faoliyat ko'rsatkichlarini qiyosiy tahlil qilish, ularning hisob ma'lumotlarini solishtirish va amaldagi milliy hamda xalqaro standartlar nuqtai nazaridan sharhlash yo'li tanlandi. Ishda qiyosiy-analitik usul qo'llanilib, statistik ma'lumotlar, buxgalteriya hujjatlari va normativ-huquqiy hujjatlar tahlil qilindi. Natijalar ilmiy manbalardagi ma'lumotlar bilan solishtirilib, ilmiy asoslangan xulosalar keltirildi.

Tadqiqot obyektlari haqida umumiy ma'lumot sifatida quyidagilarni takidlab o'tamiz. "Oltiariq Fish" MChJ – Farg'ona viloyati Oltiariq tumanida joylashgan baliqchilik fermer xo'jaligi. Xo'jalik tasarrufida 10 ga atrofida yer maydoni (hovuzlar) mavjud bo'lib, asosan sazan (carp), oq amur va to'g'nog'ich (tolstolobik) kabi issiq suv baliqlarini ko'paytirish bilan shug'ullanadi. Xo'jalik yarim intensiv usulni qo'llaydi: tabiiy oziqa bazasi bilan bir qatorda kombikorma tarzidagi sun'iy yemlar ham beriladi. Yillik baliq yetishtirish hajmi taxminan 15 tonna atrofida bo'lib, baliqlar asosan ichki bozorga tirik holda yoki so'ydirilgan holda sotiladi. Fermer xo'jaligida 5-6 nafar ishchi mavsumiy va doimiy asosda ishlaydi va ularga mehnat haqi xarajatlar tannarx tarkibiga kiritiladi. "Oltiariq Fish" MChJ mahalliy veterinariya va sanitariya talablariga rioya qilgan holda faoliyat olib boradi, hamda hisob va moliyaviy hisobot milliy buxgalteriya standartlari asosida yuritiladi.

"Dang'ara Aquaculture" MChJ – Farg'ona viloyati Dang'ara tumanida joylashgan, klaster usulida ishlovchi yirik baliqchilik xo'jaligi. Ushbu korxona intensiv texnologiyalarni joriy qilgan bo'lib, sun'iy hovuzlar va "sadoq" uskunolari (chuqurligi 3-3,5 m, 6x8 m o'lchamli to'r ko'rinishidagi qafaslar) orqali baliq parvarishlaydi [4]. Xo'jalikda nafaqat an'anaviy carp va amur balki qimmatbaho forel balig'i hamda som kabi baliq turlari ham yetishtiriladi. Yer maydoni nisbatan kichik (yeni 2,5 ga), lekin intensiv usul sabab yillik mahsulot hajmi 25 tonnadan ortiqni tashkil etadi. Korxonada ozuqa sifatida import qilinadigan maxsus granulalangan yemlar va mahalliy ishlab chiqarishdagi oddiy yemlardan foydalanadi. Suv aylanma tizimi orqali filtrlanadi va doimiy tozalanib kislorod bilan boyitilib turilishi ta'minlanadi. Xodimlar soni 10 nafar tashkil etadi hamda ular malakali biolog-ixtiolog mutaxassislar hisoblanadi. Bu korxona xo'jalik hisobini yuritishda qisman IFRS (IAS 41 "Qishloq xo'jaligi") standartlari talablarini ham qo'llashga harakat qilmoqda.

Yuqoridagi ikki tadqiqot obyektining miqyos va uslub jihatidan farqlanishi bizga qiyosiy tahlil olib borishga, ayniqsa baliq yetishtirish tannarxiga ta'sir etuvchi omillar hamda buxgalteriya hisobi yuritilishidagi o'ziga xosliklarni ko'rsatishga imkon beradi. Quyida avvalo baliqchilik xo'jaliklarida hisobga olish jarayonining xususiyatlari umumiy tarzda yoritilib, so'ngra tanlangan xo'jaliklarning raqamli ko'rsatkichlari qiyosiy tahlil qilinadi. Shuningdek, milliy va xalqaro standartlar talablari hamda ularning tadbiri bo'yicha solishtirma jadval keltiriladi.

Baliqchilik xo'jaliklarida hisob va xarajatlarni hisobga olish xususiyatlari

Baliqchilik xo'jaliklarida ishlab chiqarish jarayoni bir necha bosqichlardan iborat bo'lib, har bir bosqichda alohida turdagi harajatlar shakllanadi. Buxgalteriya hisobi nuqtai nazaridan, baliqchilikda biologik aktivlar (tirik baliqlar)ni hisobga olish murakkab jihatlarga ega, chunki ular tirik organizmlar sifatida o'sish jarayonida o'z qiymatini doimiy o'zgartirib boradi. Xalqaro buxgalteriya standartlari (IAS 41) ga ko'ra, tirik hayvon yoki o'simliklar biologik aktiv hisoblanadi va odatda moliyaviy hisobotda adolatli (bozor) qiymati bo'yicha baholanadi [5]. Bunga baliqlar ham kiradi – ya'ni xo'jalikda parvarishlanayotgan baliqlar korxonaning biologik aktivlari sifatida e'tirof etiladi. Milliy amaliyotda esa bunday aktivlarni hisobga olishga doir yondashuv biroz o'zgacha bo'lib, quyida bu masalalarga batafsil to'xtalib o'tiladi.

Baliqchilikdagi asosiy hisob obyektlari va xo'jalik jarayonlarni quyidagicha izohlash mumkin:

– Xo'jalikda baliq yetishtirish baliq lichinkalari yoki chavoqlari (yosh baliqlar)ni keltirish va hovuzlarga zaxira qilishdan boshlanadi. Buxgalteriya jihatidan, boshlang'ich kirim qilingan baliq zaxirasi tegishli aktiv sifatida hisobga olinadi. Milliy hisob standartlariga muvofiq, agar baliqlar sotish uchun mo'ljallangan bo'lsa (iste'molga ketadigan baliqlar), ular tovar-zaxira (ombordagi tayyor mahsulot) sifatida boshlang'ich xarid qiymati yoki yetishtirish tannarxida hisobga olinadi. Masalan, "Oltiariq Fish" xo'jaligi tashqaridan chavoq sotib olsa, har bir chavoqning xarid narxiga ko'ra inventar hisobiga kirim qiladi.

– Baliqlarni boqish jarayonida eng katta ulushni yem (ozuqabop kombikormalar) xarajati tashkil qiladi. Amaliy tajriba shuni ko'rsatadiki, baliq tannarxining 50-70% ini yem xarajatlari egallaydi. Demak, yemdan qanchalik samarali foydalanilsa, baliqchilik shunchalik foydali bo'ladi. Xo'jalikda sotib olingan yem, yem tayyorlashga sarflangan materiallar va ularni tashish bilan bog'liq xarajatlar ishlab chiqarish xarajatlari sifatida hisobga olinadi. Milliy buxgalteriya hisobi qoidalariga muvofiq, bu xarajatlar baliqlar tannarxiga kapitalizatsiya qilinishi (ya'ni, "Ishlab chiqarish xarajatlari" deb yuritiluvchi hisobvaraqlarda jamlanib, keyinchalik tayyor mahsulot tannarxiga qo'shilishi) mumkin.

– Baliqlarni boqish jarayonida ma'lum muddatlarda ularni saralash (sortirovka) qilish ishlari amalga

oshiriladi. Ya’ni, baliqlar o’sishiga qarab yiriklari alohida hovuzlarga ko’chirilib, maydalari alohida qoldiriladi. Bu texnologik jarayon bo’lib, uning maqsadi – yirik baliqlarning maydalarini yemishiga yo’l qo’ymaslik va o’sishni tezlatishdir. Saralash jarayonining o’zi bevosita moliyaviy hisobotga ta’sir etmasada, uning davomida biologik aktivlarning miqdor va sifat holati o’zgarishi mumkin.

– Biologik aktiv sifatidagi baliqlar voyaga yetguncha ma’lum muddat parvarishlanadi. Xalqaro standartlarga ko’ra baliqlar yetuk va yetuk emas (yetilayotgan) turlarga ajratilishi mumkin – bu ular iqtisodiy foyda keltirishga tayyor yoki tayyor emasligiga bog’liq. Masalan, mahsulotga mo’ljallangan bozori baliqlar yetuk deb qaraladi, nasl beruvchi ota-ona baliqlar esa alohida hosil beruvchi biologik aktiv toifasiga kiradi.

– Parvarish davri oxirida baliqlar bozorga chiqarish uchun ovlanadi yoki yig’ib olinadi (xuddi qishloq xo’jaligi hosili kabi). “Oltiariq Fish” fermer xo’jaligi odatda kuz oylarida hovuzlarni quritib baliqlarni tutib oladi va mahalliy bozorlarda tirik holda sotadi. “Dang’ara Aquaculture” esa butun yil davomida partiyalab (bosqichma-bosqich) baliq sotuvini amalga oshiradi – masalan, har oy ma’lum miqdorda tovarlik baliqni sog’ib, qayta ishlash zavodiga yoki do’konlarga yetkazib beradi. Bu bosqichda buxgalteriya hisobi nuqtai nazaridan daromad (revenue) va sotilgan mahsulot tannarxi shakllanadi.

Baliqchilikda yem xarajatidan keyin eng yirik sarf bandi bu – ishchi-xodimlarning mehnat haqi va unga aloqador ajratmalar (ijtimoiy soliq, sug’urta) hisoblanadi. Kichik fermer xo’jaliklarida ishchi soni kam bo’lsa-da, intensiv klasterlarda xizmat ko’rsatuvchi personal (muhandislar, ixtiologlar, ishchilar) ko’proq bo’ladi. Buxgalteriya hisobi nuqtai nazaridan, ish haqi xarajatlari hisobga olishda ham ikki yondashuv bo’lishi mumkin: milliy standartlarda bevosita ishlab chiqarish bilan bog’liq ishchilarning (masalan, baliq boquvchilar, hovuz tozalovchilar) oyliklari tannarxga kiritiladi, ya’ni ishlab chiqarish xarajatlari tarkibida jamlanadi. Boshqaruv va ma’muriy xodimlar (bosh buxgalter, menejer va h.k.)ning oyligi esa davr xarajatlari – ma’muriy xarajatlari sifatida hisobga olinadi.

Tadqiqot obyektlari faoliyatining qiyosiy tahlili

Quyida “Oltiariq Fish” va “Dang’ara Aquaculture” baliqchilik xo’jaliklarining 2024-yil yakunlari bo’yicha asosiy ko’rsatkichlari qiyosiy ravishda keltirilgan (2-jadval). Ushbu raqamlar shartli bo’lsa-da, ularni shakllantirishda mavjud bozor narxlari va xarajatlari tarkibi haqidagi joriy ma’lumotlarga tayandik. Xususan, 2024-yil bo’yicha O’zbekistonda bozorda tirik sazan baliqning ulgurji narxi 50-60 ming so’m/kg atrofida bo’ldi (chakana bozorda 1 kg uchun ~65-95 ming so’m/gacha, masalan, Toshkentdagi do’konlarda sazan xom holda 65 ming so’m/kg, tayyor holda ~95 ming so’m/kg taklif qilingan). Forel kabi qimmatbaho baliqlar esa 1 kg uchun 120-150 ming so’m/gacha baholanmoqda. Yem narxlari mahalliy ishlab chiqarish kombikorm uchun ~5-8 ming so’m/kg, import yuqori proteinli yemlari uchun ~10-12 ming so’m/kg ni tashkil qilmoqda (bu kurs bo’yicha \$0.5–1.0 atrofida). Ish haqi darajasi esa viloyat bo’yicha o’rtacha oylik 2,5-3,0 mln so’m darajasida (malakali mutaxassislar uchun yuqoriroq).

2-jadval. Farg’ona viloyatidagi “Oltiariq Fish” va “Dang’ara Aquaculture” baliqchilik xo’jaliklari ko’rsatkichlarining qiyosiy tahlili (2024-yil yakunlari bo’yicha)

Ko’rsatkichlar	“Oltiariq Fish” MChJ (an’anaviy)	“Dang’ara Aquaculture” MChJ (intensiv)
Yerdan foydalanish (hovuz maydoni)	~10 ga (ko’lmak hovuzlar)	~2 ga (beton hovuzlar + RAS tizimi)
Asosiy yetishtirilayotgan baliq turi	Sazan, oq amur, to’g’nog’ich	Sazan, forel, afrika somi (clarias)
Yillik hosil (tirik vaznda)	15 tonna atrofida	25 tonna atrofida
1 ga ga hosildorlik	~1,5 tonna/ga	~12,5 tonna/ga (yoki RAS tizimida >40 kg/m³)
O’rtacha sotish narxi (1 kg)	50 000 so’m (faqat oddiy baliq)	60 000 so’m (aralash, yuqori qiymatli ham)
Yillik savdo daromadi	750 mln so’m (15,000 kg × 50k)	1 500 mln so’m (25,000 kg × 60k)
Yem sarfi va turi	~30 tonna (FCR ≈ 2:1); arzon kombikormalar	~37,5 tonna (FCR ≈ 1.5:1); yuqori proteinli yem
Yem xarajatlari	~180 mln so’m (6000 so’m/kg)	~300 mln so’m (8000 so’m/kg)
Boshqa ishlab chiqarish xarajatlari (yoqilg’i, veterinariya, energiya)	~50 mln so’m	~70 mln so’m
Ish haqi xarajatlari (yiliga)	~45 mln so’m (6 ishchi)	~80 mln so’m (10 ishchi)
Umumiy ishlab chiqarish tannarxi	~675 mln so’m	~875 mln so’m
1 kg baliq tannarxi (o’rtacha)	~45 000 so’m/kg	~35 000 so’m/kg

Yillik sof foyda	~75 mln so‘m	~625 mln so‘m
Sotuv rentabelligi (sof foyda ulushi)	10% atrofida	40% dan yuqori

“Oltiariq Fish” fermer xo‘jaligida 1 kg baliq tannarxi ~45 ming so‘m, sotuv narxi 50 ming so‘m bo‘lsa, 1 kg dan foyda ~5 ming so‘m yoki 10% ni tashkil etmoqda. Bu kichik rentabellik bo‘lib, amalda shunga yaqin ko‘rsatkichlar 2014-yilda ham kuzatilgan – masalan, o‘sha davrda 1 kg sazan ishlab chiqarish ~7000-10000 so‘mga tushgan, sotuv narxi 12-15 ming so‘m bo‘lib, har kilodan 5000-6000 so‘m foyda olinganligi ma‘lum. “Dang‘ara Aquaculture” klasterida esa aralash (nisbatan qimmat) baliqlar hisobiga o‘rtacha sotuv narxi yuqoriroq va tannarx pastroq, natijada rentabellik 40% dan oshmoqda. Albatta, bu yuqori foydalilik barcha intensiv xo‘jaliklarda erishilmasligi mumkin, chunki bu ko‘rsatkichni ushlab turish uchun doimiy innovatsion yondashuv va samarali boshqaruv talab etiladi. Masalan, intensiv klaster suvni qayta ishlash, doimiy aeratsiya, yuqori sifatli yem, kasalliklarning oldini olish kabi qo‘shimcha tadbirlarga xarajat qiladi. Yuqoridagi jadvalda “Dang‘ara Aquaculture” xarajatlarida yem ulushi ~34%, “Oltiariq Fish”da ~27% bo‘lib ko‘rinmoqda – bu farq intensiv xo‘jalikda qimmat yem iste‘moli yuqoriligidan kelib chiqadi. Amalda esa ko‘pincha yem ulushi 50% dan ham yuqori bo‘lishi mumkin, bu holda boshqa xarajatlar ulushi nisbatan kamayadi.

Ikki xo‘jalik misolida ishlab chiqarish hajmi va iqtisodiy natijalarning farqi yaqqol: kichik fermer 10 ga yerda 15 tonna baliq olib 75 mln so‘m foyda ko‘rsa, klaster 2 ga yerda 25 tonnadan ortiq baliq olib 600 mln so‘mdan ziyod foyda olmoqda. Intensiv usul tufayli suv va yer resurslaridan samarali foydalanish natijasi ko‘rinib turibdi – bu esa mamlakatimiz sharoitida suv tanqisligi muammosini yengillashtirishga xizmat qiladi [6]. Shuningdek, klaster yil davomida uzluksiz ishlab, bozorga doimiy mahsulot yetkazib, ishchilarni band qilish va aholini yangi baliq bilan ta‘minlashda ham afzaldir.

Buxgalteriya hisobi nuqtai nazaridan, har ikkala xo‘jalik bir xil hisob registrlariga ega bo‘lsa-da, “Dang‘ara Aquaculture” xalqaro standartlarga intilish sababli biologik aktivlarni baholashda boshqacharoq yondashuvni qo‘llashga urinadi. Misol uchun, ular har chorakda parvarishlanayotgan baliqlarning taxminiy bozor qiymatini baholab boradi (ko‘pi bilan ichki boshqaruv uchun). “Oltiariq Fish”da esa bunday baholash yo‘q, baliqlar sotilgunga qadar faqat sarflangan xarajatlar yig‘ilib boradi xolos. Natijada, agar xalqaro moliyaviy hisobot tuzilsa, “Dang‘ara Aquaculture” baliqlarining balans qiymati har chorakda oshirib borilib, oradagi farq foyda sifatida hisobotda ko‘rinadi, “Oltiariq Fish”da esa faqat yil oxirida sotuv amalga oshganda foyda ko‘rsatiladi. Bu farqlar moliyaviy natijalarni taqqoslashda ham e‘tiborga olinishi kerak.

Yuqoridagi tahlildan ko‘rinib turibdiki, Farg‘ona viloyatidagi baliqchilik korxonalari misolida intensiv va an‘anaviy usullarning iqtisodiy samaradorligi ancha tafovutlidir. Davlat tomonidan sohaga qaratilayotgan e‘tibor ham intensiv usullar joriy etishga qaratilgan – masalan, innovatsion guruhlar tashkil etilib, viloyatda bir nechta ilg‘or loyihalar sinovdan o‘tkazilmoqda (Quva, Oltiariq, Beshariq, Dang‘ara tumanlarida) [7]. Bu innovatsion yondashuvlar nafaqat foydani oshiradi, balki yangi ish o‘rinlari yaratish va ekologik barqarorlikni ta‘minlashga ham xizmat qiladi [7].

Baliqchilik xo‘jaliklarida (umuman qishloq xo‘jaligi faoliyatida) buxgalteriya hisobi yuritishda O‘zbekiston milliy standartlari va xalqaro standartlar (MHXS – Moliyaviy Hisobotning Xalqaro Standartlari) orasida bir qator farqlar mavjud. Bu farqlar asosan biologik aktivlarni tan olish va baholash prinsiplari, ularning hisobda aks ettirilishi hamda hisobotga chiqarilishida namoyon bo‘ladi. Quyida milliy va xalqaro standartlarning asosiy qiyosiy jihatlar jadval ko‘rinishida keltirilgan (3-jadval). Milliy me‘yoriy hujjatlar sifatida asosan O‘zbekiston Respublikasi Moliya vazirligining 54-son buyrug‘i bilan tasdiqlangan “Qishloq xo‘jaligi faoliyatini buxgalteriya hisobida aks ettirish tartibi” (Statistika qo‘mitasi 2016-yilgi Nizomi) hamda BHMS (buxgalteriya hisobi milliy standartlari) talablari inobatga olingan. Xalqaro talablar esa IAS 41 “Agriculture” standarti va unga tegishli qonun-qoidalarga asoslanadi.

3-jadval. Milliy va xalqaro buxgalteriya standartlariga ko‘ra biologik aktivlar hisobi bo‘yicha solishtirma mezonlar

Mezon (hisobga olish jihat)	Milliy standartlar (O‘zbekistan GAAP)	Xalqaro standartlar (IFRS – IAS 41)
Biologik aktivlar ta‘rifi	Tirik organizmlar (hayvonlar, o‘simliklar) – lekin hujjatlarda alohida toifaga kiritilmagan; qishloq xo‘jaligi aktivlari tarkibida ko‘rib chiqiladi.	Tirik o‘simlik yoki hayvon korxona egaligidagi biologik aktiv deb e‘tirof etiladi [8]. Baliqlar, chorva, plantatsiya o‘simliklari kabilar to‘g‘ridan-to‘g‘ri biologik aktiv hisoblanadi.
Tasnifi (hisob toifasi)	Biologik aktivlar ularning maqsadiga ko‘ra 2 ga bo‘linadi: hosil beruvchi	Biologik aktivlar yagona kategoriya sifatida qaraladi, lekin

	(produktive) – ko‘p yillik naslchi hayvonlar (masalan, naslli baliqlar), va iste‘mol/ko‘paytiriluvchi (consumable) – semirtirib so‘yish yoki sotish uchun mo‘ljallanganlar [9] Uzoq muddatli aktivlar sifatida hisobga olinadiganlari asosiy vosita (PPE) sifatida, qisqa muddatli lari esa zaxira sifatida tasniflanad [10].	mature vs. immature, consumable vs. bearer kabi ostki tasniflari tavsiya etiladi. IFRS‘da agar biologik aktiv uzoq muddat foyda keltiruvchi bo‘lsa (masalan, mevali daraxt emas, balki hosili – <i>bearer plant</i> bundan mustasno), baribir IAS 41 doirasida qoladi. Biologik aktivlar an‘anaviy asosiy vosita yoki ombor zaxirasi deya ajratilmaydi, balki alohida ko‘rsatiladi.
Dastlabki tan olish va o‘lchov	Biologik aktiv dastlab tannarx (xarid yoki yetishtirish qiymati) bo‘yicha hisobga olinadi. Agar bu aktiv korxonaning o‘zida tug‘ilgan/yetishtirilgan bo‘lsa, unga bozor qiymati qo‘llanilmaydi, balki ishlab chiqarish tannarxi bilan baholanad. Bozor baholash imkoni bo‘lsa-da, milliy me‘yor bunga ruxsat bermaydi (faqat ayrim holatlarda “kelishilgan qiymat” yoki “bozor qiymati” bilan <i>qo‘shimcha ma‘lumot sifatida</i> berilishi mumkin).	Biologik aktiv dastlabki tan olishda imkon qadar adolatli (bozor) qiymati bo‘yicha baholanadi (sotish xarajatlari chegirilgan holda) [11]. Agar bozorda ishonchli narx mavjud bo‘lmasa, u holda qo‘shimcha ravishda xarajat modeli qo‘llanishi mumkin (tannarx bo‘yicha). IAS 41 ga ko‘ra aktivni dastlabki tan olish shartlari: aktiv ustidan nazorat, kelgusidagi iqtisodiy foyda ehtimoli va qiymatini ishonchli o‘lchash imkoni.
Subsequent o‘lchov (hisobot davri oxirida)	Biologik aktivlar qiymati hisobot sanalarida qayta baholanmaydi, balki oldingi tannarx (yoki balans qiymati) saqlanadi. Faqatgina agar bozordagi net realizatsion qiymat (NRV) tannarxdan past ketsa, qiymatdan tushish tan olinadi (zarar sifatida). Aksincha holatda (qiymat oshishi) daromad tan olinmaydi. Uzoq muddatli biologik aktivlar (masalan, naslli baliq) uchun yilda bir marta davlat belgilagan qayta baholash koeffitsienti qo‘llanishi mumkin; bunda qiymat oshishi yoki kamayishi bevosita kapital (rezerv) hisobvaraqlariga o‘tkaziladi, foyda-zararga ta‘sir qilmaydi. Umuman, milliy model biologik transformatsiya natijasidagi qiymat o‘zgarishlarini alohida hisobga olmaydi.	Biologik aktivlar har bir hisobot davri oxirida adolatli qiymatda qayta baholanadi, har qanday ortiqcha yoki kamomad o‘zgarishi darhol foyda yoki zarar sifatida moliyaviy natijalarda aks ettiriladi. Bu bilan aktivning har davrdagi biologik o‘sishi yoki qisqarishi (ya‘ni biologik transformatsiya) hisobga olinadi va moliyaviy hisobotga “haqiqiy va adolatli” aks ettirish imkonini beradi. Agar adolatli qiymatni ishonchli aniqlashning iloji bo‘lmasa (bozor yo‘q), shundagina tannarx modeli qo‘llanadi.
Qishloq xo‘jaligi mahsulotini yig‘ib olish	Biologik aktivdan olingan mahsulot (masalan, baliq go‘shti) yig‘ib olinganda, u tayyor mahsulot (inventar) sifatida tannarx bo‘yicha e‘tirof etiladi. Ya‘ni, baliq tirik holda sotilsa ham, moliyaviy hisobda odatda avval omborga kirim – so‘ng chiqim qilinadi. Hosil yig‘ish paytida qo‘shimcha daromad tan olinmaydi, daromad faqat real sotuv sodir bo‘lganda qayd etiladi.	Biologik aktivdan olingan qishloq xo‘jaligi mahsuloti (agricultural produce) yig‘ib olingan vaqtda darhol adolatli qiymatda inventar sifatida hisobga olinadi. Shu paytda uning adolatli qiymati va balans qiymati farqi foyda yoki zarar sifatida tan olinadi. Masalan, baliqlar ovlanib, bozordagi narxda baholanib inventarga o‘tkaziladi; agar bu qiymat ularning balans qiymatidan yuqori bo‘lsa, farq daromad (yoki past bo‘lsa zarar) bo‘ladi. Keyinchalik sotishda oddiy IAS 2 “Zaxiralar” standarti qoidasiga muvofiq accounting davom etadi.
Hisobotda ko‘rsatish va dezagregatsiya	Biologik aktivlar alohida satrda ko‘rsatilmaligi mumkin – ular uzoq muddatli bo‘lsa asosiy vositalar tarkibida,	Moliyaviy pozitsiya balansida “Biologik aktivlar” moddasi alohida berilishi lozim (agar muhim bo‘lsa).

	qisqa muddatli bo'lsa zaxiralar tarkibida jamlanadi. Moliyaviy hisobot eslatmalarida biologik aktivlar haqida alohida ma'lumot berish amaliyoti hali yaxshi yo'lga qo'yilmagan.	Ular mature va immature yoki boshqa tegishli toifalarda eslatmalarda batafsil ochib beriladi (masalan, bosh son, vazn, narx o'zgarishi). IAS 41 talabiga ko'ra, har bir turdagi biologik aktiv bo'yicha harakatlar, adolatli qiymat bahosi qanday aniqlangani, qiymat o'zgarishidan olingan foyda/zarar miqdori kabi ma'lumotlar oshkor etilishi zarur [12].
Amortizatsiya va eskirish	Agar biologik aktiv uzoq muddat xizmat qilsa (masalan, naslli baliq), u asosiy vosita sifatida amortizatsiya ajratish mumkin. Ammo iste'molga mo'ljallangan baliqlar amortizatsiya qilinmaydi (ular zaxira turi). Milliy me'yorlarda hosil beruvchi aktivlarni amortizatsiya normasi ko'rsatilgan (masalan, ko'paytiruvchi podalarni 5-7 yilda amortizatsiya qilish).	IAS 41 doirasida biologik aktivlarga amortizatsiya hisoblanmaydi, chunki ular odatda adolatli qiymatda qayta baholanadi va bu bahoda allaqachon eskirish inobatga olinadi. Faqat <i>bearer plants</i> (ko'p yillik daraxtlar) IAS 16 asosida amortizatsiya qilinadi, lekin chorva va baliqlarga tatbiq etilmaydi. Shu bois, biologik aktivlarning qiymati eskirish bilan emas, bozor narxi o'zgarishi bilan ifodalanadi.
Hukumat grantlari (subsidiyalari)	Baliqchilikka ajratilgan davlat subsidiya yoki imtiyozlari odatdagidek daromad sifatida yoki balans qiymatini oshiruvchi omil sifatida hisobga olinadi (BHMS 20 "Davlat grantlari"ga muvofiq). Kutilayotgan xarajatlarni qoplash uchun berilgan subsidiya tegishli xarajatlarni kamaytirishi mumkin.	Agar hukumat granti adolatli qiymatda baholanuvchi biologik aktiv uchun berilgan bo'lsa, IAS 41 ga ko'ra u darhol foyda (daromad) sifatida e'tirof etiladi. Agar grant biologik aktivni tannarx usulida hisoblaydigan korxona uchun bo'lsa, u holda IAS 20 qoidasiga ko'ra tizimli ravishda daromadga chiqariladi yoki aktiv balans qiymatidan chegiriladi.
Hisob siyosati va oshkor etish	Milliy standartlarda biologik aktivlarni hisobga olish bo'yicha ayrim masalalar (masalan, tirik vaznda baholash, tirik og'irlikdan so'yilgan go'shtga o'tish) to'liq yoritilmagan. Hisob siyosatida korxona tanlagan usullar (tannarx kalkulyatsiyasi usuli va boshqalar) ko'rsatiladi xolos.	Xalqaro standartlar korxonadan o'zining biologik aktivlari uchun qo'llagan hisob siyosatini (bozor baho manbalari, baholovchi usullari) oshkor etishni talab qiladi. Shuningdek, moliyaviy hisobot foydalanuvchilarini qiziqtirishi mumkin bo'lgan xatarlar (masalan, kasalliklar xavfi), narx o'zgarishi sezgirligi kabi ma'lumotlarni ham berish tavsiya etiladi. Bu investorlar uchun axborot muhitini yaxshilashga xizmat qiladi [12].

Yuqoridagi jadvaldan ko'rinadiki, O'zbekistonning milliy buxgalteriya modeli biologik aktivlarni ikkita alohida yondashuvda ko'radi: zaxira va asosiy vosita sifatida. Bu yondashuv biologik aktivlarning yetilishi va foydalilik muddatiga qarab tanlanadi, lekin shu bilan birga biologik transformatsiya jarayonidan kelib chiqadigan qiymat ortishi nazarda tutilmay qolmoqda. Xalqaro – IAS 41 esa aksincha, bu transformatsiya natijasini real vaqtda baholashga urg'u beradi va shu orqali korxonaning joriy davrdagi daromadini haqqoniyroq ko'rsatadi.

Misol tariqasida, agar "Dang'ara Aquaculture" klasteri xalqaro standartlarga asosan hisobot tuzsa, u holda 2024-yil davomida baliqlari qiymati oshganligi uchun sezilarli foyda ko'rsatgan bo'lardi (chunki 25 tonna baliqning bozor qiymati oshishi daromad sifatida tan olinadi). Milliy usulda esa u faqat sotilgan qisminigina daromad qilib ko'rsatadi. Natijada IFRS bo'yicha bu korxonaning rentabelligi qog'ozda yuqori chiqadi, lekin milliy hisobda pastroq. Shu bilan birga, agar bozorda baliq narxi tushsa, IFRS hisobotida

sotilmagan baliqlar qiymatidan zarar ko‘rinadi, milliy hisobda esa yo‘q – bu faqat sotilgandagina malum bo‘ladi. Demak, IFRS tizimi foyda va zararni “haqiqiy qiymat” asnosida tebrantirsa, milliy tizim ularni “realizatsiya bo‘yicha” ko‘rsatadi.

Milliy va xalqaro standartlar o‘rtasidagi farqlarni bartaraf etish maqsadida so‘nggi yillarda O‘zbekistonda qator ishlar amalga oshirilmoqda. Jumladan, BHMSga biologik aktivlar bo‘yicha alohida bo‘lim kiritildi, “Biologik aktivlar hisobini yuritish bo‘yicha qo‘llanma” ishlab chiqildi. Biroq, mutaxassislar fikricha hali ko‘plab metodik muammolar hal etilmay qolmoqda. Xususan, biologik aktivlarni baholashda bozor mexanizmlarini qo‘llash, axborotni oshkor etish darajasi kabi masalalarda xalqaro standartlar bilan uyg‘unlashuv sust.

Xulosa va tavsiyalar

Farg‘ona viloyatidagi baliqchilik xo‘jaliklari misolida o‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki, iqtisodiy samaradorlikni oshirish uchun innovatsion texnologiyalarni joriy etish, yem tannarxini optimallashtirish va biologik aktivlar hisobi tizimini takomillashtirish zarur. Ayniqsa, RAS tizimlari, yuqori sifatli yemlar va klaster yondashuvi orqali foyda normasi sezilarli ortishi mumkin. Shu bilan birga, hisob-kitoblarni xalqaro standartlarga yaqinlashtirish, malakali kadrlarni tayyorlash va buxgalteriya siyosatini standartlashtirish muhim ahamiyatga ega. Baholashda adolatli qiymat asosida tahlil yuritish, statistik axborotlardan keng foydalanish va ilmiy yondashuvlarni kuchaytirish orqali bu soha nafaqat rentabellikka, balki uzoq muddatli barqarorlikka ham erishadi. Aholining oziq-ovqat xavfsizligi va ichki bozor ehtiyojlarini qondirishda baliqchilik tarmog‘i strategik yo‘nalish sifatida alohida e‘tiborni talab etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. O‘zbekiston Respublikasi Statistika agentligi ma‘lumotlari – 2023 yilda respublikada jami 198,9 ming tonna baliq yetishtirilgani va bu ko‘rsatkichning o‘sish sur‘ati.
2. Farg‘ona viloyati statistika boshqarmasi ma‘lumoti – 2023 yilda viloyatda baliqchilik mahsuloti 244,5 mlrd so‘m bo‘lgani, viloyatning respublika baliqchilikdagi ulushi 9,3% tashkil etgani.
3. Corporate Finance Institute – biologik aktivlar tushunchasi, IAS 41 talablari, biologik aktivlarga misollar (baliqlar shu jumladan).
4. IFRS (IAS 41 “Agriculture”) bo‘yicha tadqiqot (IRIS UniGe) – O‘zbekiston modeli biologik aktivlarni zaxira va asosiy vosita sifatida ko‘rishi, har birida baholash usuli turlicha ekani, transformatsiya qiymati e‘tiborga olinmasligi haqida.
5. IFRS (IAS 41) talablari – biologik aktivlarni davr yakunida adolatli qiymatda baholab, o‘sish yoki kamayishlarini daromad/zarar qilish kerakligi; hosil yig‘ishtirilganda ham adolatli qiymatda baholab, daromadni tan olish kerakligi.
6. O‘zbekiston milliy me‘yorlari bo‘yicha manba – biologik aktivlarni iste‘mol qilinadigan va hosil beruvchi turlarga ajratish bo‘yicha tushuncha; Statistika qo‘mitasi 54-son Nizomidan olingan ma‘lumotlar asosida.
7. SGP (Small Grants Programme) materiallari – O‘zbekistonda baliqchilikda intensiv usullar samaradorligi, yem ulushi 50-70% ekani, intensiv usulda 40 kg/m³ gacha baliq olish mumkinligi keltirilgan.
8. SGP maqolasi (2014 yil ma‘lumotlari) – 1 kg carp baliqni yetishtirish tannarxi 7000-10000 so‘m, sotuv narxi 12-15 ming so‘m bo‘lgani, 1 kg dan foyda 5000-6000 so‘m chiqishi haqida hisob-kitob keltirilgan.
9. “Times of Central Asia” xabari – EU/UNDP loyihasi orqali Farg‘onada baliqchilik innovatsiyalar joriy qilinayotgani, 2023 yil oxirida O‘zbekistonda 5775 ta baliq xo‘jaligi mavjudligi va 2500 ta ish o‘rni yaratilganligi haqida ma‘lumotlar.
10. Standart.uz xabarnomasi – 2017 yilda Farg‘onada o‘tkazilgan seminar tafsilotlari, Vetnam baliqchilik sohasi samaradorligi bilan qiyos, “Sadok” usuli afzalliklari haqidagi ma‘lumotlar.
11. SGP maqolasi – yem sifatini oshirish, tarkibida protein ulushi muhimligi (intensiv ozuqada 30-45% protein bo‘lishi lozimligi) haqida.
12. IFRS qo‘llanmasi – hukumat grantlarini hisobga olishdagi talablar (IAS 41 va IAS 20 ga muvofiq)

KUZGI ARPA NAVLARINING QISHGA CHIDAMLILIGIGA EKISH MUDDATLARI VA O‘G‘ITLASH ME‘YORLARINING TA’SIRI

Zulayho Raximovna Yarkulova

Buxoro davlat universiteti Biologiya kafedrasida dotsenti, q.x.f.f.d (PhD)

Annotatsiya. Ushbu ishda kuzgi arpaning eng yuqori qishga chidamlilik xususiyatlari Qashkadaryo viloyati sug‘oriladigan yerlari sharoitida kuzgi navlar uchun o‘rganilgan bo‘lib, bu navlar uchun eng optimal ekish muddat 15-oktyabr ekanligi aniqlangan.

Kalit so'zlar: kuzgi arpa, Mavlono, duvarak Bolg'ali, ekish muddatlari, chidamlilik.

Kirish. Kuzgi arpaning qishga chidamligi hosildorlikka sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Qishga chidamlilik navning biologik xususiyatlariga, qish davridagi harorat rejimiga, o'simlikning rivojlanish fazasiga, nam bilan ta'minlanganligiga, qo'llanilgan ma'danli o'g'itlar me'yoriga, ekish muddatlariga bog'liq holda o'zgaradigan ko'rsatkichdir [1,2,3].

Kuzgi arpaning past haroratga chidamliligi ushbu ekinni yetishtirish arealini belgilovchi asosiy omil hisoblanib, o'rganilgan navlarda bu ko'rsatkich 45,8-84,6 % ni tashkil etgan. Qishga chidamliligi yuqori va yotib qolishga chidamli kuzgi arpa navlari uning hosildorligi oshishini ta'minlaydi.

O'zbekiston Respublikasining qishi nisbatan iliq, ayniqsa respublikaning janubiy mintaqasida (Qashqadaryo viloyati) 2009-2012 yillar ma'lumotlari bo'yicha harorat dekabr oyida 3,8-6,1 °C, yanvarda 3,1-6,8 °C, fevralda 4,3-8,3 °C tashkil qilgan. Shunga qaramasdan kuzgi arpani qish davrida zararlanishi va nobud bo'lishi kuzatiladi. Bunday hollarda ekinzorlar siyraklashadi, bahorda o'sishning boshlanishi kechikadi, rivojlanishi sekinlashadi va hosildorlik pasayadi.

Materiallar va metodlar. Kuzda ekilgan arpa sovuqdan zararlanisa barglari sarg'ayishi, tuplanish tugunini zararlanishi qo'ng'ir tusga kirishi, ildizlari quruq va qo'ng'ir tusga kirishi bilan xarakterlanadi. Sog'lom o'simliklar o'simlik o'sishi boshlangandan keyin barglarini yashil bo'lishi, tuplanish tugunini shirali, ildizlarni oq rangda, sersuv bo'lishi bilan ajralib turadi [4,5].

Demak, kuzgi arpa qishga chidamliligi navning irsiy xususiyati va o'stirish davomida shakllanadigan yashash muhitiga bog'liq. Yuqorida keltirilgan omillar birgalikda yuqori mahsuldorlikka ega o'simlikning shakllanishini ta'minlaydi. Sug'oriladigan sharoitda kuzgi arpa tup qalinligi, o'simlik va uning mahsuldorligini shakllanishi O'zbekiston Respublikasi sharoitida kuz, qish, bahorgi davrda o'simliklarning tup qalinligi, barglar yuzasi, boshqadagi donlar soni va boshqa ko'rsatkichlar asosida shakllanadi [6,7].

Tahlil va natijalar. O'zbekiston Respublikasining sug'oriladigan yerlarida kuzgi arpa o'simligining yaxshi qishlab chiqishi uchun qish tushguncha har bir o'simlikda ikkitadan beshtagacha poyalarning hosil bo'lishi maqbul bo'ladi. Tadqiqotlarimizda arpaning kuzgi Mavlono va duvarak Bolg'ali navlarida 1 oktyabrda ekilgan variantlarda kuzda 1 m² dagi o'simliklar soni Mavlono navida 335,2-346,6, Bolg'ali navida 330,0 -336,3 donagacha bo'lishi, bahorga kelib bu ko'rsatkichlar 288,4 -302,1 donagacha, 271,4-281,1 donagacha kamayishi hamda qishlovdan chiqqan o'simliklar 86,0-87,2 % gacha 82,1-83,7 %gacha o'zgarishi kuzatildi (1-jadval).

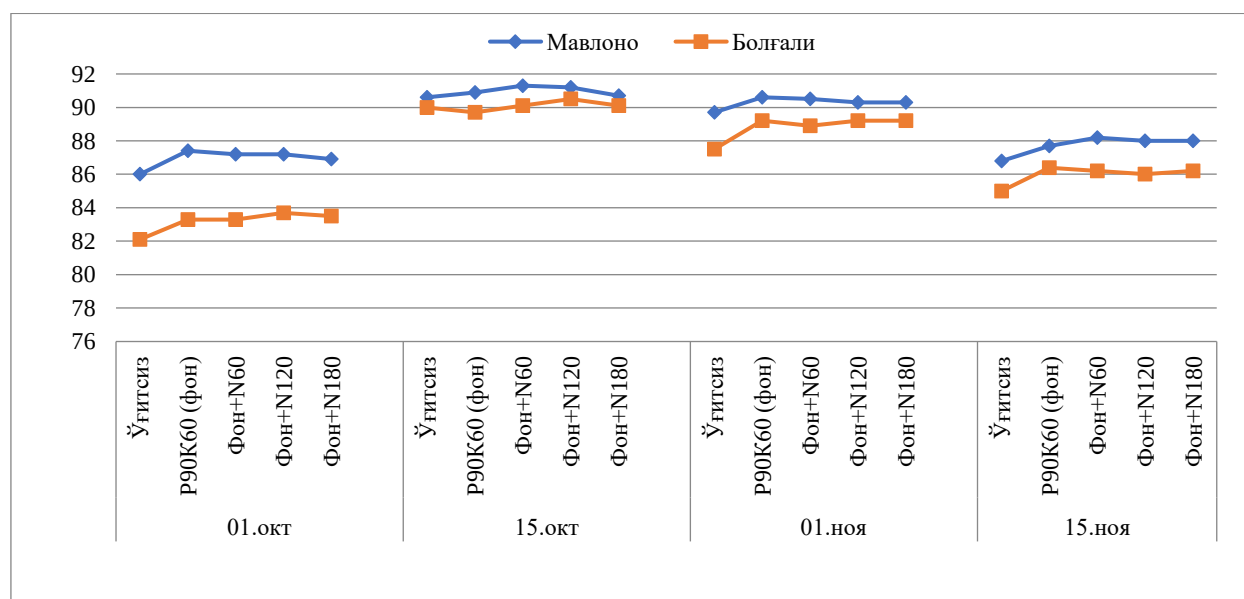
1-jadval

Arpa navlarining qishga chidamliligiga ekish muddatlari va o'g'itlash me'yorlarining ta'siri

Ekish muddatlari	O‘g‘itlash me‘yorlari, kg/ga	1 m ² da o‘simliklar soni		
		kuzda, dona	bahorda, dona	qishga chidamlilik, %
Мавлоно				
01.X	O‘g‘isiz	335,2	288,3	86
	P ₉₀ K ₆₀ (fon)	345	301,5	87,4
	Fon+N ₆₀	346,6	302,2	87,2
	Fon+N ₁₂₀	345,8	301,5	87,2
	Fon+N ₁₈₀	346,1	300,8	86,9
15.X	O‘g‘isiz	342,4	310,2	90,6
	P ₉₀ K ₆₀ (fon)	350	318,2	90,9
	Fon+N ₆₀	351,5	320,9	91,3
	Fon+N ₁₂₀	350,8	319,9	91,2
	Fon+N ₁₈₀	350,1	317,5	90,7
01.XI	O‘g‘isiz	327,4	293,7	89,7
	P ₉₀ K ₆₀ (fon)	340,2	308,2	90,6
	Fon+N ₆₀	341,6	309,1	90,5
	Fon+N ₁₂₀	340,9	307,8	90,3
	Fon+N ₁₈₀	341,3	308,2	90,3
15.XI	O‘g‘isiz	320,5	278,2	86,8
	P ₉₀ K ₆₀ (fon)	326,4	286,3	87,7
	Fon+N ₆₀	325,7	287,3	88,2

	Fon+N ₁₂₀	326,5	287,3	88
	Fon+N ₁₈₀	325,9	286,8	88
Болғали				
01.X	O'g'isiz	330,5	271,3	82,1
	P ₉₀ K ₆₀ (fon)	335,4	279,4	83,3
	Fon+N ₆₀	336,3	280,1	83,3
	Fon+N ₁₂₀	335,7	281,0	83,7
	Fon+N ₁₈₀	336,2	280,7	83,5
15.X	O'g'isiz	333,9	300,5	90
	P ₉₀ K ₆₀ (fon)	338,3	303,5	89,7
	Fon+N ₆₀	339,2	305,6	90,1
	Fon+N ₁₂₀	337,7	305,6	90,5
	Fon+N ₁₈₀	336,9	303,5	90,1
01.XI	O'g'isiz	322,5	282,2	87,5
	P ₉₀ K ₆₀ (fon)	330,3	294,6	89,2
	Fon+N ₆₀	331,8	295,0	88,9
	Fon+N ₁₂₀	330,5	294,8	89,2
	Fon+N ₁₈₀	331,4	295,6	89,2
15.XI	O'g'isiz	315,6	268,3	85
	P ₉₀ K ₆₀ (fon)	320,6	277,0	86,4
	Fon+N ₆₀	321,7	277,3	86,2
	Fon+N ₁₂₀	320,5	275,6	86
	Fon+N ₁₈₀	320,9	276,6	86,2

Tadqiqotlarimizda arpaning kuzgi Mavlono, duvarak Bolg'ali navlarida eng yuqori qishga chidamlilik 15-oktyabrda ekilgan variantlarda bo'lishi qayd qilindi. Ekish muddatlarini 15-oktyabrdan oldin yoki kech (1.XI, 15.XI) da o'tkazish o'simliklarni qishga chidamliligini kamaytiradi. Bunday holat Mavlono va Bolg'ali navlari bo'yicha barcha varianlarda kuzatildi. Biologik kuzgi Mavlono navining qishga chidamliligi Bolg'ali naviga nisbatan yuqori ekanligi aniqlandi. Tajribamizda ekish muddatlari va o'g'it me'yorlariga bog'liq holda eng kam qishga chidamlilik Mavlono bo'yicha o'g'itsiz variant 86,0 % eng yuqori qishga chidamlilik Fon+N₆₀ variantida 89,9 % ni, Bolg'ali navda mos ravishda 82,1 va 90,3% tashkil qildi. 15-noyabrda ekilgan o'simliklar 1 oktyabrda ekilgan o'simliklarga nisbatan qishga chidamliroq ekanligi kuzatildi. Bunday holat ikkala navda ham kuzatildi (1-rasm).



1-rasm. Kuzgi arpaning qishga chidamliligiga ekish muddatlari va o'g'itlash me'yorlarining ta'siri, %

Xulosa. Arpaning kuzgi Mavlono, duvarak Bolg'ali navlarida eng yuqori qishga chidamli 15-oktyabrda ekilgan variantlarda bo'lishi, ekish muddatlarini 15-oktyabrdan oldin (1X) yoki kech (1.XI; 15.XI) da o'tkazish o'simliklarni qishga chidamligini kamaytiradi. Biologik kuzgi Mavlono navining qishga chidamligi duvarak Bolg'ali navi nisbatan yuqori ekanligi aniqlandi. Tajribamizda ekish muddatlari va o'g'it me'yorlariga bog'liq holda eng kam qishga chidamlilik Mavlono navi bo'yicha o'g'itsiz variantda 86,0 %, eng yuqori qishga chidamlilik Fon+N₆₀ variantida 89,9 % ni, Bolg'ali navida mos holda 82,1 % va 90,3 % ni tashkil qilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Xalilov, N. & Xo'jamqulov, Q. (2006). Kuzgi arpa ekish muddatlari va me'yorlarining hosildorlikka ta'siri. Sug'oriladigan yerlar qishloq xo'jaligi ekinlari seleksiyasi, urug'chiligi va yetishtirish texnologiyasi muammolari, Qashqadaryo. –137-138.
2. Лейних П.А. (2005)ю Влияние доз и соотношений минеральных удобрений на урожайность и качество сортов ячменя (эколог, БИОС-1, сонет) на дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой почве. Автореф. дис. канд. с.-х. наук. –Пермь. -28 с.
3. Репко, Н.В. (2005). Оценка исходного материала озимого ячменя на зимостойкость и продуктивность в условиях Ростовской области. Автореф.дис. канд. с.-х. наук. – Краснодар. -24 с.
4. Яркулова З., Халилов Н. (2018) Влияние нормы посева и дозы минеральных удобрений на урожайность ячменя осеннего посева при орошении// «Вестник» Мичуринского государственного аграрного университета, г. Мичуринск, Россия, №2, С. 95-99
5. Яркулова З. (2018) Влияние сроков посева и нормы минеральных удобрений на урожайность озимого ячменя// «The latest research in modern science: experience, traditions and innovations» Proceedings of the VII International Scientific Conference. North Charleston, SC, USA, 20-21 June, P. 65-68
6. Yarkulova Z. (2019) Influence of timing of crops and norms of mineral fertilizers for winter barley yield// Asian Journal of Science and Technology, India, Vol. 10, Issue, 05, May, pp. 9669-9670
7. Yarkulova Z. (2024) Influence of sowing dates and fertilizer application rates on photosynthetic potential of winter barley varieties// European Journal of Interdisciplinary Research and Development, Vol.28. ISSN (E): 2720-5746. June, pp. 11-16

3-HOLATDAGI BENZILLANGAN BENZOPIRIMIDIN-4-ON HOSILALARINING SINTEZI VA SPEKTROSKOPIK TAHLILI

Zulpanov Fazliddin Abduxakimovich

O'zRFA S.Yu.Yunusov nomidagi O'simlik moddalar kimyosi instituti 3-kurs doktoranti

Elmuradov Burxon Jurayevich

O'zRFA S.Yu.Yunusov nomidagi O'simlik moddalar kimyosi instituti (DSc) k.f.d, professor

Annotatsiya: Ushbu maqolada xinazolin-4-on molekulasining benzillanish reaksiyalari o'rganilgan. Tadqiqot davomida turli sharoitlar (harorat, erituvchi, katalizatorlar) ta'sirida benzil guruhining birikishi va reaksiyaning samaradorligi tahlil qilindi. Sintez qilingan benzil hosilalarining tuzilishi zamonaviy fizik kimyoviy usullar (IQ, YaMR) yordamida aniqlangan. Olingan ma'lumotlar asosida optimal reaksiya sharoitlar tavsiya qilindi. Benzillangan xinazolin-4-onlarning biologik faolligi ham dastlabki bosqichda baholandi va istiqbolli namunalar aniqlandi. Ushbu tadqiqot xinazolin-4-on derivativlarini yangi biologik faol moddalar sifatida yaratish imkoniyatlarini kengaytiradi va farmatsevtika hamda agroximiyada qo'llash uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: Xinazolin-4-on, benzillanish, sintez, reaksiya sharoitlari, biologik faollik, IQ spektroskopiya, YaMR spektroskopiya.

Kirish. Quinazolin-4-on va uning hosilalari farmatsevtika, agrokimyo va biologik faol moddalar kimyosida alohida o'ringa ega bo'lgan muhim geterosiklik birikmalardir. Ularning molekulyar tuzilmasi turli xil farmakologik xususiyatlarga – antimikologik, antivirus, antibakterial, antiinflamatuvar va antiparazitar faoliyatlarga asos bo'ladi. Ayniqsa, xinazolin-4-on yadrosining turli o'rinlarida funktsional guruhlarning kiritilishi molekulalarning biologik faolligini sezilarli darajada oshirishi mumkin. Shu jihatdan,

xinazolin-4-onning benzillanish reaksiyalarini o'rganish uning derivativlarining yangi, istiqbolli namunalarini yaratishga imkon beradi[1-10].

Benzil guruhining kiritilishi molekularning lipofilik xossalarini oshirishi, ularning biomembranalar orqali o'tish qobiliyatini yaxshilashi va farmakokinetik profilini ijobiy tomonga o'zgartirishi mumkin. Benzillangan hosilalar, shuningdek, katalitik reaksiyalarda va kompleks birikmalar sintezida oraliq mahsulot sifatida qo'llanishi mumkin. Shu sababli, xinazolin-4-onning benzillanish reaksiyalari mexanizmini, optimal sharoitlarini va hosil bo'ladigan mahsulotlarning tuzilishini chuqur o'rganish ilmiy va amaliy ahamiyatga ega[11-21].

Avvalgi ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, xinazolin-4-onning benzillanishi odatda kuchli asoslar yoki katalizatorlar ishtirokida olib boriladi. Reaksiyada erituvchi sifatida qutbli aproton suyuqliklar, masalan, dimetilformamid (DMFA), dimetilsulfoksid (DMSO) qo'llaniladi. Ba'zan ultratovush yoki mikroto'liqlik aktivatsiya yordamida ham benzillanish reaksiyasining samaradorligi oshiriladi. Biroq, bu metodikalar har doim ham yuqori selektivlik va hosil bo'lgan mahsulotlarning tozaligi bilan ajralib turmaydi. Shuningdek, reaksiya sharoitlarining molekulyar tuzilma, substituentlar tabiatiga va ularning joylashuviga bog'liqligi hali to'liq o'rganilmagan[22].

Mazkur ishda xinazolin-4-onning benzillanish reaksiyalari turli sharoitlarda (harorat, erituvchi, katalizator turi va miqdori) o'rganildi. Sintez qilingan hosilalarning tuzilmalari infraqizil (IQ) spektroskopiya, yadroviy magnit rezonans (NMR) spektroskopiya yordamida tasdiqlandi. Olingan natijalar asosida reaksiyaning optimal sharoitlari aniqlanib, hosilalarning biologik faollik istiqbollari dastlabki bosqichda baholandi.

Tadqiqotning dolzarbligi shundan iboratki, xinazolin-4-on derivativlarining yangi qatori sintez qilinib, ularning farmatsevtika va agrokimyo sanoatida qo'llanish imkoniyatlari kengaytirilmoqda. Yangi benzillangan xinazolin-4-onlar o'simlik o'sishini rag'batlantiruvchi, patogenlarga qarshi kurashuvchi yoki yangi antitumor agentlari sifatida foydalanish uchun istiqbolli ob'ektlar hisoblanadi. Bundan tashqari, hosilalarning kimyoviy xossalarini chuqur o'rganish kelajakdagi molekulyar dizayn ishlariga asos yaratadi. Shu tariqa, ushbu maqolada xinazolin-4-on molekulasining benzillanish reaksiyalarini chuqur o'rganish, reaksiya mexanizmlarini aniqlash, sintez qilingan mahsulotlarning tuzilmasini tahlil qilish va ularning amaliy imkoniyatlarini aniqlash maqsad qilingan. Olingan natijalar esa yangi bioaktiv moddalar ishlab chiqish va sanoat kimyosida qo'llash uchun muhim ahamiyat kasb etadi.

Materiallar va usullar. Tadqiqot ishida xinazolin-4-on va uning hosilalarini benzillash uchun zarur bo'lgan barcha boshlang'ich moddalar va reagentlar yuqori tozalikdagi, analitik darajadagi mahsulotlar sifatida ishlatildi. Benzilxlorid, benzilbromid, natriy gidrid (NaH), kaliy karbonat (K_2CO_3), dimetilformamid (DMFA), dimetilsulfoksid (DMSO) va atseton erituvchilari tajribalarda asosiy reagentlar sifatida qo'llanildi. Erituvchilar tajriba boshlanishidan oldin oldindan suvsizlantirildi va inert atmosfera sharoitida (azot yoki argon gaz ostida) saqlab turildi. Ish jarayonida infraqizil (IQ) spektroskop, yadro magnit rezonans (YaMR) spektrometri, laboratoriya mikrosintez o'choqlari, suv hammomi va magnitli aralashtirgichlardan foydalanildi.

Xinazolin-4-onning benzillanish reaksiyasi umumiy metod asosida olib borildi. Dastlab xinazolin-4-on natriy gidrid yoki kaliy karbonat ishtirokida inert atmosfera ostida DMFA yoki DMSO erituvchisida aralashtirildi. Reaksiya muhitning harorati 0–5°C oralig'ida ushlab turildi. So'ngra aralashmaga benzilxlorid yoki benzilbromid sekin-asta qo'shildi. Hosil bo'lgan reaksiya aralashma magnit aralashtirgich yordamida 2–4 soat davomida erituvchilar qaynash haroratida qizdirildi. Reaksiya yakunlangach, aralashma sovitildi va muzli suvga quyildi. Cho'kma shakllangan mahsulot vakuum filtr yordamida yig'ib olindi va sovuq etanol bilan yuvildi. Olingan birikmalar qayta kristallash orqali tozalandi, kristallash uchun metanol yoki etanol erituvchilari ishlatildi. Sintez qilingan hosilalar infraqizil spektroskopiya (IR), yadroviy magnit rezonans (^1H -YaMR va ^{13}C -YaMR) va massa-spektrometriya (MS) metodlari yordamida identifikatsiya qilindi va ularning strukturasi tasdiqlandi.

Reaksiya sharoitlarini optimallashtirish maqsadida turli tajribalar o'tkazildi. Bunda erituvchi turi (DMFA, DMSO, atseton), asos turi (NaH, NaOH, KOH), benzillovchi reagent turi (benzilxlorid, benzilbromid), harorat (25°C dan 70°C gacha) va reaksiya vaqt (1 soatdan 6 soatgacha) kabi omillar o'rganildi. Tajribalar natijasida aniqlanganki, DMFA erituvchisi va NaH asosi ishtirokida 50–60 °C haroratda, 3–4 soat davom etgan reaksiyalar eng yuqori rentabellik ko'rsatdi. Hosil bo'lgan mahsulotlarning chiqish darajasi 70–90% oralig'ida bo'ldi.

Benzillangan hosilalarning fizik-kimyoviy xossalari IQ spektroskopiyada karbonil guruhi (C=O) va benzil guruhi uchun xos so'rilish chiziqlari yordamida, ^1H -YaMR va ^{13}C -YaMR spektrlari orqali proton va uglerod yadrolarining kimyoviy siljishlari asosida tasdiqlandi.. Bundan tashqari, har bir mahsulot uchun erish harorati o'lchandi va adabiyot ma'lumotlari bilan taqqoslandi.

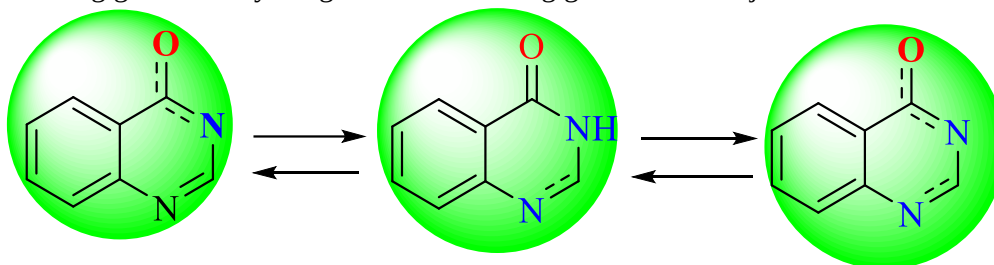
Tadqiqot davomida har bir reaksiya tajriba kamida uch marta takrorlandi. Olingan natijalar o'rtacha

qiymatlar sifatida qayd etildi. Xatolik darajasi har bir tajriba uchun 2–3% oralig'ida saqlandi. Sintez qilingan mahsulotlarning sof holatda ajralib olinishi va to'g'ri tuzilma aniqlanishi uchun yuqoridagi metodlarga alohida e'tibor qaratildi. Natijada, yuqori sifatli benzillangan xinazolin-4-on hosilalari sintez qilinib, ularning strukturalari to'liq o'rganildi.

Muhokamalar. Xinazolin-4-onning benzillanish reaksiyalari turli erituvchi sharoitlarida olib borildi va bu orqali erituvchining qutbliligi, protik yoki aprotik tabiatga egaligi hamda erituvchida moddaning eruvchanligi reaksiyaning samaradorligi va mahsulot hosil bo'lishiga qanday ta'sir ko'rsatishi o'rganildi. Xinazolin-4-on (1 mmol) benzilbromid (1,2 mmol) bilan asos (kaliy karbonat yoki natriy gidroksid) ishtirokida reaksiyaga kiritildi. Bu sharoitda benzil guruhining xinazolin-4-on molekulasida skeletiga nukleofil almashinish yo'li bilan birikishi ta'minlandi.

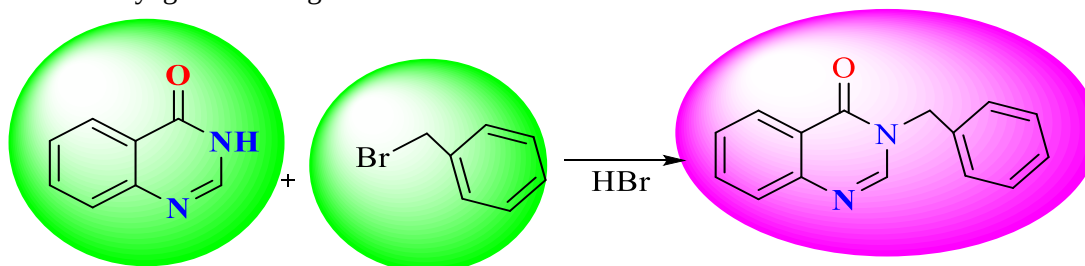
Reaksiyalar turli xil erituvchilarda olib borildi: qutbli protik erituvchilar (masalan, etanol, suv), qutbli aprotik erituvchilar (masalan, atseton, dimetilsulfoksid) hamda qutbsiz erituvchilar (masalan, toluol, dioxolometan). Har bir reaksiya aralashma erituvchining qaynash haroratiga qarab xona haroratida yoki qizdirilgan holda magnitli aralashtirgichda aralashtirildi. Reaksiya borishini nazorat qilish uchun muntazam ravishda yupqa qatlam xromatografiyasi (TLC) usulidan foydalanildi.

Reaksiya tugallangach, hosil bo'lgan mahsulotlar filtrlash yoki ekstraksiyalash yo'li bilan ajratib olindi. Tozalash ishlari ustun xromatografiyasi yordamida amalga oshirildi, bu esa yakuniy mahsulotlarning toza holda olinishini ta'minladi. Reaksiyalar natijalariga ko'ra, erituvchining tabiati va reaksiya sharoitlari mahsulot rentabelligiga va reaksiyaning davom etish tezligiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatdi.



Xinazolin-4-on ambident birikma hisoblanadi, ya'ni u o'z tarkibida bir nechta reaktiv markazlarga ega bo'lib, ular almashinish yoki qo'shilish reaksiyalarida ishtirok etishi va natijada turli xil mahsulotlar hosil qilishi mumkin. Uning bunday ambident xossaga ega bo'lishi xinazolin-4-on molekula tuzilmasida joylashgan funksional guruhlar mavjudligi bilan izohlanadi. Bu funksional guruhlar moddaning turli xil kimyoviy reaksiyalarda faol qatnashishiga imkon beradi.

Xinazolin-4-onning eng muhim ambident xatti-harakati xinazolin halqasining 1- va 3-pozitsiyalarida joylashgan azot atomlari orqali kuzatiladi. Halqaning 1-pozitsiyasidagi azot atomi nukleofil xususiyatga ega bo'lib, elektrofil reagentlar bilan reaksiyaga kirishishi mumkin. 3-pozitsiyadagi azot atomi esa erkin elektron juftiga ega bo'lib, u ham nukleofil reaksiyalarda ishtirok etishga qodir. Ushbu ikkita reaktiv markaz molekulaning turli sharoitlarda — xususan, reagentlar yoki erituvchilarning tanlanishiga qarab — turli yo'llar bilan reaksiyaga kirishishiga olib keladi.



Eksperimental qism. 100 ml hajmli dumaloq tubli kolbaga 1,37 g (0,01 mol) xinazolin-4-on, 30 ml etanol va 0,672 g (0,012 mol) kaliy gidroksid (KOH) solindi. Aralashma komponentlar to'liq erimaguncha biroz qizdirilib, aralashtirildi. Reaksiya aralashma sovutilgandan so'ng, unga 2,16 ml (2,74 g, zichligi 1,27 g/ml) (0,02 mol) benzilbromid qo'shildi. Keyin reaksiya dimetilformamid (DMFA) erituvchisida 102°C haroratda 4 soat davomida qizdirilib olib borildi.

Reaksiya tugagach va aralashma sovutilgach, unga 30 ml 5% li natriy gidroksid (NaOH) suvli eritmasi va 60 ml xloroform qo'shildi. Mahsulotni ajratib olish uchun aralashma yaxshilab aralashtirildi. Xloroform qatlami ajratib olindi va xloroform erituvchisi bug'latib chiqarildi. Hosil bo'lgan xom mahsulot esa tozalash uchun qayta kristallash yo'li bilan tozalandi. ^1H YaMR spectr (400 MHz, CD_3OD , δ , ppm, J/Hz): 8.35 (1H, s, H-2), 8.17 (1H, dd, $J=8.0, 1.6$, H-5), 7.76 (1H, ddd, $J=8.3, 7.2, 1.6$, H-7), 7.62 (1H, ddd, $J=8.2, 1.1$, H-8), 7.49 (1H, ddd, $J=8.2, 7.1, 1.2$, H-6), 7.32 (2H, m, H-2',6'), 7.28 (2H, m, H-3',5'), 7.22 (1H, m, H-4'), 5.19

(2H, br. s, H-7'). ¹³C YaMR spectr (100 MHz, CD₃OD, δ, ppm): 148.99 (C-2), 162.58 (C-4), 123.02 (C-4a), 129.17 (C-5), 127.98 (C-6), 135.87 (C-7), 128.74 (C-8), 148.99 (C-8a), 137.63 (C-1'), 129.93 (C-2'), 128.94 (C-3'), 127.53 (C-4'), 128.94 (C-5'), 129.93 (C-6'), 50.68 (C-7').

Xulosa. Xulosa qilib aytganda, quinazolin-4-onning turli xil kimyoviy reaksiyalarda ishtirok etishi mumkin bo'lgan ikkita reaktiv markazni o'z ichiga olgan tabiati uni juda reaktiv va ko'p qirrali molekulaga aylantiradi. Ushbu ishda xinazolin-4-onning benzillanish reaksiyalari turli sharoitlarda o'rganildi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, xinazolin-4-on molekulasidagi 1- va 3-pozitsiyalardagi azot atomlari reaksiyaga kirishishga layoqatli bo'lib, ularning faolligi reaksiyon sharoitlarga, ayniqsa erituvchi tabiati va asos ishtirokiga bevosita bog'liqdir.

Reaksiyalar natijasida benzil guruhining xinazolin-4-on skeletiga samarali birikishi kuzatildi. Ayniqsa, polar aprotik erituvchilar (masalan, dimetilformamid) va kuchli asoslarning (masalan, KOH) ishtirokida yuqori hosildorlikka erishildi. Optimal sharoit sifatida 102°C haroratda DMFA muhitida, KOH mavjudligida olib borilgan reaksiyalar eng yaxshi natija berdi. Hosil bo'lgan mahsulotlar qayta kristallash va ustun xromatografiyasi yordamida tozalandi, ularning tuzilishi esa ¹H NMR spektral tahlili orqali tasdiqlandi.

Tadqiqotlar natijasida xinazolin-4-onning benzillanish reaksiyalari uchun optimal sharoitlar aniqlandi va bu reaksiyaning mexanizmi, shuningdek, erituvchi va asos tanlashning muhimligi ilmiy asosda tasdiqlandi. Olingan natijalar xinazolin derivativlarining kelgusidagi sintezi va ularning farmakologik faoliyatini o'rganishda muhim asos bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Elmuradov, B., Saitkulov, F., Mirvaliev, Z., Ibragimov, A., Karimov, S., & Karimov, B. (2025, February). Synthesis of urea derivatives based on toluyl isocyanate. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3268, No. 1). AIP Publishing.

2. Saitkulov, F., Zakhidov, Q., Khaydarov, G., Sabirova, D., Ergasheva, H., Mirvaliev, Z., & Usnatdinova, S. (2025, February). Methods for the synthesis of 2-phenylquinazolin-4-one and studying methylation reactions in different solvents. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3268, No. 1). AIP Publishing.

3. Ashurova Z. B., Khaydarov G. Sh., Saitkulov F. E., Giyasov K. (2024). Determination of Certain Heavy Metals in Food Composition by Voltammetric Method. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences* 2024, No 3 – 4. <https://doi.org/10.29013/AJT-24-11.12-47-51>

4. Saitkulov F.E., Qayumova F. Synthesis of coordination compounds based on cobalt(ii) salts and quinazolin-4-ONE and the study of their biological activity // *Universum: химия и биология : электрон. научн. журн.* 2025. 2(128). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/19240>

5. Akhmedova, N., Elmuradov, B., & Saitkulov, F. (2024). Optimal synthesis methods and biological activity study of 2-(4-nitrophenil) quinazolin-4-one. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 4(12), 1192-1200.

6. Shoyimovich, K. G., Orinbaevna, B. G., & Ergashevich, S. F. (2024). Synthesis and study of biological activity of coordination compounds based on copper (ii) nitrate and quinazolin-4-one. *Austrian Journal of Technical & Natural Sciences*.

7. Shoyimovich, K. G., Ergashevich, S. F., & Kuchkar, G. (2024). Determination of certain heavy metals in food composition by voltammetric method. *Austrian Journal of Technical & Natural Sciences*.

8. Abduxakimovich, Z. F., Ergashevich, S. F., Jurayevich, E. B., & Xurramovich, A. R. (2024). Study of benzylation reactions of quinazolin-4-one in the presence of various solvents. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, 52.

9. Bekboyevich, O. O., Ergashevich, S. F., Zoxidovich, M. Z., & Orinaevna, B. G. (2024). Investigation of aromatic properties of xinazolin-4-one. *Austrian Journal of Technical & Natural Sciences*.

10. Juraevich, E. C., Ergashevich, S. F., Kuchkar, G., & Kilichovna, M. N. (2024). Convenient synthesis of 2-methylquinazolin-4-thione based on anthranilic acid. *austrian journal of technical and natural sciences*, 26.

11. Saitkulov, F., Sapaev, B., Nasimov, K., Kurbanova, D., & Tursunova, N. (2023). Structure, aromatic properties and preparation of the quinazolin-4-one molecule. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 389, p. 03075). EDP Sciences.

BENZOPIRIMIDIN-4-ON ASOSIDAGI YANGI 3-H O'RINBOSARLARNING SAMARALI SINTEZ USULLARI

Zulpanov Fazliddin Abduxakimovich

*O'zRFA S.Yu.Yunusov nomidagi O'simlik
moddalar kimyosi instituti 3-kurs doktoranti*

Elmuradov Burxon Jurayevich

*O'zRFA S.Yu.Yunusov nomidagi O'simlik
moddalar kimyosi instituti (DSc) k.f.d, professor*

Annotatsiya: Benzopirimidin-4-on va uning 3-H o'rinbosarlangan hosilalarining sintezi farmatsevtik kimyoda muhim yo'nalishlardan biridir. Ushbu ishda 2-aminobenzokislotalar va karbonil birikmalarining kondensatsiya reaksiyalari orqali benzopirimidin-4-on asosiy tuzilmasi sintez qilindi. 3-holatda alkil, atsill va aromatik guruhlar bilan o'rinbosarlash orqali yangi hosilalar olindi. Reaksiyalar turli erituvchilar va katalizatorlar ishtirokida olib borildi hamda optimal sharoitlar aniqlab berildi. Sintez qilingan birikmalar fizik-kimyoviy usullar yordamida tavsiflandi va ularning biologik faolligi uchun istiqbolli namuna sifatida ko'rib chiqildi. Tadqiqot natijalari benzopirimidin hosilalarining antibakterial va antitumor xossalarini yanada rivojlantirish imkoniyatini ko'rsatdi. Kelgusida sintez usullarini yanada takomillashtirish va yangi derivativlarni olish uchun sharoitlar o'rganilishi rejalashtirilmoqda.

Kalit so'zlar: Benzopirimidin-4-on, 2-aminobenzokislota, karbonil birikmalar, kondensatsiya reaksiyasi, 3-o'rinbosar, alkil guruhi, atsill guruhi, aromatik guruh, sintez usuli, erituvchi, katalizator, fizik-kimyoviy tavsif, biologik faollik, antibakterial xossa, antitumor xossa, farmatsevtik kimyo, yangi derivativlar.

Kirish. Hozirgi zamon farmatsevtika va biologik kimyo fanlarida azot saqlovchi geterotsiklik birikmalarining o'rganilishi keng ko'lamda olib borilmoqda. Ular orasida benzopirimidin-4-on va uning hosilalari alohida o'ringa ega, chunki bu sinf birikmalar ko'plab biologik faol xususiyatlarga ega: antibakterial, antivirus, antifungal, antiinflamator va boshqa farmakologik samaralar ko'rsatishi aniqlangan. Shuning uchun ham, ularning yangi hosilalarini yaratish va biologik faolligini o'rganish zamonaviy ilmiy tadqiqotlarning dolzarb yo'nalishlaridan biri hisoblanadi[1-10].

Benzopirimidin-4-on molekulasining strukturasi uning kimyoviy faolligini belgilovchi asosiy omil bo'lib, ayniqsa 3-holatdagi vodorod atomi yuqori reaktivlikka ega. Shu tufayli, 3-H pozitsiyada turli xil o'rinbosarlarning kiritilishi orqali keng spektrli yangi hosilalar olish imkoniyati mavjud bo'ladi. Bunday modifikatsiyalar olingan birikmalarining fizik-kimyoviy va biologik xossalarini tubdan o'zgartirishi, ularning farmatsevtik qo'llanilish imkoniyatlarini kengaytirishi mumkin[11-22].

Benzopirimidin-4-onlarni sintez qilish uchun odatda 2-aminobenzokislotalar yoki 2-aminobenzamidlarning karbonil birikmalar bilan kondensatsiyasi, shuningdek, boshqa geterotsiklik oraliq mahsulotlarning siklizatsiya reaksiyalari qo'llaniladi. Ushbu reaksiya yo'llari orqali asosiy benzopirimidin-4-on yadrosi shakllantiriladi. Hosil bo'lgan asosiy strukturani esa keyingi bosqichlarda alkil, atsill yoki aromatik guruhlar bilan o'rinbosarlash orqali turli xil derivativlar sintez qilish mumkin.

Sintez sharoitlari (reaksiya harorati, erituvchi turi, katalizatorlar va vaqt) natijaviy mahsulotning chiqimiga va tozaligiga katta ta'sir ko'rsatadi. Shuningdek, o'rinbosarlash reaksiyalarida reaktivlarning turi va nisbatlari, sharoitlarning aniqligi mahsulotlarning hosil bo'lish selektivligi va samaradorligini belgilaydi. Shuning uchun sintez jarayonini optimallashtirish va maksimal natijaga erishish uchun tajribaviy sharoitlar diqqat bilan tanlanadi.

So'nggi yillarda benzopirimidin-4-on va uning hosilalari asosida ko'plab farmatsevtik preparatlar ishlab chiqilgan. Masalan, xinazolin-4-on asosida olingan birikmalar o'simta hujayralariga qarshi kurashuvchi agentlar, antidiabetik vositalar va immunosuppressiv dori vositalari sifatida amaliyotga joriy etilgan. Shu bilan birga, ularning molekulyar o'zgarishlari orqali yangi avlod bioaktiv molekulalar yaratish istiqbollari ochilmoqda.

Ushbu tadqiqotning maqsadi – 2-aminobenzokislotalar va karbonil birikmalardan foydalangan holda benzopirimidin-4-on yadrosini sintez qilish va 3-holatda alkil, atsill hamda aromatik o'rinbosarlar bilan o'zgartirish orqali yangi hosilalar olishdir. Bundan tashqari, sintez qilingan birikmalarining fizik-kimyoviy xossalarini aniqlash, ularning strukturaviy o'ziga xosliklarini tekshirish va kelgusida biologik faolliklarini baholash uchun dastlabki ilmiy asos yaratish ham ko'zda tutilgan.

Mazkur ish natijalari, nafaqat fundamental kimyo bilimini boyitish, balki yangi biologik faol moddalar ishlab chiqishda ham muhim amaliy ahamiyat kasb etadi. Olingan hosilalar kelgusida antibakterial, antitumor va boshqa biofaol xossalarni aniqlash maqsadida eksperimental sinovlarga jalb qilinishi rejalashtirilgan.

Usullar va natijalar. Benzopirimidin-4-onlarning bikiklik tuzilishga ega hosilalari nazariy va amaliy nuqtayi nazardan katta qiziqish uyg'otadi. Benzopirimidin-4-onlar hosilalari orasidan tibbiyot va qishloq xo'jaligida turli zararli mikroorganizmlarga qarshi kurashishda qo'llaniladigan biologik faol birikmalar aniqlangan. Shu sababli, ushbu sinfga mansub yangi potensial biologik faol birikmalarni samarali usulda sintez qilish dolzarb masala hisoblanadi.

Shu maqsadda olib borilgan tadqiqotlarimizda biz o-aminobenzokislota va formamid ishtirokida geterosiklizatsiya reaksiyasining qulay va samarali usullarini aniqladik. Bundan tashqari, benzopirimidin-4-on (1) molekulasining 3-holatida elektrofil o'rinbosarlarning almashinuvi reaksiyalari orqali yangi alkil hosilalarini sintez qilishni va hosil bo'lgan alkil birikmalarining gomalogik qatoridagi muntazamliliklarni o'rganishni maqsad qilib oldik.

Birinchi bosqichda, o-aminobenzokislota va formamid aralashmasini qizdirish natijasida benzopirimidin-4-on (1) sintez qilindi. Reaksiya davomida ikki molekula suv ajralib chiqdi va natijada yuqori (98%) chiqimli asosiy mahsulot olindi. Ushbu sintez jarayoni oddiy va samarali bo'lib, benzopirimidin yadrosining keyingi modifikatsiyasi uchun tayyor substrat vazifasini bajaradi.

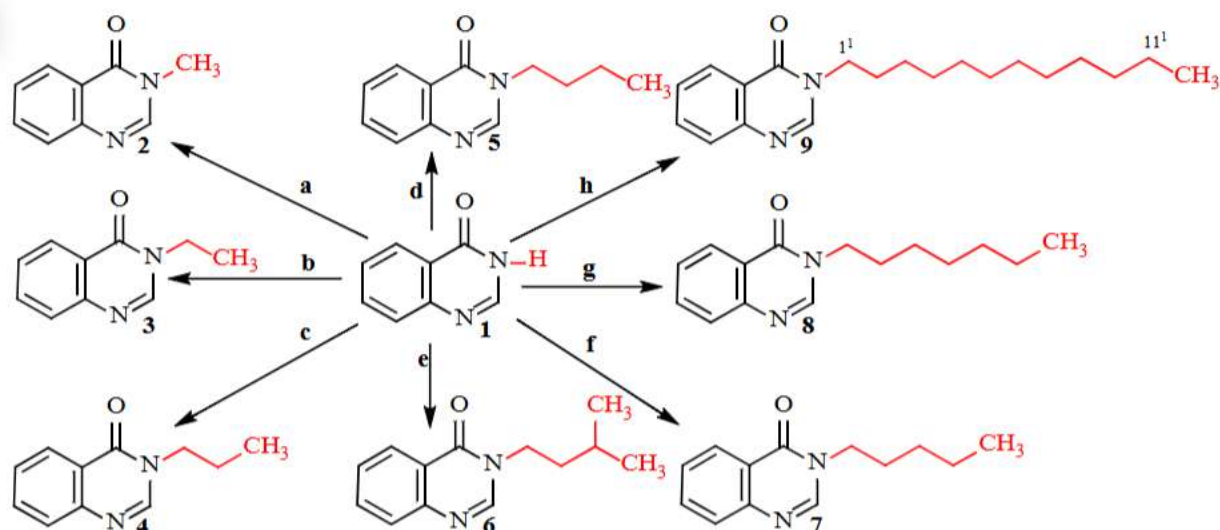
Keyingi bosqichda, benzopirimidin-4-onning 3-holatida turli xil alkil guruhlar kiritildi. Buning uchun benzopirimidin-4-on (1) alkilgalogenidlar bilan reaksiyaga kiritildi. Reaksiyalar yog'li hammomda 70–80°C haroratda olib borildi. Ushbu jarayonda turli xil alkilgalogenidlarning (2–9) gomolog qatorlari ishtirok etdi.

Reaksiya sharoitlari tanlashda alkilgalogenidlarning reaktivligi va hajmi hisobga olindi. Umuman olganda, kichik hajmli alkilgalogenidlar (masalan, metil yoki etil bromid) yuqori reaktivlik ko'rsatdi va reaksiyalar qisqa vaqt ichida yakunlandi. Katta hajmli alkil zanjirga ega birikmalar (masalan, butil, pentil va hexil hosilalari) bilan reaksiyalar esa nisbatan ko'proq vaqt va biroz yuqoriroq harorat talab qildi.

Olingan alkil hosilalar tozalanib, fizik-kimyoviy usullar orqali tavsiflandi. Xususan, ular erish harorati, infraqizil (IQ) spektroskopiya, yadro magnit rezonansi (YaMR) va elementar tahlil yordamida tekshirildi. Har bir hosilaning strukturasi eksperimental ma'lumotlar asosida tasdiqlandi.

Natijalar shuni ko'rsatdiki, benzopirimidin-4-onning 3-holatida alkil guruhlarining o'rinbosarlanishi reaksiyasi yuqori selektivlik bilan kechadi. Alkil zanjir uzunligining ortishi bilan reaksiyon faollik ozroq kamaydi, ammo hosilalarning umumiy chiqimi qoniqarli darajada saqlanib qoldi (85–92% oraliqda).

Shuningdek, gomalogik qatorda alkil zanjir uzunligining oshishi mahsulotlarning fizik-kimyoviy xossalriga ham ta'sir ko'rsatdi. Masalan, molekulyar massaning ortishi bilan hosilalarning erish harorati asta-sekin pasayishi kuzatildi. Bu esa ularning kristall strukturasiidagi o'zgarishlar va molekulyar o'zaro ta'sir kuchlarining farqiga bog'liq bo'lishi mumkin.



a) Metil iodid, b) Etil bromid, c) Propil bromid, d) Butil bromid, e) Izobutil bromid, f) Amil xlorid, g) heptil xlorid, h) Dodesil bromid.

Umuman olganda, olib borilgan tadqiqotlar natijasida benzopirimidin-4-onning 3-holatida yangi alkil o'rinbosarlangan hosilalar sintez qilindi va ularning strukturasi hamda xossalari batafsil o'rganildi. Ushbu natijalar, kelgusida biologik faollik testlari o'tkazish va farmatsevtik jihatdan istiqbolli yangi modellar yaratish uchun asos yaratadi.

Jadval 1. 3-alkilbenzoprimidin-4-onlar (1–9) ning IQ-spektrasi (ν , cm^{-1})

No	C-N	C-H	CH ₂	C=O	C=N
1	3129	2980	–	2996	1603
2	3067	2989	2971	1649	1612
3	3067	2964	2990	1653	1598
4	3044	2968	2947	1699	1606
5	3067	2877	2936	1666	1607
6	3043	2971	2948	1698	1609
7	3054	2965	2950	1655	1608
8	3054	2966	2926	1655	1509
9	3052	2931	2921	1656	1508

Muhokamalar. Olib borilgan tadqiqotlar natijasida benzopirimidin-4-onning 3-holatida turli xil alkil guruhlarining oʻrmini bosishi orqali yangi hosilalar sintez qilindi. Ushbu reaksiyalar yuqori selektivlik va yaxshi hosildorlik bilan kechdi. IR-spektral tahlillar orqali har bir sintez qilingan birikmaning tuzilishi tasdiqlandi. Xususan, barcha birikmalar uchun 1690–1710 sm^{-1} oraliqda karbonil guruhining (C=O) stretching tebranishlari aniqlangan boʻlib, bu benzopirimidin-4-on yadrosining saqlanganligini koʻrsatadi.

N-H stretching tebranishlari esa 3165–3220 sm^{-1} oraligʻida qayd etildi va bu molekulada aminoguruhning mavjudligini tasdiqlaydi. C–N stretching tebranishlar esa 1342–1365 sm^{-1} atrofida kuzatildi. Bundan tashqari, alkil guruhlariga xos C–H stretching tebranishlari 2835–2960 sm^{-1} oraliqda aniqlangan boʻlib, 3-holatdagi alkil guruhlar kiritilganini koʻrsatadi.

Muhokama davomida gʻamologik qatordagi alkil guruhlar uzunligining ortishi mahsulotlarning fizik-kimyoviy xossalriga sezilarli taʼsir koʻrsatishi aniqlangan. Masalan, molekulyar massaning ortishi bilan bir qatorda, erish harorati pasayish tendensiyasi kuzatildi. Bu esa molekulalar orasidagi kristall panjarani ushlab turuvchi kuchlarning kamayishi bilan izohlanadi.

Reaksiyalarni optimal haroratda olib borish alkilgalogenidlarning reaktivligiga bogʻliq boʻldi. Metil iodid va etil bromid bilan reaksiyalar tez va yuqori hosildorlikda kechgan boʻlsa, dodesil bromid kabi katta alkil zanjirli birikmalar bilan reaksiyalar uzoqroq vaqt talab etdi. Shuningdek, hosilalarning tozalanishi uchun kerak boʻladigan kristallanish va ekstraktsiya jarayonlari alkil zanjir uzunligiga qarab farq qildi.

Tadqiqot natijalari shuni koʻrsatadiki, 3-holatdagi alkil hosilalari sintezi benzopirimidin-4-onlar uchun strukturaviy modifikatsiya qilish imkonini beradi. Bu modifikatsiyalar biologik faollikni oʻrganish uchun yangi imkoniyatlar yaratadi. Keyingi bosqichda ushbu birikmalarning antimikrob, antifungal yoki oʻsish stimulyatori sifatidagi biologik faolligi baholanishi rejalashtirilmoqda.

Tajribaviy qism. O-aminobenzoy kislotadan 1,37 g (0,01 mol) va formamid 6,37 ml (0,04 mol, 7,2 g; zichligi 1,13 g/cm^3) 100 ml hajmli dumaloq tubli kolbaga solindi. Aralashma 150–155 °C haroratda moy hammomida 2–2,5 soat davomida teskari sovitch ostida qizdirildi. Reaksiya yakunlangach, hosil boʻlgan modda suvda (H_2O) kristallantirildi. Natijada 1,43 g (98%) miqdorda 1-moddadan olingan.

^1H YaMR (400 MGz, DMSO- d_6 , ppm, δ , J/Hz) δ 12.10 (1H, s, NH), 8.12 (1H, dd, J = 8.0, 1.6, Gz, H-5), 7.95 (1H, s, H-2), 7.72 (1H, br t, J = 7.5 Hz, H-7), 7.61 (1H, br d, J = 7.5 Hz, H-8), 7.44 (1H, br t, J = 8.0 Hz, H-6). ^{13}C YaMR, (101 MHz, DMSO- D_6) δ 161.19 (C-4), 149.37 (C-4a), 145.29 (C-2), 134.00 (C-7), 127.59 (C-5), 126.56 (C-6), 126.34 (C-8), 123.43 (C-8a).

3-Metilbenzopirimidin-4-on (2) sintezi. 1,46 g (0,01 mol) quinazolin-4-on, 30 ml etil spirt ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) va 0,616 g (0,011 mol) KOH 100 ml hajmli dumaloq tubli kolbaga solindi va ozgina aralashtirib qaynatildi. Reaksiya aralashmasi sovutildi, keyin 3,74 ml (0,03 mol) metil iodid (CH_3I) (4,26 g, zichligi = 2,28 g/ml) qoʻshildi va 75–80 °C haroratda 8 soat davomida qizdirildi. Reaksiya yakunlangach, aralashma sovutildi va unga 40 ml 5% NaOH suyuqligi qoʻshildi. Soʻngra, 80 ml xloroform qoʻshilib, 5–10 daqiqa davomida aralashtirildi. Xloroform qatlami separatsion kolba yordamida ajratildi. Xloroform bugʻlatilib, hosil boʻlgan modda etil spirtida ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) faollashtirilgan uglerod bilan filtrlash orqali tozalandi va suyuqlik qoldigʻi bugʻlatilib, kristallantirildi. ^1H YaMR (400MHz, CD_3OD , ppm, δ , J/Hz): 8.00 (1H, ddd, J=8.1, 1.6, 0.6, H-5), 7.67 (1H, ddd, J=8.5, 7.1, 1.5, H-7), 7.44 (1H, ddd, J=8.2, 1.2, 0.6, H-8), 7.37 (1H, ddd, J=8.2, 7.1, 1.2, H-6), 3.50 (3H, s, 1'), 2.52 (3H, s, H-9). ^{13}C YaMR (100 MHz, CD_3OD , δ , ppm.): 157.51 (C-2), 163.62 (C-4), 120.82 (C-4a), 127.61 (C-5), 126.85 (C-6), 135.56 (C-7), 127.41 (C-8), 148.01 (C-8a), 31.50 (C-1').

3-Etilbenzopirimidin-4-on (3) sintezi. 1,46 g (0,01 mol) benzopirimidin-4-on, 30 ml etil spirt ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) va 0,616 g (0,011 mol) KOH 100 ml hajmli dumaloq tubli kolbaga solindi va ozgina aralashtirildi.

Reaksiya aralashmasi sovitildi, keyin 1,94 ml (2,85 g, zichligi = 1,47 g/ml) etil bromid (C_2H_5Br) (0,015 mol) qo'shildi va 75–80 °C haroratda 7 soat davomida qizdirildi. Reaksiya yakunlangach, aralashma sovitildi va unga 30 ml 5% NaOH suyuqligi qo'shildi. So'ngra, 60 ml xloroform qo'shib, ekstraksiya qilindi. Xloroform ekstraksiyasi yakunlangach, hosil bo'lgan modda etil spirtida kristallantirildi. ^1H YaMR (400 MGz, CD_3OD , ppm, δ , J/Hz): 8.08 (1H, ddd, J=8.1, 1.5, 0.6, H-5), 7.67 (1H, ddd, J=8.4, 7.1, 1.5, H-7), 7.51 (1H, ddd, J=8.4, 1.1, 0.6, H-8), 7.42 (1H, ddd, J=8.1, 7.1, 1.1, H-6), 4.13 (2H, k, J=7.1, H-1'), 1.30 (2H, t, J=7.2, H-2'). ^{13}C YaMR (100 MHz, CD_3OD , δ , ppm.): 156.87 (C-2), 163.32 (C-4), 121.30 (C-4a), 127.76 (C-5), 126.98 (C-6), 135.67 (C-7), 127.42 (C-8), 148.17 (C-8a), 40.92 (C-1'), 13.78 (C-2').

3-Propilbenzopirimidin-4-on (4) sintezi. 1,46 g (0,01 mol) benzopirimidin-4-on, 30 ml etil spirt (C_2H_5OH) va 0,672 g (0,012 mol) KOH 100 ml hajmli dumaloq tubli kolbaga solindi va ozgina qizdirib aralashtirildi. Reaksiya aralashmasi sovitildi, keyin 1,94 ml (1,83 g, zichligi = 0,89 g/ml) propil xlorid (C_3H_7Cl) (0,02 mol) qo'shildi va 75–80 °C haroratda 7 soat davomida qizdirildi. Reaksiya yakunlangach, aralashma sovitildi va unga 30 ml 5% NaOH suyuqligi qo'shildi. So'ngra, 60 ml xloroform qo'shib, ekstraksiya qilindi. ^1H NMR (400 MHz, $CD_3OD+CCl_4$, ppm, δ , J/Hz): 8.1 (1H, dd, J=8.13, 1.5, 0.6, H-5), 7.7 (1H, ddd, J=8.4, 7.1, 1.5, H-7), 7.5 (1H, dd, J=8.4, 1.1, 0.6, H-8), 7.4 (1H, ddd, J=8.1, 7.1, 1.1, H-6), 4.14 (2H, k, J=7.1, H-1'), 2.42 (2H, t, J=6.9, H-3'). ^{13}C NMR (100 MHz, CD_3OD , δ , ppm.): 156.87 (C-2), 164.33 (C-4), 120.31 (C-4a), 126.75 (C-5), 126.98 (C-6), 134.66 (C-7), 127.42 (C-8), 147.17 (C-8a), 39.76 (C-1'), 38.83 (C-2'), 13.72 (C-3').

3-Butilbenzopirimidin-4-on (5) sintezi. 1,46 g (0,01 mol) benzopirimidin-4-on, 30 ml etil spirt (C_2H_5OH) va 0,672 g (0,012 mol) KOH 100 ml hajmli dumaloq tubli kolbaga solindi va ozgina aralashtirildi. Reaksiya aralashmasi sovitildi, keyin 2,16 ml (2,74 g, zichligi = 1,27 g/ml) butil bromid (C_4H_9Br) (0,02 mol) qo'shildi va 75–80 °C haroratda 8 soat davomida qizdirildi. Reaksiya yakunlangach, aralashma sovitildi va unga 30 ml 5% NaOH suyuqligi qo'shildi. So'ngra, 60 ml xloroform qo'shib, ekstraksiya qilindi va xloroform qatlamini ajratib olishdi.

Xloroformdan ajratilgan modda etil spirtida kristallantirildi. ^1H YaMR spectr (400 MGs, CD_3OD , δ , ppm, J/Hz): 8.32 (1H, s, H-2), 8.23 (1H, ddd, J=8.0, 1.6, 0.6, H-5), 7.82 (1H, ddd, J=8.5, 7.2, 1.6, H-7), 7.68 (1H, ddd, J=8.2, 1.2, 0.6, H-8), 7.55 (1H, ddd, J=8.2, 7.1, 1.2, H-6), 4.06 (2H, m, H-1'), 1.77 (2H, m, H-2'), 1.41 (2H, m, H-3'), 0.99 (3H, t, J=7.4, H-4'). ^{13}C YaMR spectr (100 MGs, CD_3OD , δ , ppm): 149.18 (C-2), 162.61 (C-4), 122.98 (C-4a), 127.39 (C-5), 127.87 (C-6), 135.65 (C-7), 128.53 (C-8), 149.10 (C-8a), 47.86 (C-1'), 32.37 (C-2'), 20.87 (C-3'), 14.00 (C-4').

3-Izo-butilbenzopirimidin-4-on (6) sintezi. 1,6 g (0,01 mol) benzopirimidin-4-on, 30 ml etil spirt (C_2H_5OH) va 0,672 g (0,012 mol) KOH 100 ml hajmli dumaloq tubli kolbaga solindi va ozgina aralashtirildi. Reaksiya aralashmasi sovitildi, keyin 2,16 ml (2,74 g, zichligi = 1,27 g/ml) (0,02 mol) butil bromid (C_4H_9Br) qo'shildi va 75–80°C haroratda 8 soat davomida qizdirildi. Reaksiya yakunlangach, aralashma sovitildi va unga 30 ml 5% NaOH suyuqligi qo'shildi. So'ngra, 60 ml xloroform qo'shib, ekstraksiya qilindi va xloroform qatlamini ajratib olishdi.

Xloroformdan ajratilgan modda etil spirtida kristallantirildi. ^1H YaMR spectr (400 MGs, CD_3OD , δ , ppm, J/Hz): 8.22 (1H, s, H-2), 8.13 (1H, ddd, J=8.0, 1.7, 0.6, H-5), 7.83 (1H, ddd, J=8.6, 7.2, 1.6, H-7), 7.66 (1H, ddd, J=8.3, 1.2, 0.6, H-8), 7.57 (1H, ddd, J=8.3, 7.2, 1.2, H-6), 4.08 (2H, m, H-1'), 1.76 (2H, m, H-2'), 1.43

(2H, m, H-3'), 0.97 (3H, t, J=7.4, H-4'). ^{13}C YaMR spectrum (100 MHz, CD_3OD , δ , ppm): 149.18 (C-2), 162.61 (C-4), 122.98 (C-4a), 127.39 (C-5), 127.87 (C-6), 135.65 (C-7), 128.53 (C-8), 149.10 (C-8a), 47.86 (C-1'), 32.37 (C-2'), 20.86 (C-3'), 14.03 (C-4').

3-Amilbenzopirimidin-4-on (7) sintezi. 1,46 g (0,01 mol) benzopirimidin-4-on, 25 ml etil spirt (C_2H_5OH) va 0,72 g (0,013 mol) KOH 100 ml hajmli dumaloq tubli kolbaga solindi va ozgina qizdirildi. Reaksiya aralashmasi sovitildi, keyin 1,45 ml (1,28 g, zichligi = 0,88 g/ml) (0,012 mol) amil xlorid ($C_5H_{11}Cl$) qo'shildi va 75–80 °C haroratda 9 soat davomida qizdirildi. Reaksiya yakunlangach, aralashma sovitildi va unga 40 ml 5% NaOH suyuqligi qo'shildi. So'ngra, 50 ml xloroform qo'shib, ekstraksiya qilindi va xloroform qatlamini ajratib olishdi. ^1H NMR spectrum (400 MHz, CD_3OD , δ , ppm, J/Hz): 8.25 (1H, s, H-2), 8.16 (1H, dd, J=8.0, 1.6, H-5), 7.76 (1H, ddd, J=8.3, 7.2, 1.6, H-7), 7.62 (1H, dd, J=8.2, 1.1, H-8), 7.49 (1H, ddd, J=8.2, 7.1, 1.2, H-6), 3.98 (2H, m, H-1'), 1.72 (2H, m, H-2'), 1.31 (2H, m, H-3'), 1.31 (2H, m, H-4'), 0.86 (3H, t, J=7.0, H-5'). ^{13}C NMR spectrum (100 MHz, CD_3OD , δ , ppm): 149.13 (C-2), 162.59 (C-4), 122.90 (C-4a), 128.55 (C-5), 127.37 (C-6),

135.67 (C-7), 127.83 (C-8), 149.01 (C-8a), 48.10 (C-1'), 29.81 (C-2'), 29.93 (C-3'), 23.30 (C-4'), 14.27 (C-5').

3-Geptilbenzopirimidin-4-on (8) sintezi. 1,46 g (0,01 mol) benzopirimidin-4-on, 30 ml etil spirt (C_2H_5OH) va 0,73 g (0,013 mol) KOH 100 ml hajmli dumaloq tubli kolbaga solindi va ozgina qizdirildi.

Reaksiya aralashmasi sovitildi, keyin 1,857 ml (1,615 g, zichligi = 0,87 g/ml) (0,012 mol) geptil xlorid ($C_7H_{15}Cl$) qo'shildi va 75–80 °C haroratda 9 soat davomida qizdirildi. Reaksiya yakunlangach, aralashma sovitildi va unga 30 ml 5% NaOH suyuqligi qo'shildi. So'ngra, 60 ml xloroform qo'shib, ekstraktsiya qilindi.

Xloroformdan ajratilgan modda etil spirtida kristallantirildi. ^1H YaMR spectr (400 MHz, CD_3OD , δ , ppm, J/Hz): 8.26 (1H, s, H-2), 8.17 (1H, dd, J=8.1, 1.7, H-5), 7.76 (1H, m, H-7), 7.63 (1H, m, H-8), 7.50 (1H, m, H-6), 3.99 (2H, m, H-1'), 1.72 (2H, m, H-2'), 1.30 (2H, m, H-3'), 1.30 (2H, m, H-4'), 1.23 (2H, m, H-5'), 1.23 (2H, m, H-6'), 0.82 (3H, t, J=6.7, H-7'). ^{13}C YaMR spectrum (100 MHz, CD_3OD , δ , ppm): 149.16 (C-2), 162.63 (C-4), 122.92 (C-4a), 128.58 (C-5), 127.39 (C-6), 135.70 (C-7), 127.85 (C-8), 149.03 (C-8a), 48.14 (C-1'), 29.96 (C-2'), 27.62 (C-3'), 30.23 (C-4'), 32.82 (C-5'), 23.59 (C-6'), 14.39 (C-7').

3-Dodecylbenzopirimidin-4-on (9) sintezi. 1,46 g (0,01 mol) benzopirimidin-4-on, 30 ml etil spirt (C_2H_5OH) va 0,896 g (0,016 mol) KOH 100 ml hajmli dumaloq tubli kolbaga solindi va ozgina aralashtirildi. Reaksiya aralashmasi sovitildi, so'ngra unga 2,64 ml (2,74 g, zichligi = 1,04 g/ml) (0,011 mol) dodecyl bromid ($C_{12}H_{25}Br$) qo'shildi va 75–80 °C haroratda 9 soat davomida qizdirildi.

Reaksiya yakunlangach, aralashma sovitildi, unga 30 ml 5% NaOH suyuqligi qo'shildi va 70 ml xloroform qo'shib, ekstraktsiya qilindi. Xloroformdan ajratilgan modda etil spirtida kristallantirildi. ^1H YaMR spectrum (600 MHz, $CDCl_3$, δ , ppm, J/Hz): 8.03 (1H, s, H-2), 8.32 (1H, dd, J=8.1, 1.4, H-5), 7.76 (1H, ddd, J=8.3, 6.9, 1.5, H-7), 7.71 (1H, dd, J=8.2, 1.4, H-8), 7.51 (1H, ddd, J=8.2, 6.8, 1.4, H-6), 4.00 (2H, m, H-1'), 1.78 (2H, m, H-2'), 1.37 (2H, m, H-3'), 1.34 (2H, m, H-5'), 1.28 (2H, m, H-6'), 1.28 (2H, m, H-11'), 1.27 (2H, m, H-9'), 1.26 (2H,

m, H-7'), 1.26 (2H, m, H-8'), 1.25 (2H, m, H-4'), 1.25 (2H, m, H-10'), 0.87 (3H, t, J=7.0, H-12'). ^{13}C NMR spectrum (150 MHz, $CDCl_3$, δ , ppm): 146.74 (C-2), 161.19 (C-4), 122.32 (C-4a), 126.83 (C-5), 127.33 (C-6), 134.25 (C-7), 127.53 (C-8), 148.26 (C-8a), 47.24 (C-1'), 29.52 (C-2'), 26.80 (C-3'), 29.66 (C-4'), 29.31 (C-5'), 29.45 (C-6'), 29.72 (C-7'), 29.72 (C-8'), 29.57 (C-9'), 32.02 (C-10'), 22.80 (C-11'), 14.25 (C-12').

Xulosa. Benzopirimidin-4-onning miqdoriy sintezining takomillashtirilgan usuli ishlab chiqildi. Ushbu usulda formamid va o-aminobenzoiy kislota ishtirokida geterotsiklizatsiya reaksiyasi o'tkazilib, benzopirimidin-4-on birikmasi sintez qilindi. Keyinchalik, olingan benzopirimidin-4-onning 3-alkilbenzopirimidin-4-onlarga aylanishi alkillanish reaksiyalari yordamida amalga oshirildi. Alkillash reaksiyalari turli strukturalarga ega alkilatlash agentlari bilan o'tkazildi. Natijada, 3-alkilbenzopirimidin-4-onlar muhim sintonlar sifatida olingan va ularni keyingi modifikatsiyalarda qo'llash imkoniyatlari yaratilgan. Olingan birikmalar struktura jihatidan zamonaviy fizik usullar, xususan YaMR spektroskopiyasi, yordamida tahlil qilindi va tasdiqlandi. Bu ish o'zining sifatli sintez jarayoni va yangi modifikatsiyalarni ishlab chiqishdagi imkoniyatlari bilan kimyo sanoatida ahamiyatga ega bo'lishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Elmuradov, B., Saitkulov, F., Mirvaliev, Z., Ibragimov, A., Karimov, S., & Karimov, B. (2025, February). Synthesis of urea derivatives based on tolulyl isocyanate. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3268, No. 1). AIP Publishing.

2. Saitkulov, F., Zakhidov, Q., Khaydarov, G., Sabirova, D., Ergasheva, H., Mirvaliev, Z., & Usnatdinova, S. (2025, February). Methods for the synthesis of 2-phenylquinazolin-4-one and studying methylation reactions in different solvents. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3268, No. 1). AIP Publishing.

3. Ashurova Z. B., Khaydarov G. Sh., Saitkulov F. E., Giasov K. (2024). Determination of Certain Heavy Metals in Food Composition by Voltammetric Method. Austrian Journal of Technical and Natural Sciences 2024, No 3 – 4. <https://doi.org/10.29013/AJT-24-11.12-47-51>

4. Saitkulov F.E., Qayumova F. Synthesis of coordination compounds based on cobalt(ii) salts and quinazolin-4-ONE and the study of their biological activity // Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. 2025. 2(128). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/19240>

5. Akhmedova, N., Elmuradov, B., & Saitkulov, F. (2024). Optimal synthesis methods and biological activity study of 2-(4-nitrophenil) quinazolin-4-one. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 4(12), 1192-1200.

6. Shoyimovich, K. G., Orinbaevna, B. G., & Ergashevich, S. F. (2024). Synthesis and study of biological activity of coordination compounds based on copper (ii) nitrate and quinazolin-4-one. *Austrian Journal of Technical & Natural Sciences*.

7. Shoyimovich, K. G., Ergashevich, S. F., & Kuchkar, G. (2024). Determination of certain heavy metals in food composition by voltammetric method. *Austrian Journal of Technical & Natural Sciences*.

8. Abdusakimovich, Z. F., Ergashevich, S. F., Jurayevich, E. B., & Xurramovich, A. R. (2024). Study of benzylation reactions of quinazolin-4-one in the presence of various solvents. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, 52.
9. Bekboyevich, O. O., Ergashevich, S. F., Zoxidovich, M. Z., & Orinaevna, B. G. (2024). Investigation of aromatic properties of xinazolin-4-one. *Austrian Journal of Technical & Natural Sciences*.
10. Juraevich, E. C., Ergashevich, S. F., Kuchkar, G., & Kilichovna, M. N. (2024). Convenient synthesis of 2-methylquinazolin-4-thione based on anthranilic acid. *austrian journal of technical and natural sciences*, 26.
11. Saitkulov, F., Sapaev, B., Nasimov, K., Kurbanova, D., & Tursunova, N. (2023). Structure, aromatic properties and preparation of the quinazolin-4-one molecule. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 389, p. 03075). EDP Sciences.
12. Сaitкулов, Ф. Э., Элмуратов, Б. Ж., & Гиясов, К. (2023). Алкилирования хиринолин-4-она «мягким» и «жестким» алкилирующими агентами. *Universum: химия и биология*, (1-2 (103)), 53-56.
13. Baymuratova, G., Nasimov, K., & Saitkulov, F. (2023). Synthesis of 6-benzylaminopurine and the study of biological active properties of cotton C-6424 plants. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 389, p. 03032). EDP Sciences.
14. Saitkulov, F. E., & Elmurodov, B. (2024). Zh., Sapaev B. Syntheses and biological activity of quynazolin-4-one hydrochloride. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, (1-2), 28-35.

ТЕХНИЧЕСКОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ МУЛЬЧИРОВАНИЯ ОРГАНИКОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЗАСЕЯННЫХ ОВОЩНЫМИ КУЛЬТУРАМИ ГРЕБНЕЙ

Абдурахманов Абдукарим Атахамович,

*НИИ механизации сельского хозяйства, руководитель лаборатории,
кандидат технических наук, старший научный сотрудник.*

Утениязов Пулат Айтбаевич,

*докторант DSc, доктор философии
по техническим наукам (PhD).*

Аннотация. Рассмотрены вопросы мульчирования органикой поверхности гребней, засеянных семенами овощных культур. Кратко изложено состояние данного вопроса за рубежом. Отмечено отсутствие специального технического средства для выполнения данного агротехнического приема. Предложена конструктивная схема мульчевателя, который может быть настроен на междурядья 70 и 60 см. При этом для повышения равномерности внесения мульчи по ширине верхней части гребней предложено конструктивное решение с использованием диск-разделителей, предотвращающих попадание мульчи в борозды из-под краев заслонок, которые перекрывают неактивные части лопастных дозирующих барабанов.

Ключевые слова: овощные культуры, междурядье, гребни, органика, мульча, мульчеватель, конструктивная схема, техническое средство, лопастной дозирующий барабан, ширина захвата, заслонка, диск-разделитель.

ВВЕДЕНИЕ. В условиях Республики Узбекистан мелкосемянные овощные культуры, такие как морковь, лук, редис, редька и т.п., возделываются обычно на гребнях с междурядьями 70 и 60 см. Почвы Узбекистана отличаются низким содержанием гумуса, поэтому поверхности гребней быстро высыхают, а после весенних дождей часто покрываются почвенной коркой. Это ухудшает условия произрастания посеянных семян, что затягивает сроки появления всходов. Для предотвращения этого земледельцы проводят мульчирование поверхности гребней различными органическими веществами, обычно – перепревшим навозом крупно-рогатого скота (КРС). Эта операция выполняется вручную, поскольку технических средств, предназначенных для внесения органических веществ в виде мульчи, отсутствуют.

Мульчирование почвы органикой благоприятно действует на процесс появления всходов мелких семян, сохраняя влажность почвы и предотвращая появления почвенной корки. Кроме того, органика служит питанием для молодых всходов овощных культур [1,2].

Слово мульчирование имеет английский корень (*mulch*) и означает покрытие поверхности почвы чем-нибудь для ее защиты и улучшения свойств. Мульчирование как агротехнический прием широко распространено в США, Западной Европе и Канаде. В результате мульчирования резко снижается испарение влаги от поверхности почвы, сокращается количество поливов и расход воды. Это очень важно особенно в нынешних условиях глобального потепления и угрозы нехватки пресной

воды. Мульчирование способствует сохранению и улучшению структуры почвы. В летний период мульча создает микроклимат для культурных растений, а в зимний – сохраняет корни растений от холодов [3-7].

ЦЕЛЬ

Разработать конструктивную схему технического средства, предназначенного для мульчирования органическими веществами поверхности гребней, засеянных семенами овощных культур.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В таблице приведены краткие сведения по мульчированию овощных культур в условиях Узбекистана.

Таблица 1

**Краткие сведения по мульчированию овощных культур
в условиях Узбекистана**

в условиях Узбекистана				
Культура	Схемы посева, см		Вид мульчи и ее толщина, см	Цели мульчирования
Чеснок	50+20х7 50+10+10х7		Перепревший навоз, перегной, 2-3	Сохранение влаги, предупреждение почвенной корки, питание
Морковь	52х8, 62х8, По широким гребням вразброс		Перепревший навоз, опилки, 1,5-2	Сохранение влаги, обеспечение дружных всходов, предупреждение пожелтения верхушек корнеплодов
Укроп	По широким гребням вразброс			Сохранение влаги, обеспечение дружных всходов
Петрушка				
Свекла	50+20х8		Перепревший навоз, опилки, 2-3	
Салаты	По широким гребням вразброс			
Редис	40х2,5			
Капуста белокочанная	70х40 70х30		Пленка	Обеспечение раннего сева (посадки) и созревания
Озимые овощи (чеснок, лук, морковь, свекла столовая, редис, пастернак, капуста, кашнич, петрушка, укроп, сельдерей, шпинат, шавель, руккола, фенхель, салаты, тмин, репа)		В зависимости от культуры, часто – по широким гребням вразброс	Перепревший навоз, перегной, опилки, 2-3	Сохранение от холодов, питание, предупреждение появления сорняков ранней весной

Техническое средство для мульчирования поверхности гребней, засеянных мелкосеянными овощными культурами, должно выполнять операции дозирования органических веществ и равномерное внесение их на поверхность гребней в виде сплошной полосы с заданной толщиной и шириной, равной ширине верхней части гребней. Оно должно быть четырехрядным и регулируемым на междурядья 70 и 60 см.

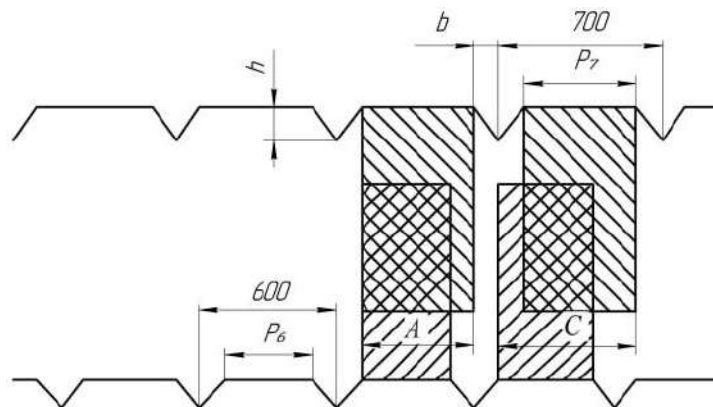
В качестве дозирующего аппарата использован дозатор барабанного типа с лопастями, которые хорошо зарекомендовали себя при дозировании навоза крупно-рогатого скота [8,9]. С целью обеспечения прямого поступления дозированной мульчи непосредственно на поверхность гребней без применения различных направляющих или распределяющих устройств, дозирующие барабаны будут установлены поперек продольной оси гребней на небольшой высоте над ними. В результате этого мульчирующий материал будет поступать непосредственно на поверхность гребней без изменения характера и равномерности дозирования. Кроме того, это позволит максимально снизить высоту расположения аппаратов от уровня поверхности гребней, высоты центра тяжести агрегата, а также высоту погрузки.

Предлагаемого технического средства для мульчирования поверхности гребней, посеянных овощными культурами, назовем мульчевателем.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ширина верхней части гребней зависит от ширины междурядья, глубины борозды и угла естественного откоса почвы. Обычно для овощных культур борозды нарезаются глубиной¹ $h=8-10$ см, угол естественного откоса почвы составляет, в зависимости от типа почвы и ее влажности, в пределах [10] $\varphi=30^\circ-41^\circ$. Следовательно, ширина верхней части гребней будет меньше ширины междурядья на 11,5-13,8 см. Принимаем в среднем $b=12$ см. Тогда при ширине междурядья 70 см ширина верхней части гребней составит $P_7=46$ см, а при м/р 60 см – $P_6=36$ см. Ширина захвата дозирующих барабанов должна соответствовать этим размерам.

На рис.1 представлена схема соотношения междурядий 60 и 70 см для использования при проектировании мульчевателя с возможностью настройки на эти междурядья.



P_7 и P_6 – соответственно, ширина верхней части гребней при ширине междурядий 70 и 60 см

Рис. 1. Схема взаимного соотношения гребней при их ширине 70 и 60 см

На рисунке в верхней части схематично изображены гребни, нарезанные с междурядьями 70 см, в нижней части – 60 см. Между ними штриховкой показаны ширина верхней части гребней при соответствующих междурядьях и их взаимное перекрытие. Величины A и C показывают ширину захвата дозирующих барабанов.

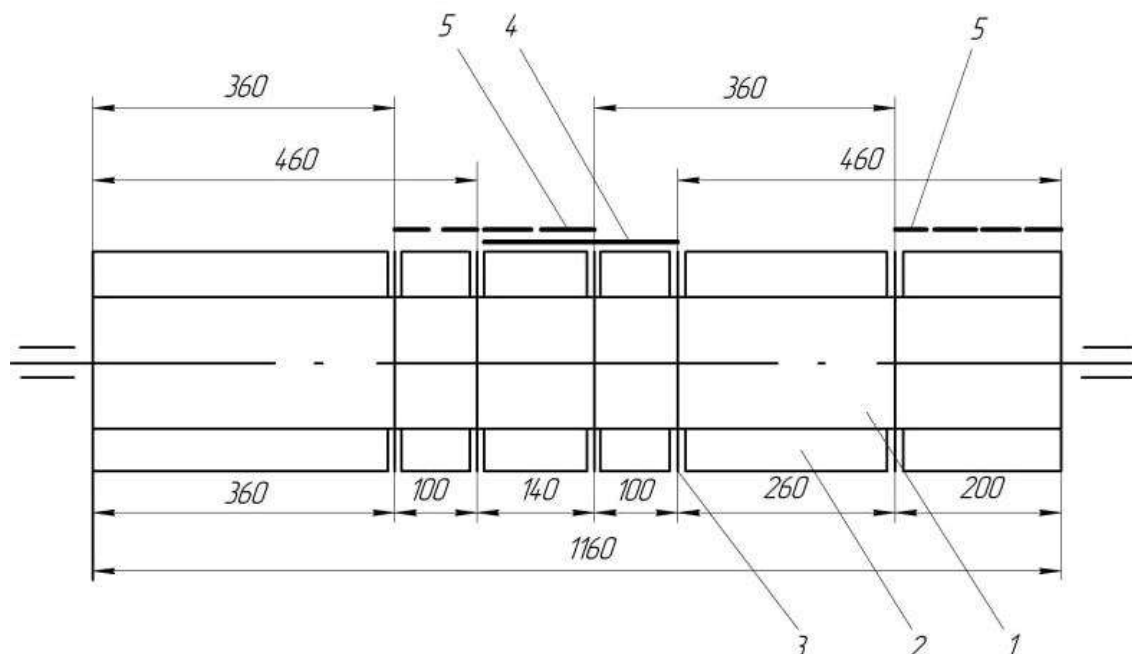
Из схемы видно, что если величина A охватывает ширину верхней части гребня с междурядьем 70 см, т.е. если $A=P_7$, то она будет достаточна и для охвата верхней части гребня с междурядьем 60 см. Только при этом должна быть закрыта часть барабана по длине на 10 см с наружной стороны (относительно продольной оси агрегата) и оставшаяся активная часть барабана должна равняться ширине P_6 .

Величина C должна быть на 10 см шире в сторону середины агрегата, чем ширина верхней части гребня с междурядьем 70 см, потому-что при переходе с междурядья 70 см на междурядье 60 см, расположение второго гребня (от продольной оси агрегата) передвигается на 10 см к середине. Поэтому при работе на м/р 70 см дозирующий барабан закрывается с внутренней стороны на 10 см, а при работе на м/р 60 см – с наружной стороны на 20 см.

Из схемы можно понять, что $A=46$ см, а $C=A+b=58$ см. Отсюда можем определить необходимую длину дозирующих барабанов. С целью упрощения передачи привода желательно уменьшить количество дозирующих барабанов. Здесь можно рассчитать так, чтобы один дозирующий барабан обрабатывал два соседних гребня. Тогда на 4 рядка будем иметь два дозирующих барабана. В таком случае ширина захвата одного дозирующего барабана будет равняться $L=A+C+b=116$ см, а всего в мульчевателе будет два таких дозирующих барабана, которые можно будет расположить в шахматном порядке. Для исключения высева мульчи в борозды между двумя соседними гребнями, обрабатываемыми одним дозирующим барабаном, средняя часть последнего будет закрыта заслонкой.

Если по бокам заслонки под нее будет проходить мульча, она будет попадать в борозду, что ведет к излишнему расходу мульчи и нарушению равномерности распределения ее по ширине гребня. Для исключения этого лопасти барабана будут изготовлены не цельными, а разделенными на несколько частей, а между этими частями будут размещены диск-разделители в виде шайб, надетых на барабан.

На рис. 2 изображена схема расположения диск-разделителей и заслонок по длине дозирующих барабанов для обеспечения настройки их на м/р 60 и 70 см.



- 1 – дозирующий барабан; 2 – лопасти дозирующего барабана;
 3 – диск-разделитель; 4 – положение заслонки при работе на м/р 70 см;
 5 – положение заслонок при работе на м/р 60 см

Рис. 2. Схема расположения диск-разделителей и заслонок на дозирующем барабане

Диск-разделители 3 на барабане 1 размещены на расстояниях 360, 100, 140, 100 и 260 мм от внутреннего конца барабана. При работе на м/р 70 см на дозирующем барабане устанавливается одна заслонка 4, которая закрывает промежуток между двумя диск-разделителями, расположенными друг от друга на расстоянии 240 мм. Тогда с двух концов барабана открытыми и активными останутся части длиной по 460 мм, что соответствует м/р 70 см. Два диск-разделителя (первый и последний) будут “бездействовать”, в то же время не мешая работе лопастей барабана. В результате по мере вращения дозирующего барабана будет нанесена мульча на верхние части двух соседних гребней с междурядьями 70 см.

При работе на междурядьях 60 см на каждый из дозирующих барабанов устанавливаются по две заслонки 5 (на рис. 2 показаны штриховкой), первая из которых шириной 240 мм располагается на расстоянии 360 мм от внутреннего конца барабана, вторая шириной 200 мм – на наружном конце барабана. В результате открытыми останутся два активных участка дозирующего барабана шириной 360 мм каждый, которые будут обрабатывать два соседних гребней, нарезанных с м/р 60 см.

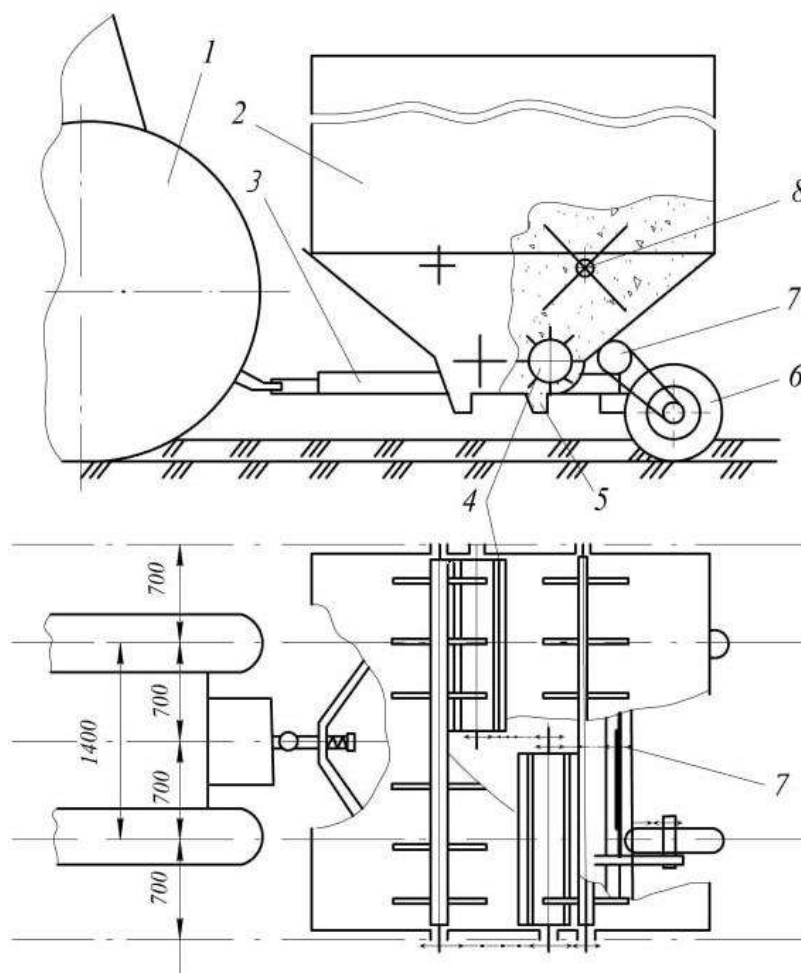
Таким образом, при мульчировании поверхности гребней, засеянных семенами овощных культур, ширина наносимой мульчи будет регулироваться изменением длины активной части дозирующих барабанов с применением данного конструктивного решения. Толщина мульчи будет регулирована изменением частоты вращения дозирующих барабанов и (или) скорости передвижения агрегата.

Для исключения сводообразования внутри бункера будет предусмотрено наличие сводоразрушающего устройства пальчатого типа [11,12], которое служит также для перемешивания внутри бункера и равномерного распределения мульчирующего материала по ширине захвата мульчевателя.

Конструктивная схема мульчевателя для овощных культур представлена на рис. 3.

Мульчеватель изготавливается в полуприцепном варианте и состоит из рамы с установленным на ней бункером, двух дозирующих лопастных барабанов, размещенных в нижней части бункера, направляющих, опорно-приводных колес с цепным приводом и сводоразрушающего устройства. Мульчеватель агрегируется к трактору с помощью прицепного устройства.

Технологический процесс работы мульчевателя происходит следующим образом:



1 – трактор; 2 – бункер; 3 – рама с прицепным устройством; 4 – дозирующий лопастной барабан; 5 – направитель; 6 – опорно-приводное колесо; 7 – механизм привода; 8 – сводоразрушающее устройство

Рис. 3. Конструктивная схема мульчевателя

В бункер мульчевателя загружается мульчирующий материал в виде заранее подготовленного (измельченного, просеянного и обезвреженного) органического вещества, например, навоза, листы и других растительных остатков. По мере движения мульчевателя по бороздам засеянных гребней опорно-приводные колеса приводят во вращательное движение дозирующие аппараты и сводоразрушающие устройства. Последние перемешивают мульчу внутри бункера и предотвращают возникновение сводов, а также способствуют равномерному расходованию мульчи по ширине захвата мульчевателя. Дозирующие аппараты дозируют мульчу в требуемых диапазонах, а направители направляют ее на гребни под мульчевателем. В результате на поверхности гребней образуется слой мульчи определенной толщины и ширины.

На рисунке 3 изображен вариант работы мульчевателя на междурядьях 70 см. Когда необходимо работать на междурядьях с шириной 60 см, опорно-приводные колеса мульчевателя переставляются на боковые стороны рамы с тем, чтобы колеса передвигались по крайним бороздам. Колеса трактора также настраиваются на ширину 2400 мм. Настройка дозирующих барабанов на м/р 60 см изложена выше.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В нашей республике широко применяется технологический прием мульчирования поверхности гребней, засеянных семенами овощных культур. Однако технического средства для механизированного выполнения данного технологического процесса отсутствует.

2. В зарубежных странах широко применяют процесс мульчирования как агротехнический прием и существует множество технических средств, предназначенных для этого. Но этот прием часто используют с целью предотвращения появления сорных растений в садах и виноградниках. В овощеводстве мульчирование применяют редко, наблюдается применение этого приема на небольших участках. Специальной техники, предназначенной для мульчирования овощных культур, за рубежом также отсутствует.

3. С учетом ширины междурядий, применяемых в овощеводстве Республики Узбекистан, предложена конструктивная схема технического средства – мульчевателя, предназначенного для мульчирования поверхности гребней, засеянных семенами овощных культур, который может быть настроен на междурядья 60 и 70 см.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Томорқада сабзавот етиштириш. Экинларни режалаштириш, экиш, парваришлаш, ҳосилни йиғиш, сотиш ва қайта ишлаш. Амалий қўлланма. – Зарқалам. – Тошкент, 2006. – 296 б. – Р.Ҳакимов, А.Аббосовлар таҳрири остида. Сабзавот-полиз ва картошка экинлари ИТИ ҳамда АҚШ халқаро ривожлантириш Агентлиги (USAID).
2. “Август пиёзи, саримсоқпёз ва тўксонбости усулида сабзавот экинлари навларини жойлаштириш ва етиштириш агротехникаси бўйича тавсиявий қўлланма”. Тошкент-2021. – 50 б.
3. Mill Creek Manufacturing // Spreaders and Equipment for Commercial Applications // Products – Row Mulcher [Electronic resource]. – The Hague, 2003–2006. – Mode of access: [http:// www. millcreekmfg. com/ products_ rowmulcher.htm](http://www.millcreekmfg.com/products_rowmulcher.htm) – Date of access: 26.12.2006.
4. Becker, Harry H. "Material spreader bucket for loaders." U.S. Patent 10.595.506, Issued March 24, 2020.
5. Хлопцева Р.И. Мульчирование почвы // Защита растений. – 1995. – № 6. – С. 23.
6. Степук Л.Я., Жешко А.А. Обоснование схемы машины и типа распределяющего рабочего органа для внесения мульчи в садах / Проблемы повышения плодородия почв и эффективности удобрений в современных условиях: материалы межд. научн.-практич. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. заслуж. деятеля науки БССР, докт.с.х.наук, профессора. Р.Т. Вильдфлуша. – Минск., 2007. – С.187-189.
7. Жирмунская Н.М. Экологически чистое земледелие на садовом участке (с основами биодинамики). – Москва: Маркетинг, 1996. – С.93-97.
8. Абдурахманов А., Утениязов П. Устройство для локального внесения органических удобрений под бахчевые культуры // Агро илм. – Тошкент, 2018. – №4 (54). – Б.84-85. (05.00.00; №3).
9. Абдурахманов А., Утениязов П. Органик ўғитларни локал соладиган ўғитлагичнинг дастлабки дала синовлари // Агро илм. – Тошкент, 2019. – № 4 (60). – Б. 109-110. (05.00.00; №3).
10. Рудаков Г.М. Технологические основы механизации сева хлопчатника. Издательство «Фан» УзССР. – Ташкент, 1974. – 246 с.
11. Хаджиев А.А. Определение длины пальца сводоразрушитель-измельчителя машины для локального внесения органических удобрений// JOURNAL OF ENGINEERING SCIENCES/ ISSN (Online): 2984-6714/ SJIF Impact Factor |(2024): 5.118 / Volume-7, Issue-3, Published |20-03-2024|. ResearchBib (№14).
12. Ibragimov A., Abdurakhmanov A., Uteniyazov P., Artykbaev B. Khadzhiev A. Determination of the probabilistic content of organic fertilizer fractions after exposure to arch-destroying and crushing agrotechnological devices// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 1390 (2024) 012012 (AEGIS-IV 2024 IOP Publishing). doi: 10.1088/1755-1315/1390/1/012012.

ЮҚОРИ АНТИМИКРОБЛИК ХОССАГА ЭГА БЎЛГАН ХИТОЗАН МЕТАЛЛОКОМПЛЕКС ПОЛИМЕР ПРЕПАРАТИВ ШАКЛИ

Арслон Абдурасулов Тўйчиевич,

*Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD), катта илмий ходим,
Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси Полимерлар кимёси ва физикаси институти*

Аннотация. “Купрумхит” полимер препаратив шаклини тайёрлаш учун ПМК 2% сирка кислотадаги эритмаси МГЭЦнинг 0,25 % сувли эритмаси билан бир жинсли бўлгунча 30-60 минут давомида 25-30⁰С ҳароратда тайёрланади. “Купрумхит” қишлоқ хўжалигида самарали препарат ҳисобланиб, галланинг қорақуя касаллигида, шунингдек, мевали дарахтларда – *Monilia fructicola*, *Monilia fructigena* замбуруғлари чақирувчи монолиоз касаллигини олдини олиш ва даволашда 80-85% биологик фаолликка эга.

Калит сўзлар: “Купрумхит” полимер, препарат, шакли, филтьирлаш, мис, полимерметаллокомплекс, қишлоқ хўжалиги ўсимликларида учрайдиган касалликларга қарши самарали препарат.

Кириш. Бугунги кунда жаҳонда турли хомашё манбаларидан олинган хитозан ва унинг ҳосилалари асосида махсус хоссаларга эга бўлган препаратлар олишга қаратилган кенг қўламдаги илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада *Bombyx mori* тут ипак қурти гўмбагидан олинган

хитозан ва металл ионлари асосида биологик фаол полимерметаллокомплекслар олиш ва ишлаб чиқариш технологиясини яратиш, уларнинг хоссаларини тадқиқ қилиш ва қишлоқ хўжалиги соҳаларида қўллаш долзарб муаммолардан бири ҳисобланади.

Ушбу изланишларга қадар адабиётларда *Bombyx mori* хитозани асосида полимерметаллокомплекслар олиш жараёнининг технологияси ва шаклланиш жараёнини бошқариш механизмлари борасидаги илмий тадқиқот ишлари кам ўрганилган. Бу ўсишни жадаллаштирувчи, антимикроблик хоссасига ва юқори биологик фаолликка эга бўлган ўсимликларни химоя қилиш воситаси сифатида намоён бўладиган полимерметаллокомплекслари асосида полимер таркибли препарат ишлаб чиқаришнинг истиқболларини юзага келтиради [1].

Bombyx mori хитозани ва мис ионлари асосида полимерметаллокомплекслар олиш технологияси ва уларнинг физик-кимёвий хусусиятлари, технологик кўрсаткичлари ҳамда полимерметаллокомплекс асосида олинган “Купрумхит” полимер препаратив шаклини ишлаб чиқариш технологиясини ва ушбу технология асосида олинган “Купрумхит” препаратини қишлоқ хўжалигида ўсимликларни уруғларини капсуллашда биологик фаол хоссаларини аниқлашдан иборат [2].

Илк бора *Bombyx mori* хитозан ва мис ионлари асосида полимерметаллокомплекслар синтезига уларнинг физик-кимёвий хоссалари ўрганилган ва улар бир қатор штамларга қарши юқори антимикроб хоссасини намоён этган [3].

Республикамізда ушбу йўналишда полимерметаллокомплексларни тадқиқ қилиш борасида илк бор академик Рашидова С.Ш. раҳбарлигида кенг қамровли илмий тадқиқотлар амалга оширилган ва ушбу тадқиқотлар мазкур соҳанинг ривожланишига улкан ҳисса қўшган.

Кейинчалик к.ф.д. Воҳидова Н.Р., *Bombyx mori* хитозани ва металл ионларининг таъсирлашишини тадқиқ қилиш борасида илмий ишлар олиб борган, натижада эритманинг рН кўрсаткичини бошқариш орқали нафақат хитозан металлокомплексларини, балки нанотузилишли металлокомплекслар олиш ва заррачалар ўлчамини бошқариш имкони мавжудлиги тажрибалар асосида кўрсатилган [4] ва натижада ПМКнинг ғўзада касаллик чақирувчи зараркундаларига қарши таъсири тадқиқ қилинган. Ўтказилган тадқиқотлар асосида қишлоқ хўжалигида қўллаш учун ПМК ва унинг полимер препаратив шаклини олиш технологиясини яратиш мақсади илгари сурилган [5].

Материаллар ва услублар. Юқоридаги долзарб вазифалардан келиб чиқиб, ЎЗР ФА Полимерлар кимёси ва физикаси институти илмий тадқиқот ишлари режасининг Андижон дон ва дуккакли экинлар илмий-тадқиқот институти олимлари билан ҳамкорликда КА-12-001 «Хитозан ва унинг ҳосилалари полимерметаллокомплексларини олиш технологиясини ишлаб чиқиш, уларнинг қишлоқ хўжалиги экинлари касалликларини олдини олиш ва даволашда ишлатилиши (вилт, илдиз чириши ва монилюоз)» (2015-2017 йй); ПЗ 20170925130 «Хитозан ва унинг ҳосилалари асосида фунгицид, бактерицид ва инсектицид хоссали экологик хавфсиз комплекс препаратлар ишлаб чиқиш» (2018-2019 йй); мавзуларидаги фундаментал ва амалий лойиҳалари доирасида бажарилган.

Олинган хитозан полимерметаллокомплексларининг биологик фаол хоссага эга бўлиб, қишлоқ хўжалиги уруғларини экиш олдида ишлов бериш жараёнида қўлланилганида уруғларнинг ўсиш ва ривожланишида жадаллаштирувчи хусусиятларни намоён этади [6]. Бутун ўсув даврида таъсир этиб, қўшимча гектардан олинган ҳосил 6-7 ц (12-15 %) клейковина миқдори 2-2,5 % га дон натураси қисман ортди.

Натижалар ва мунозара. Таркибида мис ионларини сақлаган полимерметаллокомплекслар юқори антимикроблик хусусиятларига эга эканлиги аниқланди. “Купрумхит” препаратининг эритмаси очик кўк рангли суюқлик бўлиб, сувда яхши эрийди, яхши плёнка ҳосил қилиш қобилиятига эга ва турли қишлоқ хўжалиги экинлари уруғларини капсуллаш технологияси ёрдамида экишдан олдин ишлов бериш учун қўллаш имкониятлари устида тадқиқотлар олиб борилди.

1-жадвал

ХЗ+Cu²⁺ полимерметаллокомплекси 0,5% эритмасининг илдиз чириши касаллигига таъсири

№	Тадқиқот вариантлари	Сарф меъёри, л/т	1 кв.м., ўртача ўсимлик зичлиги, дона	Зарарланган ўсимликларнинг ўртача миқдори, дона	Биолог. Самарадорлик, %
1	ХЗ+Cu ²⁺ ПМК 0,5%	20,0	402,7	7,5	86,4
2	Раксил препарати, 2,5%	0,7	409,5	9,5	82,7
3	Назорат	-	411,2	55,2	-

Кузги бугдой уруғлари $\text{X3}+\text{Cu}^{2+}$ полимерметаллокомплексининг 0,5 % ли “Купрумхит” препаратлари билан ишлов берилган. Шунингдек, эталон варианты сифатида 2,5% “Раксил” препаратидан фойдаланилди. ПМК ва “Купрумхит” препаратлари уруғларнинг униб чиқишига, ўсув куввати ва унвчанлигига салбий таъсир кўрсатмаслиги аниқланади ва ҳар доим ишлов берилмаган назорат вариантдан юқори бўлиши аниқланди.

Олинган натижаларга кўра, ишлов берилмай экилган назорат вариантыда экспериментал вариантларга қараганда сезиларли даражада кўпроқ зарарланган ўсимликлар мавжуд [7]. Илдиз чириш касаллигига қарши ишлов берилмаган назорат вариантыда 55,2 дона касалланган ўсимликлар кузатилган бўлса, ва $\text{X3}+\text{Cu}^{2+}$ ва ПМКнинг 0,5% тажриба вариантыда препарат сарф меъёри 20,0 л/т бўлганида, бу кўрсаткич 7,5 донагача камайганлиги аниқланди ва биологик самарадорлик ўртача 86,4% ни ташкил қилади [8].

Хулоса ўрнида айтиш мумкинки маҳаллий хомашё асосида олинган таркибида мис ионларини сақлаган ПМК юқори антимикроблик хусусиятларига эга эканлиги аниқланди ва биологик самарадорлик ўртача 86,4% ни эканлиги кўрсатилди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Абдурасулов А.Т., Вохидова Н.Р., Рашидова С.Ш. Полимер шакли “Купрумхит” препаратининг олиниши ва унинг хоссалари // Ўз РФА ЁОК ХХІ-аср интеллектуал ёшлар асри мавзусидаги Республика илмий ва илмий-назарий анжуман материаллари. –Тошкент 2021. -156 бет.

2. Зайнитдинова Л.И., Вохидова Н., Куканова С.И., Жураева Р.Н., Лобанова И.В. Антимикробная активность биогенных наночастиц. // УП ежегодная Всероссийская заочная научно-практическая конференция с международным участием «Микробиология в современной медицине», Казань, 27 июня 2019 г., с. 43-45.

3. Vokhidova N.R., Sattarov M. E., Kareva N. D., and Rashidova S. Sh. Fungicide Features of the Nanosystems of Silkworm (*Bombyx mori*) Chitosan with Copper Ions //Microbiology, 2014. – vol.83, N 6.– pp. 751–753.

4. Vokhidova N. R., Rashidova S. Sh. Synthesis and stabilization of cobalt and copper nanoparticles by chitosan *Bombyx mori*. Journal of Inorganic and Organometallic Polymers and Materials. ISSN 1574-1443, 2016, Volume 26, Number 6. P. 1380-1386.

5. Абдурасулов А.Т., Вохидова Н.Р., Рашидова С.Ш. “Хитозан асосида металлокомплекслар олиш технологиясини ишлаб чиқиш ва уларни биологик фаол хоссаларини ўрганиш // “Қишлоқ хўжалиги экинларини зарарли организмлардан уйғунлашган химоя қилишнинг ҳозирги ҳолати ва истикболлари” Ўсимликларни химоя қилиш илмий-тадқиқот институти –Тошкент, 2019. –С. 31-35.

6. Каримов Н. “Ўсимликлар химояси ва агрохимё” лабораторияси мудир: “Андижон вилояти шароитида «Купрумхит» препаратини бугдой ўсимлигида учрайдиган касалликларига қарши ҳамда ўсимлигининг ўсиш ва ривожланишига таъсири” бўйича олиб борилган тажрибалар. Андижон дон ва дуккакли экинлар илмий-тадқиқот институти.

7. С.Ш. Рашидова, Н.Р. Вохидова, Д.К.Рашидова. Агросаноат мажмуасида хитозан асосидаги полимер препаратларни қўллашдаги инновацион ёндашувлар: Илм-фан ва инновацион ривожланиш .Т 2020 й. - 122 бет.

8. Хўжаев Ш.Т. Ўсимликларни зараркунандалардан уйғунлашган химоя қилиш ҳамда агротоксикология асослари. -Тошкент: Наврўз, -2014, - 541 бет.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СИДЕРАТОВ В ХЛОПКОВО-ЗЕРНОВОМ КОМПЛЕКСЕ

Батиров Хидир Файзиевич,

кафедра экологии и безопасности

жизнедеятельности СамГУ им.Ш.Рашидова,

д.с.х.н., профессор;

Мамажанов Расулжан Ибрагимович,

кафедра географии и природных ресурсов СамГУ им.Ш.Рашидова,

доцент (PhD);

Аннотация. В приведенных данных тезисов акцентировано внимание на особенностях целого ряда представителей сидератов, возделываемых в зимний период вегетации орошаемых агроценозов, которые как правило, не требуют дополнительной площади, массированных доз удобрений, водных ресурсов и больших затрат труда и средств, что способствует рациональному использованию рабочей силы, техники, водных ресурсов, обуславливающих повышение производительности труда в растениеводческой отрасли сельскохозяйственного производства;

Ключевые слова. Виды сидератов, подзимние посевы, хлопково-зерновой комплекс, принципы подбора, биомасса, урожай последующих культур;

Введение. В настоящее время на орошаемых землях Зеравшанской долины возделывают в качестве основных культур хлопчатник и озимые колосовые, после уборки которых поля остаются без зеленого покрова, что неминуемо приводит к утрате почвенного плодородия, ухудшению окружающей среды, усилению эрозии, снижению урожайности последующих культур, созданию напряженной ситуации в обеспечении людей продуктами питания, промышленности сырьем, а животноводства сбалансированному по белку кормам. Надо полагать, что как хлопчатник так и зерновые культуры потребляют элементов пищи из почвы больше, чем их возвращают и потому они не могут компенсировать отчуждаемое с урожаем количество органических веществ [1].

Анализ литературы. Исследования, проведенные как у нас, так и в других странах подтверждают, что условием получения стабильного урожая биомассы и наращивание накопления в достаточном количестве органических веществ в почве является возделывание сопутствующих культур и таковыми являются культуры, возделываемые в подзимних посевах. Авторы единодушны в том, что они не требуют дополнительной площади, доз удобрений, воды и отличаются простотой технологий для различных целевых назначений [3,4].

В этой связи, необходимо подчеркнуть, что промежуточные культуры хотя неисчерпаемый и дешевый источник органических веществ в земледелии, однако на сей день остаются недостаточно используемыми резервами эффективного поддержания и повышения почвенного плодородия орошаемых земель и пожнивных остатков в круглый год, обогащая почвы органическим веществом как источник образования гумуса, что оказывает положительно влияние на её плодородие. Считаем, что неперенным условием возделывания этих культур в промежуточных посевах после уборки зерновых летом, осенью и зимой является учёт особенностей почвенно-климатических условий каждого региона и необходимо подбирать такие культуры, которые могли бы обеспечивать высокие урожаи их биомассы [2,5].

Материалы и методы. Выбор опытного поля, закладка проведения, фенологические наблюдения и биометрические измерения, а также учет урожая культур проводились по методикам полевого опыта, другим существующим методическим указаниям и материалам, которых использовали в полевых и лабораторных опытах. Опыты проводились в течение 2017-2022 годов на орошаемых землях Пайарыкского района Самаркандской области в 4-х кратной повторности с размером делянки 50 м² каждой.

Закладка, проведение биометрических учётов, анализов и наблюдений проводились согласно методике полевого опыта, данные по урожаю, полученные в опытах подвергались математической обработке по дисперсионному анализу. Почвы опытного участка были типичными сероземами давнего орошения с механическим составом среднесуглинистый, а залегание грунтовых вод было в пределах 5-7 метров. В опытах агротехника была рекомендованной для данной зоны, условия же проведения исследований в эти годы были сравнительно благоприятными для формирования высокого урожая их биомассы [6,8].

В опытных вариантах изучались сроки посева 20 сентября, 1 и 10 октября и нормы высева их семян из расчёта 30, 45, 60 шт. на 1 п. м. рядка. Посев осуществляли после тщательной подготовки почвы путём боронования в два следа и молавания, а летом с лёгкой пахотой опытного поля на глубину 22-25 см, осенью в растущий хлопчатник, после уборки зерновых рядовым способом с помощью сеялки СПЧ-6,0 при заделке семян на глубину 2-3 см. В период вегетации проводили поливы, обработки междурядий, удобряли и проводили меры борьбы против сорняков, вредителей и болезней, а уборка урожая проводили механизированным способом при помощи современной техники.

Анализ и результаты. Следует подчеркнуть, что при выращивании зимних посевов принципами подбора культур являются зимостойкость, высокая пластичность, обладание способностью быстрого роста и развития за короткий вегетационный период и высоким темпом формирования биомассы.

К сидератам можно отнести рожь, тритикале, из бобовых горох, из капустных рапс, перко, редька масличную, брюкву, тифон, при посеве которых окупаются затраты труда и средств. В этот период имеется наличие тепла, влаги, света с продолжительностью благоприятных дней 30-150 дней летом и 150-160 дней зимой [9].

Учеты и наблюдения показали, что все двулетники к осени образуют определенного количества листьев и массы их корневой системы. При этом отметим, что свекла сахарная, столовая, кормовая и, особенно листовая свекла, образуют обильного количества листовой массы, которые как сидераты могут быть использованы в междурядьях растений. Но с оттепелью весной у них идет обильное нарастание как подземной так и надземной массы. Так, если весеннее отрастание у них наступает 7-9 марта ежегодно, то стеблевание, начало которого отмечено 7 апреля, массовое 15-17

апреля, фаза же бутонизации 25 апреля и 5 мая ежегодно, а обильное цветение отмечалось в начале мая месяца.

В опытах установлено, что в осенне-зимний, зимний и ранневесенний периоды года в почве микробиологические процессы не прекращаются, а начиная с осени до весны наблюдается лишь замедление этих процессов. В марте-апреле как заметим, активность микробиологических процессов на бязевых аппликациях и на фотобумаге начинает резко возрастать. Зимний период наиболее активная микробиологическая деятельность отмечается в верхнем слое пашни (0-15 см), а на всех аппликациях нижняя часть, ниже слоя 20 см, не изменила свою окраску [10,11].

В исследованиях скашивание надземных органов осуществлялось по фазам вегетации, т.е. в фазу бутонизации, цветения и образования их семян и урожай зеленой массы был в среднем 29,04;38,50 и 49,53 т/га. Кроме того, интересные данные получены у них в зависимости от сроков посева и нормы высева семян. Так, при посеве их семян 1 сентября брюквы, редьки масличной и тифона они имели массу корня в начале апреля соответственно от 35,3 до 48,1 грамма, в начале июня эти показатели были иначе и составили от 106,4 до 14,3 грамма, а при посеве их семян 15 сентября и 1 октября как масса корня так и масса листьев были несколько меньшими.

Во всех случаях урожайность зеленой массы свеклы, тифона, редьки масличной и брюквы по сравнению с другими представителями была сравнительно высокой. Так, к примеру, свекла сахарная имела урожай зеленой массы 50,45 т/га, кормовая и листовая свекла соответственно 41,20 и 43,70 т/га, столовая - 32,70 т/га, а редька масличная и тифон имели 45,0-47,5 т/га урожая.

Заключение. Считаем, что сидераты как экологическая необходимость, с посевом которых поступает в почву органического вещества в виде кормовых и пожнивных остатков, предотвращающих вымывание элементов пищи, улучшающих свойств почв, микроклимат и все это является эффективным средством повышения производительности труда в сельском хозяйстве.

Список литературы:

1. Абдусаматов Х.И. Солнце диктует климат Земли. СПб, Москва, "Логос", 2009. - 197 с.
2. Батиров Х.Ф. Выращивание овощных корнеплодов в зимний период (монография) // Самарканд, изд-во СамГУ им. Ш.Рашидова, 2022, - 150 с.
3. Батиров Х.Ф. Экологическая адаптация растений в агроценозе (монография) // Самарканд, изд-во СамГУ им. Ш.Рашидова, 2024, - 155 с.
4. Болкунов А., другие. Научно-обоснованная система земледелия Самаркандской области // Ташкент, 1984. - 108 с.
5. Буригын В.А., Маркова Л.Е. Озимые растения в Узбекистане // Ташкент, «ФАН», 1975, - 208 с.
6. Горелов Е.П. Промежуточные культуры и их использования для целей сидерации в хлопковых районах Узбекистана // Автореф. докт. дисс., Ташкент, 1972. - 37 с.
7. Джалолов С. Орошаемое земледелие в условиях дефицита водных ресурсов // Ташкент, 2000, - 199 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта // Москва, «Агропромиздат», 1985, - 347 с.
9. Милащенко Н. Ф., Абрамов В. Ф. Рапс и сурепица, их использование и технология выращивания. Москва, «Агропромиздат», 1989, - 239 с.
10. Орипов Р., Холманов Н. Органические удобрения и влияние триходермы лигнорума на урожайность // «Сельское хозяйство Узбекистана», 1992, №12, - С. 13-16.
11. Gyan I., Vlek P. anol R.Paroda. Agriculture in Central Asia: Research for Development // ICARDA, ZEF, 2004, - p. 21-55.

ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕМЯН ДВУЛЕТНИКОВ ПРИ ЗИМНЕЙ ТЕХНОЛОГИИ

Батиров Хидир Файзиевич,
Самаркандский государственный
университет имени Шарофа Рашидова,
профессор, доктор с.-х.наук;
Пардаев Бурхон Ахмад ўғли,
базовый докторант (PhD) 3-курса;

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы выращивания семян двулетних культур в зимний период вегетации. При традиционном способе в первый год их выращивают рассадой, осенью выкапывают, хранят в погребах, а затем ранней весной снова высаживают в поле и после

чего получают семена в конце июня месяца. В нашем случае был апробирован метод, позволивший получить семена зимующих культур за один год: посев семян осенью, зимовка прямо в поле и получение урожая в июне. Данный метод весьма удобен, современен и позволяет избежать многих затрат, повышает урожайность и качество семян, а главное, экономически оправдан.

Ключевые слова. Двулетние культуры, выращивание семян, зимняя технология, весеннее отрастание, семенники, посевные качества;

Введение. Известно, что выращивание двулетних культур в зимний период во многих регионах имеет наибольшее значение. В Узбекистане экспериментальных исследований из числа корнеплодных (сахарная, столовая, листовая свекла, репа, морковь и т.д.) культур проведено немало, но тем не менее, не которые вопросы у редьки масличной, тифона и брюквы требуют своего безотлагательного решения¹.

Считается установленным, что сущность зимнего семеноводства двулетников заключается в том, что у них частично сохранившаяся корневая система разрастается осенью, образуя первый урожай как надземной так и надземной частей, а после зимовки, т.е. ближе к лету смогут формировать высокие урожаи как биомассы так и семян³.

Заметим, что зимующие двулетники характеризуются повышенной энергией листо-, стеблеобразования и довольно максимальный показатель у них проявляются примерно на 20-25 дней раньше, чем при посеве их в весенний период вегетации. Следовательно, они содержат углеводов, сухих и других полезных для них веществ, предохраняющих от зимних условий⁴.

Изучение литературных источников показывает широкий круг вопросов по разработке теории и практики зимующих культур на орошаемых землях Узбекистана и среди которых можно отметить нижеследующее. Так, труды В.Н.Балана и других (2001)³, представляют собой фундаментальное исследование как теоретических так и практических вопросов возделывания двулетников при зимней вегетации. Особую ценность представляют сведения Массино И.В., Ахмедовой С.М.(1989)⁸ с точки зрения организации растениеводства зимнего периода и данное издание полезно при организации круглогодичного землепользования в регионе.

В статье Горелова Е.П., Батирова Х.Ф. «Использовать собственные возможности» (1992)⁶ акцентируется внимание на использовании региональных возможностей при выращивании растений, в т. ч. и в контексте организации круглогодичного землепользования в Узбекистане. Изучение вопросов настоящей проблемы показывает, что эти а также другие источники охватывают основные аспекты возделывания двулетних культур при зимней вегетации с целью получения 3 – 5^х и более урожаев в течение года.

Материалы и методы. Целью работы явилось в оценке пригодности корнеплодных культур к зимним условиям региона, влияния био-экологических особенностей с целью использования их урожая для различных целей и изучения почвенно-климатических условий для зимней вегетации растений. Выбор опытного поля, закладка, проведение, фенологические наблюдения и биометрические измерения, а также учет урожая двулетних культур проводили по методикам полевого опыта и другим существующим методическим указаниям.

Опыты закладывались в 4-х кратной повторности с размещением делянок в два яруса, общая площадь составляла 50м², из них учетных - 42м². химический состав, а результаты опытов подвергались статистической обработке дисперсионным методом. В период вегетации растений учитывались: масса растений, количество и площадь листьев, густота стояния растений после всходов, перед уходом в зиму, ранней весной, перед уборкой, урожай и их товарные качества.

В годы проведения исследований погодные условия также были благоприятными для получения урожая семян зимних культур, хотя характерной особенностью климата Зеравшанского оазиса является засушливость, обилие тепла и света, выражающихся в довольно резкой изменчивости элементов условий в регионе. Что касается почвы опытного поля, то надо сказать, что исследования велись в условиях лугово-сероземного типа почвы филиала НИИ овощи - бахчевых культур и картофеля и как показали анализы почв, они содержат в достаточном количестве элементов пищи^{2,5,7}.

Анализ и результаты. Исследования показали, что в начале декабря устанавливается период низких температур, изредка прерываемый непродолжительными периодами потепления, как под покровом снега, так и без него, в процессе роста растений. С момента же установления постоянного периода пониженных температур (15.ХП), отмечается замедление темпов роста зимующих культур. Отметим, что в январе-феврале рост стержневой и проникающей корневой системы продолжается, а к первому марта отмечается проникновение одного-двух корней за пределы пахотного слоя, тогда как основная масса корней в это время размещается в слое 0-20 см.

В то же время, если вегетационный период этих культур в так называемый «зимний» период (декабрь-март) частично продолжается, то у корнеплодов (виды свеклы, морковь, репа и другие) идет усиленной процесс роста и развития не только осенью (ноябрь), но и в течение всего зимнего периода вегетации. Кроме того, зимующие культуры рано начинают цвести и ввиду этого охотно посещают пчёлы - опылители, которые способствуют повышению их урожайности в пределах 50-65% по сравнению с вариантом без опыления, что на наш взгляд, представляет определенный интерес.

Этим обычно оценивалась высокая зимостойкость и возможность выращивания свеклы и других без пересадки на одном месте на протяжении нескольких лет, тогда как пересадка свёклы, в молодом возрасте или так называемое штеклинговое выращивание семян не позволяет иметь многолетние корни. Само слово «вегетация» подразумевает протекание жизненных процессов у растений. Но надо иметь в виду, что эти процессы не исключают длительную «самоконсервацию» растений, которые могут пробывать в состоянии покоя десятки лет.

Наблюдение показывают, что в наших условиях в поздне - осенний, зимний и ранневесенний периоды могут вегетировать, т.е. накапливать массу и образовывать новые органы не только зерновые, но и свекла сахарная, столовая, листовая и при условии посева их под зиму, а также рост продолжают из капустных рапс и даже другие культуры (табл.1).

Таблица 1

**Темпы роста и развития растений в осенне-зимний и ранневесенний периоды года
(Филиал НИИОКиК, среднее за 2017-2022 гг)**

Показатели	Срок набл ю дения	Пшеница		Рапс	Свекла	Редька маслич ная
		озимая	яровая (контроль)			
Масса одного растения, г	I.XII	2,2	2,8	22,5	35,4	25,3
Количество листьев, шт.		0,8	8,7	8,0	12,1	8,0
Масса листьев, г		1,3	1,2	12,9	15,1	13,5
Масса корней, г		1,0	0,6	5,8	12,1	4,2
Масса одного растения, г	I.OI.	2,3	3,1	28,8	39,9	27,0
Количество листьев, шт.		8,1	10,9	9,1	13,0	9,2
Масса листьев, г		1,4	1,3	18,2	17,4	16,0
Масса корней, г		1,2	0,8	6,5	12,5	5,8
Масса одного растения, г	I.II	2,3	3,5	30,3	45,0	29,1
Количество листьев, шт.		8,2	11,5	10,3	13,4	10,0
Масса листьев, г		1,4	1,5	20,6	20,9	18,2
Масса корней, г		1,3	0,9	7,0	13,7	6,1
Масса одного растения, г	I.III	3,3	3,0	22,6	60,2	30,5
Количество листьев, шт.		1,6	1,8	25,5	28,1	20,0
Масса корней, г		1,6	1,0	7,6	14,1	6,6
Масса одного растения, г	I.IV.	6,5	4,7	35,9	37,0	33,7
Количество листьев, шт.		10,7	14,5	15,9	14,9	12,9
Масса листьев, г		2,2	2,2	28,9	21,4	22,0
Масса корней, г		1,8	1,10	9,2	15,6	8,0

Данные таблицы показывают, что у рапса образуется дополнительно 2 листа, а у свеклы 2-3 листа. Особо надо отметить, что у видов свеклы в условиях теплых зим увеличивается масса корня, содержание в нем сахара и особенно это заметно в конце февраля при теплых зимах. Сахарная свекла проявляет наивысшую зимостойкость при наличии 5-6 розеточных листьев и корней, имеющих диаметр 1-2 см. Пшеница озимая лучше зимует в фазе полного кущения, а яровая (контроль), не имеющая периода покоя, должна подходить к зиме в состоянии начала кущения^{6,8}.

Рапс озимый, редька масличная и другие также хорошо зимуют до начала фазы выбрасывания стрелков. Если с осени намечается у них фаза цветonoсов (рапса и других), то зимостойкость значительно снижается. Переувлажнение, особенно если оно сочетается с избыточным азотным питанием, приводит к израстанию растений, при котором пшеница завершает кущение и может начаться выход в трубку.

В опытах установлено, что изучение динамики температуры почвогрунтов в осенне-зимний, зимний и ранне-весенний периоды года между температурой почвы и воздуха существует прямая связь. Наши наблюдения показали, что почвогрунты начиная со слоя 0-10 см в пахотном горизонте, где проводились опыты, никогда не остывают и этому способствует активная деятельность корневой системы зимующих двулетников даже при пониженных температурах атмосферы. Но в отдельные годы в наших условиях отмечался значительный выпад растений в зимний период, но его мы объясняем не температурным режимом, а недостатком воды в почве (табл.2).

Таблица 2

Сохранность растений при различных режимах влажности почвы в зимний период (Филиал НИИОКиК, среднее за 2017-2022 гг)

Культуры	Сохранность растений при режиме влажности от исходной густоты, %			
	Без полива (60)	60	70	80
Осенний период, 1 декабря				
Пшеница озимая	86,5	97,8	98,8	98,2
Рапс озимый	91,5	99,0	99,2	98,0
Свекла сахарная	92,5	96,1	99,0	97,3
Зимний период, 1 февраля				
Пшеница озимая	80,2	91,2	42,8	89,9
Рапс озимый	88,2	92,6	95,0	94,3
Свекла сахарная	89,9	93,0	97,5	95,8
Ранне-весенний период, 1 марта				
Пшеница озимая	78,4	86,9	88,9	85,9
Рапс озимый	85,0	91,2	94,8	92,5
Свекла сахарная	88,9	91,5	97,3	94,9
Весенний период, 1 апреля				
Пшеница озимая	74,4	83,5	83,9	83,0
Рапс озимый	84,0	90,7	94,0	91,2
Свекла сахарная	86,0	88,9	96,2	92,3

Заметим, что выпад растений может происходить и по другим причинам, но его можно избежать путем тщательной разработки элементов технологии выращивания растений, таких как оптимальный срок посева, глубина заделки семян, нормы высева, способы посева, водно-пищевой режим почвы, укрытие растений и т. д.^{9,11,12}.

Как видно из данных настоящей таблицы, что наибольшую зимостойкость в наших исследованиях имели пшеница, рапс и свекла сахарная при режиме влажности 70%, что составляло соответственно к 1 декабря 98,8; 99,2; 99,0%, а к 1 апреля соответственно сравнительно хорошую перезимовку, что составляло к примеру, 83,9; 94,0 и 96,2 %, что намного больше по сравнению с режимом влажности 60% от НВ.

Кроме того, все культуры зимней вегетации, в том числе и корнеплоды, как установлено, способны усваивать из почвы не только нитратные соединения, оставшиеся после выращивания растений, но и в большей степени способствовать усвоению накопившихся пестицидов. В равной мере это будет относиться не только к промежуточным, но и вообще к культурам зимнего периода вегетации.

Все полевые культуры, произрастающие на поле в летний период, получают удобрения в различное степени. Что же касается зимних культур, то по нашим наблюдениям, можно прийти к заключению о том, что молодые растения осеннего посева с осени в удобрениях не нуждаются или возникает необходимость во внесении азотных удобрений, то их доза должна носить стартовый характер, что видно из данных настоящей таблицы (табл.3).

Таблица 3

Влияние доз удобрений на урожай семян тифона (Хозяйства им. Н. Азимова и «Файзиабод» Самаркандской области, среднее за 2017-2022 гг.)

Варианты	Урожай, т/га	Прибавка, т/га	%	Устойчивость к полеганию в баллах
Контроль (без удобрений)	1,6	0,0	100	4,0
P90K60 (фон)	2,2	0,6	137,0	3,5
Фон + №90	2,5	0,9	156,2	3,3
Фон + №120	2,6	1,0	162,0	3,2
Фон + 10 т/га навоза	2,5	0,9	156,2	2,7
Фон + 15 т/га навоза	2,7	1,1	168,7	2,5
Фон+15т/га навоза + №180P90K60	3,0	1,4	187,5	1,4

Из данных настоящей таблицы следует, что различные дозы азотных удобрений по разному влияли на урожай семян корнеплодов тифона. Так, если в контроле получен урожай 1,6 т/га, то наивысший урожай из капустных - тифона (2,9 т/га) получен в опытах при внесении азотных удобрений из расчета 150 кг/га действующего начала.

В любом случае при разработке проблемы зимних культур необходимо иметь в виду, что некоторые из них достигают уборочной фазы именно в течение осеннего, зимнего и ранневесеннего периода вегетации, которые зимостойкие или с коротким вегетационным периодом, не требующие высоких температур для своего развития.

Наряду с этим есть культуры, пригодные к использованию на продовольственные и кормовые цели, но образующие семена летом и наконец, к другим относятся культуры, урожай которых созревает летом или осенью. Следует отметить, что все зимующие культуры выращивались нами в осенне-зимний, зимний и ранневесенний периоды вегетации, начало созревание урожая их семян происходит в конце июня и урожайность при этом бывает чрезвычайно разнообразной (табл.4).

Таблица 4

Урожай семян и зерна зимующих культур в полевых опытах (Филиал НИИОКиК, среднее за 2017-2022 гг.)

Культура	Урожай семян и зерна, т/га	Масса 1000 семян, г	Всхожесть семян и зерна, %	
			лабора - торная	полевая
Пшеница озимая	7,1	35,6	96,7	87,0
Рапс озимый	2,5	3,11	93,8	86,1
Свекла сахарная	2,6	12,4	95,0	88,0
Свекла столовая	2,4	21,4	94,6	89,3
Свекла листовая	2,5	20,6	95,1	87,2
Морковь	1,2	1,4	92,9	85,5
Брюква	2,6	2,06	97,0	91,1
Тифон	2,7	3,9	96,6	90,9
Редька масличная	2,6	11,1	96,9	92,3

Как видно из данных настоящей таблицы, что урожай семян и зерна этих культур, хотя и зависит от целого ряда факторов, среди которых немаловажное значение имеют благоприятные условия осенне-зимнего-ранне-весеннего периода, а также соблюдение технологии возделывания, но все же сбор семян или зерна достигает 2,6-2,7 т/га капустных, 7,1 т/га зерна пшеницы и от 1,2 до 2,5 т/га семян других культур.

Как заметим, что в осенне-зимний или ранневесенний период все эти культуры рассматриваются нами в качестве зимующих и при их выращивании необходимо выполнять комплекс соответствующих технологических приёмов, направленных на получение максимально возможных урожаев как биомассы так и их семян.

Следует констатировать, что зимние посевы в 2023-2024 гг. прошли производственную

проверку на площади 4,5 га, где получали урожай зерна озимой пшеницы в среднем 6,5 т/га, свеклы 2,2 т/га, а у остальных – моркови 1,1 и свеклы 2,5 т/га урожая семян.

Заключение. Таким образом, на основе исследований, проведенных нами по изучению почвенно-климатических, земельных ресурсов орошаемой зоны Самаркандской области позволяет заключить следующее:

1. Зеравшанская долина Республики Узбекистан занимая относительно южное положение располагает комплексом факторов, позволяющих считать осенне-зимний, зимний и ранневесенний периоды года вполне благоприятными для выращивания целого ряда зимующих двулетних растений различного хозяйственного использования.

2. Изучение осенне-зимнего, зимнего и ранневесеннего периода на территории Зеравшанского оазиса Узбекистана позволяет дать теоретическое обоснование и практических технологических приёмов для подбора культур, пригодных для выращивания в это время с учетом их био-экологических особенностей.

3. Возделывание культур зимней вегетации имеет большое природоохранное значение, т.к. в почвы в месте с растительностью поступает большое количество дополнительного биоэнергетического материала в виде гуминных веществ, активизирующего микробиологические процессы, улучшающие агрофизические и другие свойства почвы.

Список литературы:

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 23 октября 2019 года № ПФ- 5853 "Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики на период 2021-2030 годов."
2. Бабушкин Л.Н., Когай Н.А., Г. Закиров С. З. Агроклиматические условия сельского хозяйства Узбекистана // Ташкент, Изд-во «Мехнат», 1985, 160 с.
3. Балан В.Н. и др. Биология и агротехника безвысадочных корнеплодов на орошаемых землях юга Украины // Киев, «Нора-принт», 2001, С. 55-161.
4. Батиров Х.Ф. Научные основы зимнего растениеводства в условиях Зеравшанской долины Узбекистана // Автореф. докт. дисс., Ташкент, 1997, 43 с.
5. Батиров Х.Ф. Технология выращивания двулетних полевых культур в Зеравшанском оазисе (монография) // СамСХИ, 1997, 167 с.
6. Горелов Е.П., Батиров Х.Ф. Использовать собственные возможности // Сельское хозяйство Узбекистана, 1992, вып.4-5, С. 24-25.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта // Москва, «Агропромиздат», 1985, 347 С.
8. Массино И.В., Ахмедова С.М. Безвысадочное семеноводство свеклы в Узбекистане // Аналитический обзор УЗНИИНТИ, Ташкент, 1989, 20 с.
9. Ташмухамедов А.А. Способ выращивания моркови без рассады // Картофель и овощи, 1978, № 12, С. 23-24.
10. Утеуш Ю.А. и др. Выращивание масличной редьки и использование в качестве повторной культуры // УкрНИИНТИ, 3-е издание, Киев, 1987, 9 с.
11. Файзуллаев Б.Ф., Батиров Х.Ф. Зимние условия как фактор вегетации растений // Сб. научных трудов РУДН, Москва, 2022, С.-313-317.
12. Славов К. Влияние на чистота та при безразсадните посеви захарно цвекло за семепроизводство върху презимуванство и добива на семена // Растениевд. науки, 1984, 21, №3, С.43-48.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДОЛОМИТА ДЖАМАНСАЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Бекбосынова Рысгул Жиемуратовна

Каракалпакский научно – исследовательский институт
Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан,
Республика Узбекистан, г. Нукус.,
Младший научный сотрудник

Абылова Амина Жанабаевна

Каракалпакский научно – исследовательский институт
Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан,
Республика Узбекистан, г. Нукус.,
(PhD), ст. науч. сотр., зав. лабораторией Химии

Сайнов Абат Азатович

Каракалпакский научно – исследовательский институт
Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан,
Республика Узбекистан, г. Нукус.,
Стажер-исследователь

Калилаев Тауасар Танатарович

Каракалпакский научно – исследовательский институт
Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан,
Республика Узбекистан, г. Нукус.,
Младший научный сотрудник

Аннотация: Изучены природные доломитовые минералы Джамансайского месторождения Республики Каракалпакстан. Представлены результаты изучения химических и физико-химических свойств доломитовых минералов. По результатам исследований отмечена достаточная чистота образцов исследуемых минералов и их пригодность для использования в производстве вяжущих строительных материалов.

Ключевые слова: доломит, кальцит, магнезиальные вяжущие, минерал, сырьё, карбонат.

Введение. К магнезиальному сырью относятся минералы и горные породы (магнезиты, доломиты, магнезиальные скарны и т.д.), являющиеся источниками промышленного получения магниевых соединений. Магнезит – один из основных минералов, представляющий собой углекислую соль магния ($MgCO_3$), которая используется для создания промышленности огнеупоров и извлечения из него металлического магния [1].

Доломит — это горная порода, более чем на 90 % (в зависимости от месторождения) состоящая из минерала доломит, принадлежащего к классу карбонатов и по всей химической формуле представляет $CaMg(CO_3)_2$. Рациональный состав доломита $MgCO_3$ - 45,8%, $CaCO_3$ - 54,2 %. Твердость доломита по шкале Мооса 3,5-4, плотность доломита составляет 2,8-2,9 г/см³. Доломит как природная нерудная порода встречается обычно в окрашенном в желтые и буроватые цвета виде, вследствие наличия примесей соединений железа, глинистых и других веществ. Для производства каустического доломита желательно применять сырьё с большим содержанием оксида магния. Но вместе с тем доломит можно использовать в таких отраслях, как нефтедобывающая промышленность, строительство и производство огнеупоров [2,3].

Для оценки пригодности местных доломит содержащих минералов для получения на их основе вяжущих материалов, были проведены исследования химического состава образцов месторождений Джамансая. Представление полученных результатов с применением современных инструментальных методов исследования и составило главную цель настоящей работы.

Объекты и методы исследование. Джамансайское месторождение доломитов расположено в Караузякском районе Республики Каракалпакстан, в 110 км к юго-востоку от районного центра Караузяк и в 12 км к востоку от поселка Каратау. Центр Республики Каракалпакстан город Нукус находится в 85 км к северо-западу от месторождения.

Исследование минералогического состава доломитовых минералов осуществлялось методами химического, физико-химического и рентген - флуоресцентного анализов. Эти анализы являются универсальными и к настоящему времени более современными методами исследования составов твердых материалов.

Результаты и обсуждение. При проведении исследований использованы современные методы

физико-химического анализа, в частности химический (табл.1) и рентген - флуоресцентные анализы.

Таблица 1.

Химический состав доломита Джамансайского месторождения по данным элементного состава

Наименование	Содержание %							
	CaO	MgO	SiO ₂	MnO	Al ₂ O ₃	SO ₃	Fe ₂ O ₃	П.п.п
Доломит	25,7	24,1	2,18	0,12	1,03	0,428	2,14	43,98
								Σ 99.803

Как видно по данным таблицы 1, содержание доломита в образце составляет 99%, что показывает о повышенном содержании карбонатных соединений. В качестве компонентов доломита могут быть оксиды SiO₂, Fe₂O₃, Al₂O₃, MnO, органические соединения и др.

Количественный анализ элементного состава доломита выполнен на рентгенофлуоресцентном анализаторе Rigaku NEX DE, настольном энергодисперсионном рентгенофлуоресцентном приборе EDXRF, который измеряет энергию и интенсивность вторичного флуоресцентного излучения, определяя элементы и количественное содержание в пробе (рис.1). Анализатор фиксирует концентрации от десятых долей мг/кг. Данный метод указывает на оптимальную длину волны определяемого микро и макроэлемента, при котором оно имеет максимальную эмиссию, рентгенофазовый анализ показывает наличие минералов доломита максимального пика (22=33,7°) и карбоната кальция.

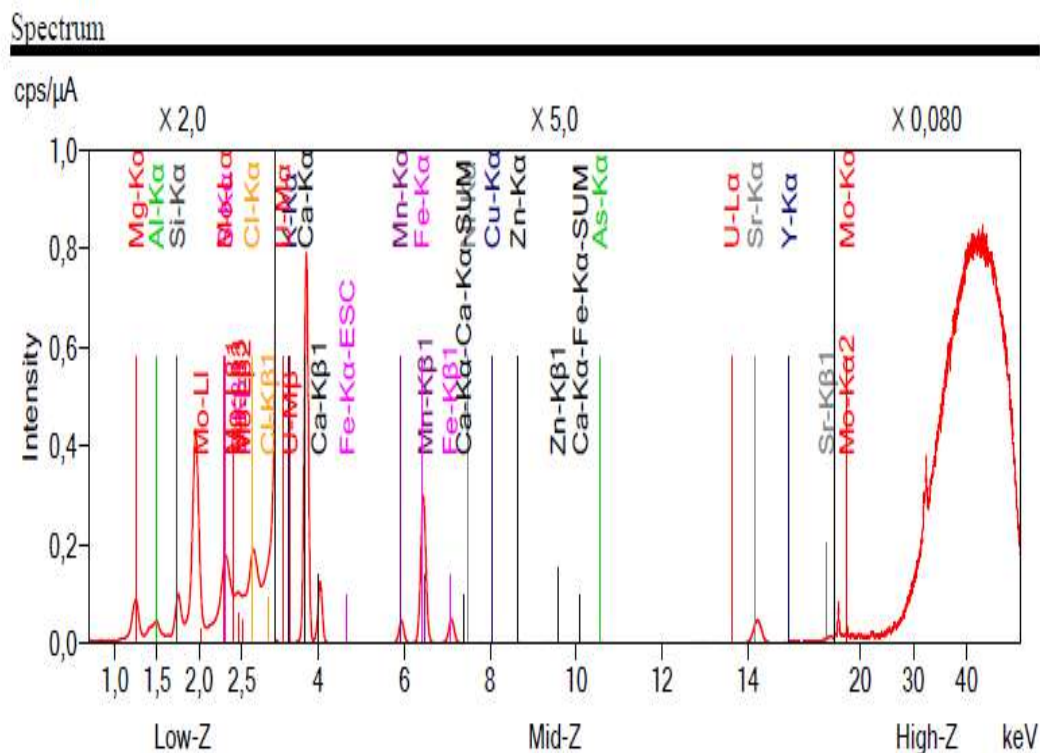


Рис.1 Рентген - флуоресцентный анализ доломитового минерала.

Закключение. Таким образом, на основании приведенных данных можно сделать вывод, что содержание доломита свидетельствует о повышенном содержании карбонатных соединений. Результаты исследований химического, физико-химического и рентген - флуоресцентного анализа показывают, что исследуемый доломит состоит из карбонатов магния и кальция и они пригодны для использования в производстве вяжущих строительных материалов.

Список литературы:

1. Шелихов Н.С. Особенности формирования активной фазы MgO в доломитовом цементе /Н.С. Шелихов, Р.З. Рахимов//Строительные материалы. -2008. -Вып. 10. -С. 32-33.
2. Минерально-сырьевые ресурсы Узбекистана Част 2. Изд. ФАН УзССР. Ташкент, 1977- 273 с.
3. Асабаев Д.Х., Бадалов Ф.А., Эргашов А.М. Оценка минерально-сырьевого потенциала магниальных пород и перспективы его рационального использования в западном Узбекистане

ПОВЫШЕНИЕ ТЕРМОСТОЙКОСТИ И ПЛАСТИЧНОСТИ БИТУМА МЕТОДОМ СБС-МОДИФИКАЦИИ

Хурмаматов Абдузаффор Мирзабдуллаевич

Олмалыкский филиал Ташкентского
государственного технического университета,
д.т.н., проф.

Юсупова Надира Кайпбаевна

Институт общей и неорганической химии АН РУз,
д.ф.т.н., доц.

Бердимбетов Саламат Бахытбаевич

Ташкентский химико-технологический институт
Базовый докторант (PhD) 2-курса

Аннотация: В данной работе представлены результаты исследований основных физико-химических свойств строительного битума с различным содержанием термоэластопласта СБС (от 0% до 5%). Описаны методы испытаний битума на температуру размягчения, растяжимость, хрупкость, пенетрацию и температуру вспышки. Проведён расчёт адгезии битума к минеральным материалам методом поверхностной энергии. Показано, что увеличение содержания СБС улучшает пластичность и термостойкость битума, повышая его температуру размягчения и снижая хрупкость. Однако наблюдается незначительное снижение температуры вспышки при увеличении доли модификатора. Полученные данные позволяют сделать вывод о целесообразности применения СБС для улучшения эксплуатационных свойств битума.

Ключевые слова: битум, термоэластопласт СБС, адгезия, пенетрация, температура размягчения, температура вспышки

Введение. Основными свойствами всех типов битума является температура размягчения, растяжимость, температура хрупкости, пенетрация и т.д [1].

При испытании на твердость определялся глубина проникания иглы пенетromетра в сам материал. Использовались пенетromетры с автоматической иглой, оборудованные дополнительным грузиком в виде шайбы массой 100 г. Сосуд с предварительно обработанным образцом установили на столбик прибора, подвесили к поверхности битума острый конец иглы. На протяжении пяти секунд игла входил в состав, и далее отмечался показания прибора согласно инструкции. Измерения повторялась три раза [2,3].

При испытании битума на температуру размягчения использовалась лабораторная техника «Кольцо и шар». Образец материала расплавляли, далее обезвоживали и процеживали с помощью металлической сетки. Затем материал перемешивали до полного исчезновения пузырьков кислорода. Два кольца заливают полученной жидкостью, при этом их необходимо установить на куске гладкого стекла в горизонтальном положении. Поверхность стекла покрывается слоем смеси глицерина с тальком.

Битум должен возвышаться над кольцами максимум на два миллиметра. На следующем этапе необходимо охладить кольца и срезать горячим ножом излишки сплава на уровне с краями колец. После подготовки кольца вставляются в прибор и осуществляются дальнейшие действия. Температура размягчения соответствует температуре, при которой шарик битума в итоге упадет на нижнюю полку.

Испытания битума на растяжимость осуществляется с помощью дукилометра. Предварительно материал обезвоживают и расплавляют до подвижного состояния.

Далее битум необходимо процедить с помощью металлического сита и разлить по трем формам, которые после охлаждения помещаются в ванную прибора. Через час объекты необходимо вынуть и закрепить на дукилометре. Боковые части форм отнимаются. Сам прибор наполняется водой, и включают мотор. Скорость растяжения битума составляет 5 см/мин и чтобы измерить саму растяжимость необходимо измерить длину нити битума в сантиметрах. Измерения повторяются как минимум три раза, и определяется среднее арифметическое.

Для испытаний битума на температуру вспышки используется специальный лабораторный прибор с песчаной баней, внутренним и наружным тиглем. Во внутренний заливается битум, устанавливается термометр. Наружный тигель нагревается, а затем скорость нагрева уменьшают. Пламенем зажигательного приспособления проводят по краю тигля. Температура, которую показывает термометр при появлении синего пламени и есть температура вспышки.

Для расчета адгезии битума к минеральным материалам можно использовать метод поверхностной энергии (метод Юнга-Дюпре), который позволяет определить работу адгезии через межфазное натяжение.

Формула работы адгезии

$$W_A = \gamma_s + \gamma_b - \gamma_{sb}$$

где: W_A - работа адгезии (мДж/м²), γ_s - поверхностное натяжение минерального материала (мН/м), γ_b - поверхностное натяжение битума (мН/м), γ_{sb} - межфазное натяжение на границе «битум-минеральный материал» (мН/м).

Поверхностное натяжение минеральных материалов γ_s зависит от их природы: кварцевый песок: 40-50 мН/м, базальт: 35-45 мН/м, известняк: 30-40 мН/м.

Поверхностное натяжение битума γ_b зависит от его марки и температуры: при 25°C: 25-30 мН/м, при 60°C: 20-25 мН/м.

Межфазное натяжение γ_{sb} измеряется экспериментально (тензиометрическими методами) и обычно составляет 5-15 мН/м.

Минеральный материал - базальт $\gamma_s=40$ мН/м, битум - обычный дорожный при 25°C ($\gamma_b=28$ мН/м), межфазное натяжение $\gamma_{sb}=10$ мН/м).

$$W_A = \gamma_s + \gamma_b - \gamma_{sb} = 40 + 28 - 10 = 58 \text{ мДж/м}^2$$

Критерий хорошей адгезии

$W_A > 50$ мДж/м² - хорошая адгезия

$W_A = 30-50$ мДж/м² - удовлетворительная адгезия

$W_A < 30$ мДж/м² - плохая адгезия, требуется модификация битума

Для проведения опытов модификации строительного битума использовали в качестве модификатора термоэластопласты СБС в различных соотношениях и конечно эти соотношения по разному влияют на качество полученного битума.

20. Таблица

Результаты изменения физико-химических свойств битума под влиянием количества термоэластопласта СБС от 1% до 5%

Основные показатели	Термоэластопласты СБС				
	0%	1%	3%	4%	5%
Температура размягчения по КиШ, °C	50	52	55	57	60
Глубина проникание иглы, 0,1 мм при 25°C	200	190	160	140	130
Глубина проникание иглы, 0,1 мм при 0°C	14	12	10	8	6
Температура хрупкости, °C	-6	-7	-10	-13	-16
Температура вспышки в открытом тигле, °C	245	244	242	240	238

Из таблица видно, что меняются основные показатели битума БНШК-50/200 в зависимости от количества модификатора. Температура размягчения по КиШ составляет 50 °C при состоянии без добавления модификатора, а с добавлением 1% модификатора этот показатель имеет температуру 52 °C, показатель размягчения продолжает повышаться до 60 °C, при дальнейшем увеличении количества термоэластопласта до 5%. Показатели глубины проникания иглы 0,1 мм при 25 °C снижается от 200мм до 130мм при добавлении от 1% до 5 %. При добавлении в этой же количестве СБС в строительный битум изменяется температура хрупкости модификационного битума от -6 до -16, при добавлении модификатора в количестве от 1% до 5%. Температура вспышки в открытом тигле снижается от 245 °C до 238 °C при добавлении СБС от 1% до 5%.

Список литературы:

1. **Khurmamatov A.M., Yusupova N.K., Alimov N.P., Berdimbetov S.B., Khametov Z.M.** / “Method for

Increasing the Volume of Hydrocarbon Raw Materials through Waste Processing” ISSN 0012-5008, Doklady Chemistry, 2024, Vol. 515, Part 1, pp. 1–7. © Pleiades Publishing, Ltd., 2024. <https://doi.org/10.1134/S0012500824600627>

2. Khurmamatov A.M., Yusupova N.K., Berdimbetov S.B., Alimov N.P. / “The influence of the solvent quantity on the separation of light hydrocarbon fractions” UNIVERSUM: Технические науки. Выпуск: 6(123) Июнь Москва 2024. Часть 7. С 43-48. <https://doi.org/10.32743/UniTech.2024.123.6.17790>

3. Khurmamatov A.M., Yusupova N.K. The results of determining the fractional composition and physico-chemical properties of oil sludge. Journal "Chemical Industry", 2019, Vol.96, No.1, pp. 38-42.

ПРЕССЛАВ УСУЛИДА ОЛХЎРИ ДАНАКЛАРИДАН МОЙ ОЛИШНИНГ ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТ НАТИЖАЛАРИНИ МАТЕМАТИК ҚАЙТА ИШЛАШ

Давлятов Азизбек Абдикасимович

Наманган давлат техника университети, ассистент

Талабова Барно Шерзод қизи

Наманган давлат техника университети, 4-босқич талабаси

Аннотация; Мақолада олхўри данаги мағзидан совуқ пресслаш усулида мой олиш жараёнларига таъсир этувчи омиллар натижасида, данак мағзидан мой чиқиш миқдори ҳамда омилларнинг боғлиқлиги натижасида ишлаб чиқилган регрессия тенгламалари натижалари келтирилган.

Калит сўзлар; совуқ пресслаш, олхўри данаги мағзи, регрессия, Фишер критерияси

Кириш. Республикамизда ҳам бугунги кунда данак мойлари ишлаб чиқариш ҳажмини орттириш ва сифатини яхшилаш мақсадида, маҳаллий данакли меваларнинг иккиламчи хомашёларини қайта ишлаш асосида кичик ишлаб чиқариш корхоналарини пресслаш ускуналар билан таъминлаш бўйича бир қатор ишлар амалга оширилмоқда. Бунинг натижасида республикамизда сўнгги йилларда ёғ-мой саноатида изчил ривожланиш кузатилмоқда. Мисол тариқасида, 2016 йилдан кейинги йилларда олиб борилган ислохотлар натижаларига кўра, анаънавий мойли хомашёларни қайта ишлаш билан бир қаторда ноанаънавий мойли хомашёларни комплекс қайта ишлаш хусусан ўрик, шафтоли, олхўри, олича, гилос ва бошқа турдаги мева данакларини қайта ишловчи йирик корхоналар сони кескин ортиб борди. Республикамизда бугунги кунга келиб, қарийиб 200 дан ёғ-мой корхоналар фаолият юрutmоқда.

Олхўри мағизи таркибидаги мойни ажратиб олиш бўйича таклиф этилаётган технологиянинг самарадорлиги ўтказилган назарий ва амалий тажриба натижалари қуйидаги параметрларга боғлиқлигига кўра асосланади: жараённинг асосий параметрлари - мағиз намлиги (w_m), ҳарорат(t) ва пресслаш жараёни давомийлиги (τ) ҳисобланади.

Жараёни олиб боришда асосий чиқиш параметри бўлиб, мой чиқиш миқдори (X_1) ҳисобланади, кириш параметрлари эса мағиз намлиги (w_m), ҳарорат(t) ва пресслаш жараёни давомийлиги (τ) ҳисобланади.

Тажрибаларнинг умумий сони $n=15$, олхўри мағзидан мой чиқиш миқдорининг ўртача кўрсаткичи уч марталик қайта амалга оширилади.

Ўтказилган тажрибалар натижалар ишончилигини 0,95% аниқликда олиш учун умумқабул қилинган усулдан фойдаланилди.

Экспериментал тадқиқот натижаларини математик қайта ишлаш. Дисперсиянинг бир хиллик гипотезаси Кохнер (G- критерий) критериясига кўра текшириб борилди. Регрессия коэффиценти ҳисоблари умум қабул қилинган формула асосида олиб борилди. Регрессия коэффицентларининг статистик кўрсаткичлари Стьюдента (t - критерия) критериясига кўра текшириб борилган [1,2].

Сўнгра қуйидаги регрессия моделининг иккинчи даражали кўриниши олинган.

$$Y = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i X_i + \sum_{\substack{i,j=1 \\ i > j}}^n b_{ij} X_i X_j + \sum_{i=1}^n b_{ii} X_i^2 \quad (3.1)$$

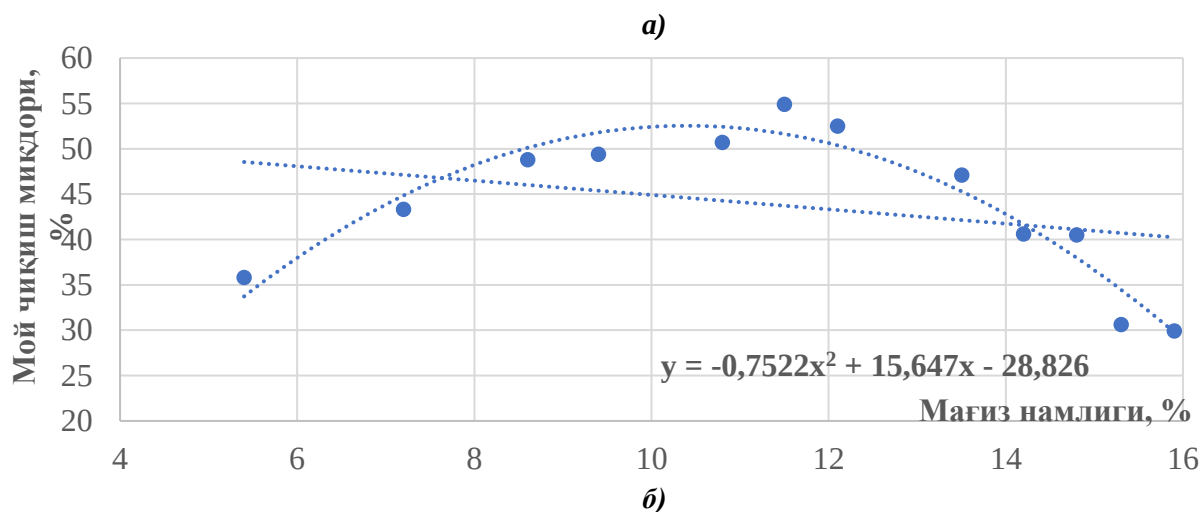
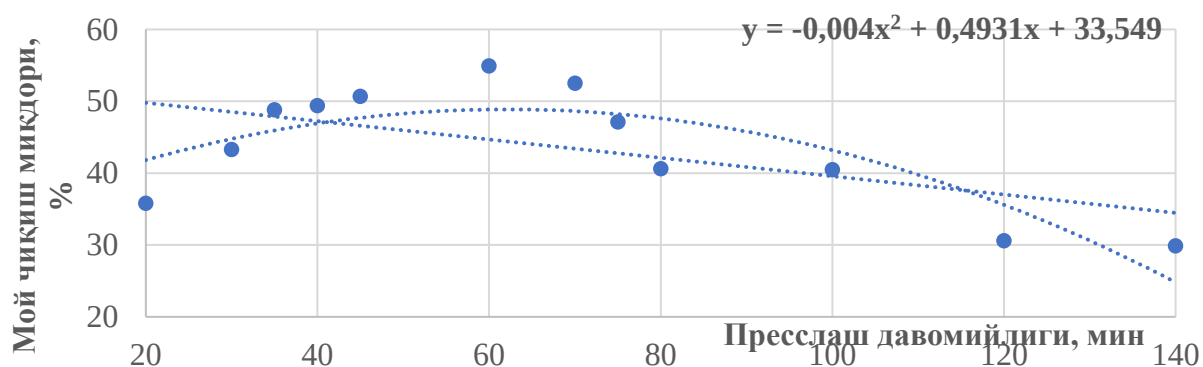
Олинган модел жараёнлари натижаларнинг адекватлиги Фишера (F - критерия) критерияси бўйича текширилган. Олинган регрессия тенгламаси EXCEL дастурида ечилди ва жараённинг рационал параметрлари аниқланди.

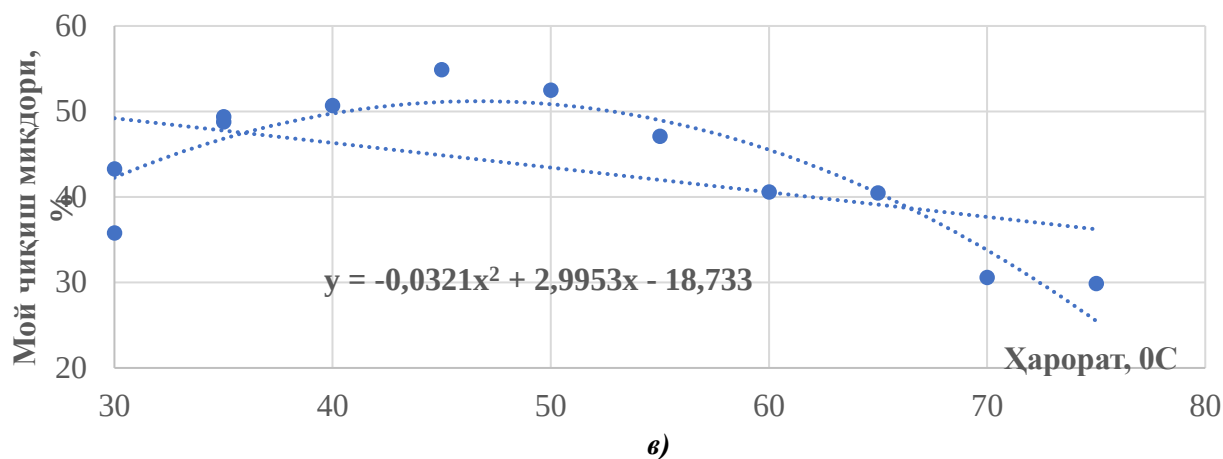
1-жадвал

Мой чиқиш миқдорини намлик, ҳарорат ва пресслаш давомийлигига боғлиқлиги

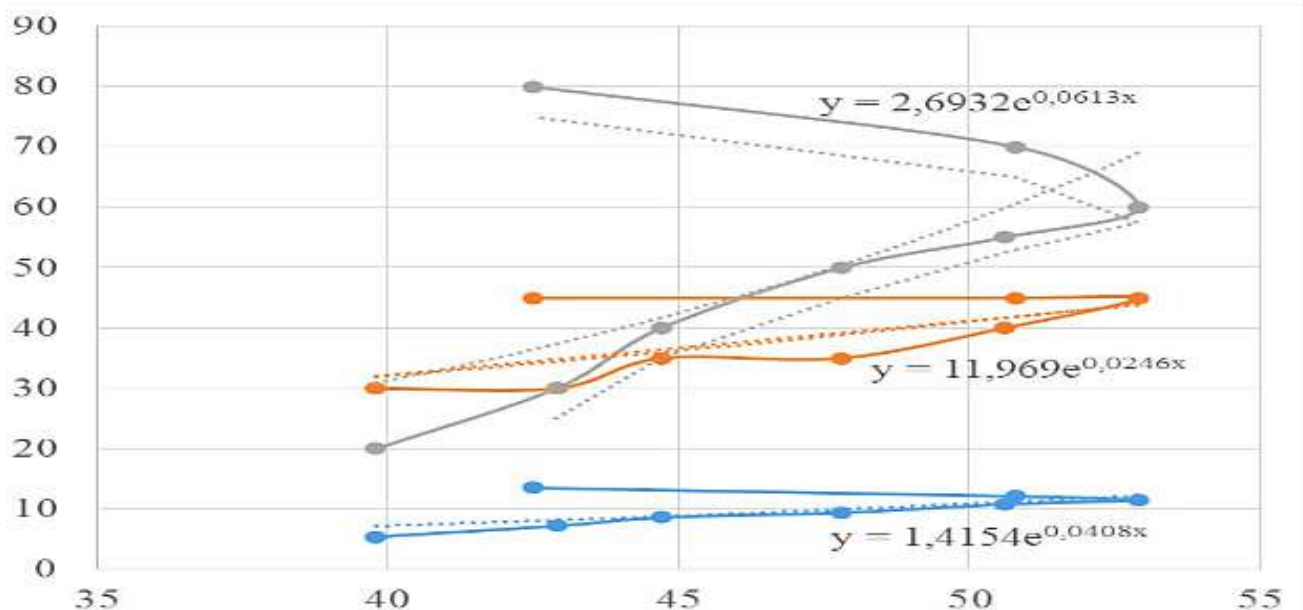
Мағиз намлиги, %	Ҳарорат, °C	Пресслаш давомийлиги, мин	Мой чиқиш миқдори, %
5,4	30	20	35,8
7,2	30	30	43,3
8,6	35	35	48,8
9,4	35	40	49,4
10,8	40	45	50,7
11,5	45	60	54,9
12,1	50	70	52,5
13,5	55	75	47,1
14,2	60	80	40,6
14,8	65	100	40,5
15,3	70	120	30,6
15,9	75	140	29,9
16,5	80	160	28,5

Олхўри мағзини пресслаш жараёнига технологик омиллар таъсирини ўрганиш бўйича ўтказилган тажриба натижаларини математик қайта ишлаш асосида ажратиб олинаётган мой миқдори, мағиз ҳарорати, унинг намлиги ва пресслаш давомийлиги ўртасидаги боғлиқликларни ифодаловчи эмпирик тенгламалар олинди [3]. Ушбу тенгламалардан фойдаланиб бажарилган ҳисоблашлар асосида мазкур жараённинг ишчи графиклари қурилди [4] (1 ва 2-расмлар). Мой чиқиш миқдорини мағиз намлиги, ҳарорат ва пресслаш жараёни давомийлигига боғлиқлиги 1-расмда келтирилган.





1-расм. Мой чиқиш миқдорини мағиз намлиги (а), ҳарорат (б) ва пресслаш жараёни давомийлигига (в) боғлиқлиги



1-расм. Мой чиқиш миқдорини мағиз намлиги (а), ҳарорат (б) ва пресслаш жараёнинг давомийлигига (в) боғлиқлигини ифодаловчи график

Хулоса. Таҷриба натижаларини математик қайта ишлаш асосида мағиздан мой чиқиш миқдорини унинг намлиги, ҳарорати ва пресслаш давомийлигига боғлиқлигини ифодаловчи эмпирик тенгламалар олинди. Олхўри данаги мағиздан пресслаб мой олиш технологияси ва технологик жараёнларнинг машина-аппаратуравий тизими ишлаб чиқилди.

Таҷриба натижасига кўра олхўри мағиздан мой олишда оптимал кўрсаткичлар мағиз намлиги 5 % дан 16 % гача ўзгарганда мой чиқиш миқдори 28 % дан 55 % гача миқдорни ташкил қилиши, ҳарорат 30 °C дан 80 °C гача интервалда ўзгарганда мой чиқиш миқдори 28 % дан 55 % гача, пресслаш давомийлиги 20÷160 мин оралиқда ўзгарганда эса мой чиқиш миқдори 28,5 дан 54,9 % гача ўзгариши аниқланди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. 12-е изд., стер. М.: Альянс, 2005. - 567 с.
2. ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения.
3. Davlyatov, A., Khudaiberdiev, A., Khamdamov A. (2024). 664.34.063.8 Physical-chemical indicators of plum oil obtained by the pressing method: physical-chemical indicators of plume oil obtained by the pressing method. Scientific and Technical Journal of Namangan Institute of Engineering and Technology, 9 (1), -pp.-102–108. (05.00.00, № 33).
4. Azizbek Davlyatov, Absalom Xudayberdiyev, Anvar Khamdamov, Bekhzod Adashev and Zilola Madaminova Physico-chemical properties of oil from plums and prospects for its use//E3S Web of

Conferences 486, 02014 (2024), <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202448602014> , (3) Scopus.

5. Xudayberdiyev A.A, Xamdamov A.M, Davlyatov A.A. Presslash usulida olingan olxo'ri moyi tarkibidagi og'ir metallarni aniqlash// NamDU Ilmiy Axborotnomasi - Namangan, 2024. - № 4. 151-154-b. (02.00.00, № 18).

6. Davlyatov Azizbek, Khudaiberdiev Absalom, Khamdamov Anvar Justification of technological processes of extracting oil from plum kernels // Universum: технические науки. 2024. №3 (120). URL: [https://cyberleninka.ru/article/n/justification-of-technological-processes-of-extracting-oil-from-plum-kernels s.-21-27](https://cyberleninka.ru/article/n/justification-of-technological-processes-of-extracting-oil-from-plum-kernels-s.-21-27)

ТЕРМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КОМПЛЕКСНОГО СОЕДИНЕНИЯ ОКСАЛАТА CU (II) И АЦЕТАТА КАЛЬЦИЯ

Зарипова Динора Ибрагимовна

Хорезмской академии Мамуна, докторант

dinorazaripova79@gmail.com

Абдуллаева Зубайда Шавкатовна

доцент,

Ургенчский технологический университет RANCH,

zubayda.abdullayeva.91@mail.ru

Кадилова Шахноза Абдухалиловна

профессор,

Национальный университет Узбекистана,

Республика Узбекистан, г. Ташкент

Аннотация: В данной работе изучены термические свойства оксалатоацетатных комплексных соединений, образованных в присутствии иона Cu (II). Комплексные соединения были получены путем химического синтеза, и были уточнены их структурные характеристики. Основное внимание было уделено термическому анализу этих соединений, а именно: исследованию стадий их разложения под воздействием тепла, динамики уменьшения массы, температуры разложения и конечных продуктов с помощью методов ТГ/ДТА (термогравиметрического и дифференциального термического анализа).

Ключевые слова: Ион Cu (II), комплексные соединения, оксалатная группа, ацетатная группа, термический анализ, термогравиметрический анализ (ТГ), дифференциально-термический анализ (ДТА), температура разложения, термостойкость.

Введение. Координационные соединения играют важную роль в современной химии и материаловедении. В частности, комплексные соединения, образованные с участием иона Cu (II), широко применяются в качестве катализаторов, лекарственных средств, в биологических системах и как новые функциональные материалы. Оксалатные ($C_2O_4^{2-}$) и ацетатные (CH_3COO^-) группы в составе этих комплексов прочно связываются с ионами металлов в качестве лигандов, образуя соединения с различной структурой и физико-химическими свойствами. [1].

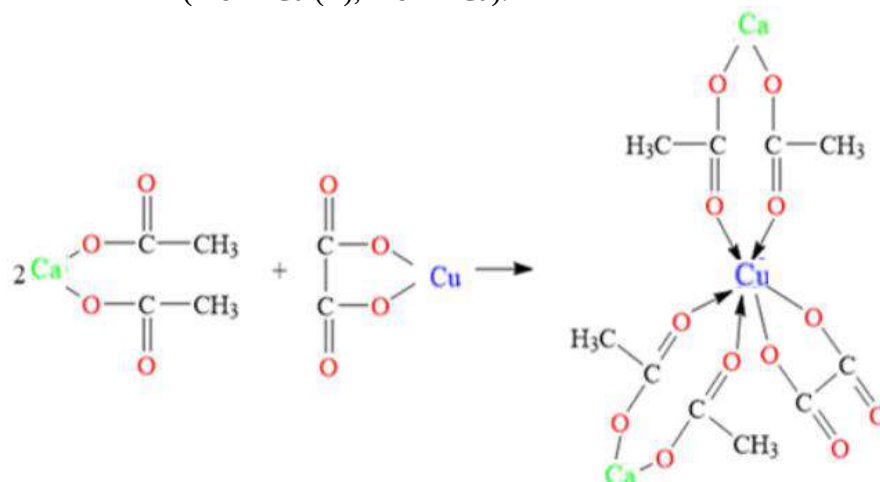
Методы термического анализа, в частности термогравиметрический (ТГ) и дифференциальный термический анализ (ДТА), позволяют последовательно исследовать процессы разложения комплексных соединений.

Анализ литературы по теме

В частности, комплексы Cu (II), образованные с такими лигандами, как оксалат ($C_2O_4^{2-}$) и ацетат (CH_3COO^-), отличаются высокой реакционной способностью и структурным разнообразием. Оксалатные и ацетатные группы координируются с ионом меди (II) несколькими способами, что влияет на геометрию образующихся комплексов (например, на формирование тетраэдрических, квадратно-планарных или октаэдрических структур).² Во многих исследованиях термические свойства этих типов комплексов - то есть на каких стадиях и на какие продукты они разлагаются под воздействием температуры - изучались с помощью методов анализа ТГ/ДТА.³ Также, М. Smith и К. Tanaka (2017) в своих исследованиях обнаружили, что оксалат-ацетатные комплексы Cu (II) образуют термостойкие, стабильные структуры и в продуктах их разложения образуется оксид меди (II) (CuO). На основании этого можно сделать вывод, что синтез оксалатоацетатных комплексных соединений на основе Cu (II) и анализ их термического разложения методами ТГ и ДТА имеет не только теоретическое, но и практическое значение.

Метод синтеза

Синтез комплексных соединений оксалата Cu (II) с ацетатом Ca: 0,01 моль ацетата MeI смешивали с 0,02 моль оксалата MeII в уксусной кислоте. Полученную смесь кипятили в обратном холодильнике в течение 1,5 часов. Раствор отфильтровали и выпаривали в роторном испарителе до образования сухого остатка. Полученный остаток растворяли в 20 мл ацетонитрила, выпаривали 10 мл и оставляли на 24 часа (MeI = Cu (II); MeII = Ca).⁴



Анализ и результаты

В данной работе были изучены термические свойства синтезированных оксалатацетатных комплексных соединений Cu (II) методами ТГ, ДТА и DSC, на основе которых были определены подробности о стадиях термического

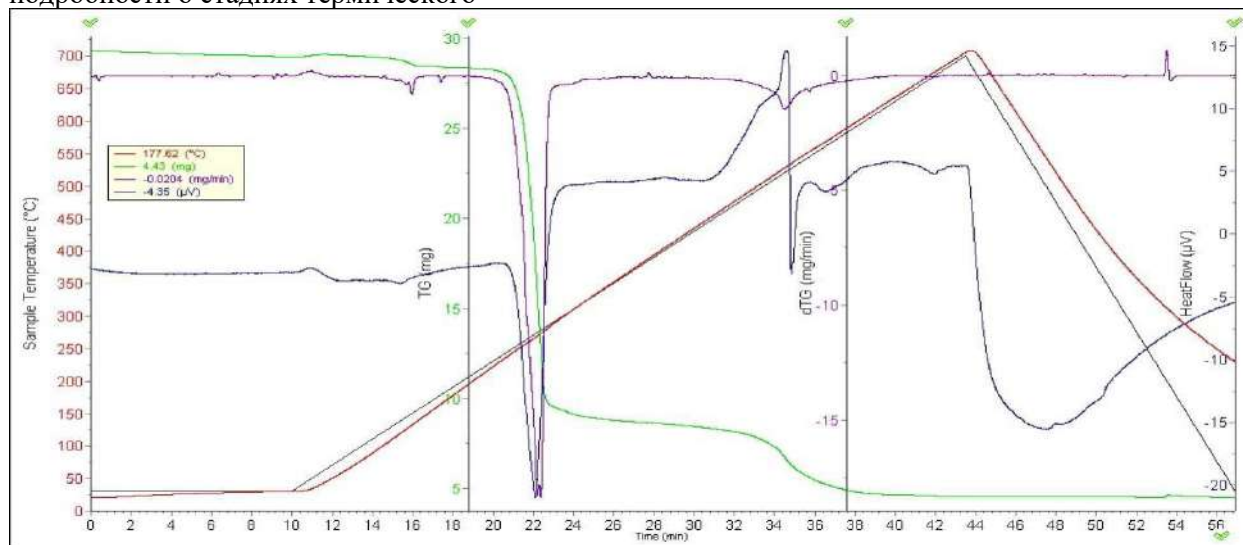


Рисунок 1. $[(\text{CuC}_2\text{O}_4)_2 \cdot \text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2]$ термический анализ соединения

Термические свойства синтезированного комплексного соединения оксалата Cu (II) и оксалата кальция были изучены методами ТГ-ДТГ-ДТА. Термический анализ проводился в диапазоне температур от 25°C до 700°C. На основе результатов анализа были определены стадии разложения комплексного соединения, процент уменьшения массы, температурный интервал и термические эффекты на каждой стадии. На основе графика термического анализа комплексного соединения (рис. 1) были зафиксированы следующие стадии процесса разложения (таб 1).

Таблица 1

$[(\text{CuC}_2\text{O}_4)_2 \cdot \text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2]$ стадии термического разложения комплекса

Этап	Диапазон температур (°C)	Максимальная температура разложения, °C	Уменьшение массы (%)	Описание процесса
I	25-170	-	~0	Гигроскопическое отсутствие воды, стойкое

II	170-230	177.6	~15–17	Разложение оксалатной группы с выделением CO
III	250-500	320–450 Несколько вершин между	~20–25	Постепенное разрушение оксалатных лигандов
IV	500-700	—	Устойчивый	Конечный остаток: оксид меди (II) и карбонат кальция

На первой стадии (25-170°C) в образце не наблюдается значительной потери массы, что свидетельствует об отсутствии молекул кристаллической воды и относительной термической стабильности комплекса. На второй стадии (170-230°C) на кривой ТГ отмечается резкое уменьшение массы. Этот процесс связан с разложением оксалатного аниона с выделением оксида углерода (II) и воды. На графике ДТГ показано, что максимум этого процесса наблюдается при температуре 177,6°C. По линии ДТА эта стадия носит экзотермический характер (-4.25μV). Третья стадия (250-500°C) соответствует термическому разложению ацетат-аниона. На четвертой стадии (выше 500°C) на термограмме наблюдается постоянство массы, что указывает на завершение разложения. Термическое разложение происходит в две основные стадии: первая - разложение оксалатной группы (~177°C), вторая - постепенное разложение ацетат-аниона при высокой температуре.

Заключение

На основании методов ТГ-ДТГ-ДТА были сделаны следующие выводы. Все комплексные соединения не проявляли значительной потери массы в диапазоне 25-100°C, что указывает на отсутствие свободных или кристаллических молекул воды. Это подтверждает их структурную устойчивость и хорошую сушку синтезированных соединений. Температура разложения оксалат-иона напрямую зависит от катиона вторичного металла, участвующего в соединении. По мере уменьшения ионного радиуса и степени валентности температура разложения понижается. В комплексе, связанном с Ca⁺, оксалат разлагается при наивысшей температуре, что указывает на прочность связи из-за относительно слабой координации.

Список литературы

1. Smith, J. A., & Tanaka, K. (2017). Thermal decomposition behavior of copper(II) oxalate-acetate complexes. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 129(2), 815–823. <https://doi.org/10.1007/s10973-017-6352-9>
2. Sutradhar, M., Martins, L. M. D. R. S., & Pombeiro, A. J. L. Copper(II) complexes with hydroxybenzoic acids: Synthesis, structures, and catalytic properties. (2011). *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*, 351, 24–31.
3. Страшнова СБ., Полякова Н.В., Ковальчукова О.В., Кузьмина Н.Е., Палкина К.К. Синтез и строение координационных соединений меди (II) с производными флуоренонов-9. II XX Международная Чугаевская конференция по координационной химии 25 — 29 июня 2001 г. (тезисы докладов). Ростов-наДону, 2001 г. С. 416
4. Xudoyberganov O.I., Yadgarova M.M., Abdullayeva Z.Sh., Ashirov M.A., Hasanov Sh.B. Kobalt (II) ionining indometatsin bilan kompleks birikmasi sintezi va strukturaviy tadqiqoti // O 'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi Urganch Davlat Universiteti "Kimyoning dolzarb muommolari" mazvusi dagi respublika ilmiy-amaliy anjuman materiallari. 2024-y. 262-263 betlar.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ, ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИЗВЕСТНЯКА АКТАУСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Избасканова Гулзар Ережеповна

докторант.,

Каракалпакский научно – исследовательский институт
Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан,

Республика Узбекистан, г. Нукус

E-mail: Izbaskanovagulzar@gmail.com

Туремуратов Шарибай Наурызбаевич

д-р хим. наук, профессор, гл. науч. сотр.,

Каракалпакский научно – исследовательский институт
Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан,

Республика Узбекистан, г. Нукус

E-mail: tsharubay@mail.ru

АННОТАЦИЯ. Изучено кинетики разложения известняка Актауского месторождения Республики Каракалпакстан. Обжиг производили при температурах 800, 900, 1000, 1100 и 1200 градусов Цельсия с экспозиции 30'. Приведено химический и ИК-спектроскопический анализы. Результаты испытаний показывают, что с ростом температуры и времени обработки уменьшается количество не погасившихся зерен, тем временем одновременно увеличивается их активность, температура и время гашения. А также были определены оптимальная температура обжига известняка в лабораторных условиях.

Ключевые слова: известняк, Актауское месторождение, вяжущие вещества, минерал, карбонаты, воздушные вяжущие.

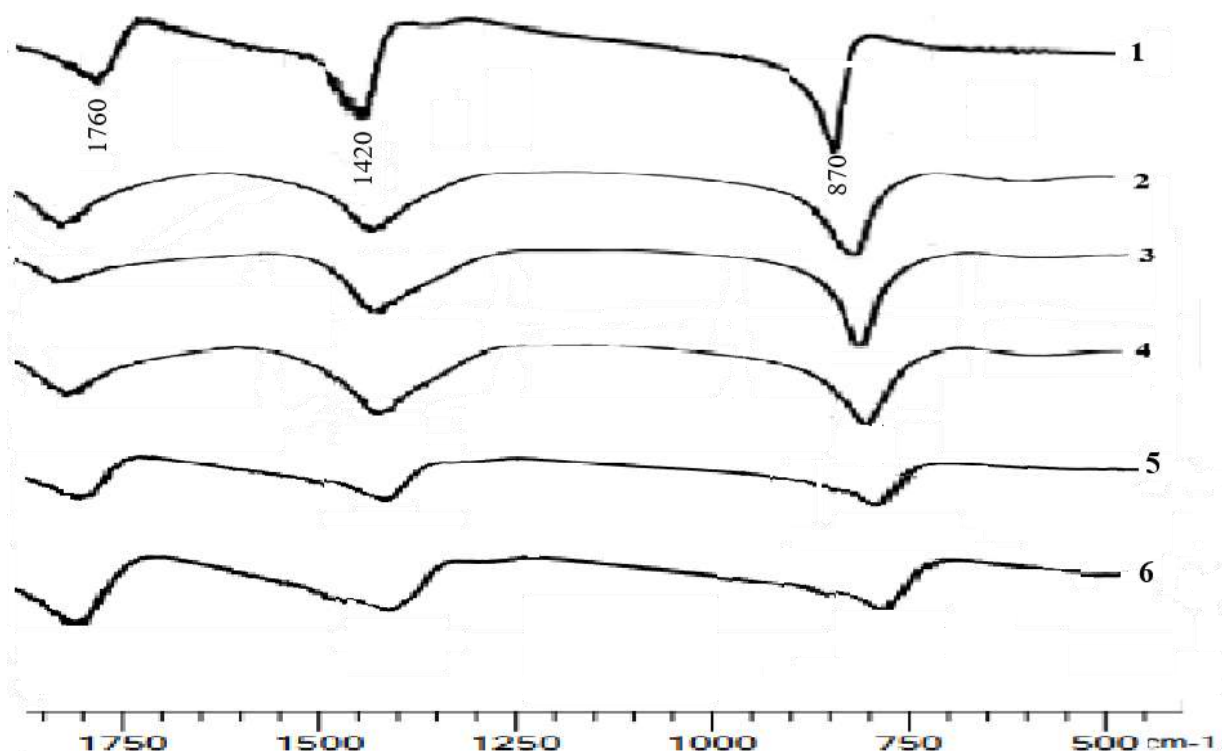
Введение. Строительной воздушной известью называют вяжущее вещество, получаемое умеренным обжигом не до спекания карбонатных пород например такие как известняков, мела или доломита. Воздушные вяжущие вещества при гашении извести выделяется значительное количество тепла, составляющее 65,1 кДж на 1 моль, или 1163 кДж на 1 кг окиси кальция. Такие вяжущие могут применяться лишь в условиях, исключающих воздействие воды [1,2,3].

Объектом исследование в данной работе является известняк Актауского месторождения Республики Каракалпакстан. Были изучены кинетики разложения известняков. Проведен химический анализ по методу ГОСТ 9179-77. Результаты химического анализа приведена в таблице. Как видно из таблица что ростом температуры и времени обработки уменьшается количество не погасившихся зерен в известняках, тем временем одновременно увеличивается их активность, температура и время гашения. Все обожженные пробы, начиная с 800 и кончая 1200⁰ С, являются быстрогающимися [4,5,6].

Основные показатели Актауских известняков после обжига при различных температурах с экспозицией 30'

Образцы	Кол-во погасившихся зерен, %	Кол-во активных СаО+МgО, %	Температура гашение ⁰ С	Время гашение, мин
800 ⁰ С	87	21	39	3
900 ⁰ С	72	38	62	4
1000 ⁰ С	38	49	72	5
1100 ⁰ С	32	67	73	6
1200 ⁰ С	27	75	74	6

С целью определения оптимальной температуры обжига известняка, в лабораторных условиях производился обжиг при 800, 900, 1000, 1100, 1200⁰ С с экспозицией 30 мин. ИК-спектр обожженной при 800-900⁰ С проба показывают полосы поглощения при 1420-1430 см⁻¹, соответствующий СаСО₃, а при 1000⁰ С уменьшается полосы поглощения иона СО₃²⁻ что показывает завершение реакция диссоциация при температурах 1100 - 1200⁰ С и карбонат кальция полностью переходить в оксид кальция СаО [7].



ИК-спектры поглощения известняка Актауского месторождения и извести после термообработки. 1-природный известняк. 2- обожженной при 800⁰ С; 3- обожженной при 900⁰ С; 4- обожженной при 1000⁰ С; 5- обожженной при 1100⁰ С; 6- обожженной при 1200⁰ С с выдержкой 30'

Закключение. Таким образом, известняк Актауского месторождения по химическому составу относится к чистым известнякам. Из него обожженном при 1100-1200⁰С в течение 30' получается быстрогасящаяся высококачественная известь, пригодной для изготовления различных строительных известковых материалов.

Список литературы:

1. М.И.Кузьменков, Т.С.Куницкая Вяжущие вещества и технология производства изделий на их основе Минск 2003 стр 14-21
2. Ю.М.Бутт Технология цемента и других вяжущих материалов Москва 1976 стр 105-113
3. Building Lime-Properties of lime, Advantages and Uses in Construction Home/ Building Technology Guide/ Building Materials
4. Асаматдинов . О Влияние температуры обжига на физико-химические свойства извести
5. Turemuratov Sh. N., Nurumbetov B. Ch Influence of the carbonate calcium on processes of hydration structure-formation of lime –belite binding systems// Science and Education in Karakalpakstan, Scientific journal, Nukus, 2021, №1 (16), P. 96-101.
6. Turemuratov Sh.N., Kurbaniyazov S.K., Akeshova M.M. Physico-mechanical properties of lime ware binding materials affected by applied substances and undergone hydro-thermal treatment //Journal of Materials and Applications, 2013, -C. 1179-1185. (The USA. RG Journal Impact: 1.00*).
7. Poduska K. M., Regev L., Boaretto E., Addadi L., Weiner S., Kronik L., Curtarolo S. Decoupling local disorder and optical effects in infrared spectra: Differentiating between calcites with different origins // Adv. Mater. 2011. V. 23. N 4. P. 550–554.

ПРОБЛЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ МИКРОЗЕЛЕНИ И РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИИ СУШКИ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ

Ишмуратова Азиза Сайдудлаевна

Институт Биоорганической химии АН РУз, докторант

Абдугафурова Дилноза Гулямовна

Институт Биоорганической химии АН РУз, с.н.с., PhD

Аннотация. Микрозелень - это молодые проростки овощных и пряных культур, которые становятся популярными из-за высокого содержания витаминов, антиоксидантов и биологически

активных веществ. Продукт используется как функциональный ингредиент в кулинарии и пищевой промышленности. Несмотря на очевидные преимущества, массовое производство микрозелени сталкивается с рядом технологических и агрономических проблем, включая выбор качественного посевного материала, обеспечение санитарной безопасности, а также нестабильность биоактивных компонентов при хранении и транспортировке. Сушка экстрактов из микрозелени может стать решением проблемы сохранения биологически активных веществ. Однако необходима разработка адекватной технологии сушки, обеспечивающей сохранность ценных соединений.

Ключевые слова: микрозелень, субстрат, кокосовый мат, проростки, овощная культура, экстракт, сушка

Введение. В условиях глобального экологического и экономического кризиса возрастает потребность в разработке устойчивых, ресурсосберегающих и экологически безопасных агропромышленных технологий. Одним из ключевых направлений современной «зелёной экономики» является производство функциональных пищевых продуктов и биологически активных добавок на основе растений с высокой биологической ценностью и минимальным экологическим следом.

Микрозелень брокколи, рукколы и сельдерея представляет собой инновационное направление в агропроизводстве, сочетающее высокую концентрацию ценных фитонутриентов с малой потребностью в ресурсах при культивации. В отличие от традиционного растениеводства, выращивание микрозелени требует значительно меньших площадей, объёмов воды и агрохимикатов, что делает этот процесс экологически целесообразным и соответствующим принципам устойчивого развития.

Однако, несмотря на очевидные преимущества, масштабирование производства микрозелени и получение из неё растительных экстрактов сталкиваются с рядом проблемных аспектов технологического и биохимического характера. В частности, отсутствие стандартизированных методов культивации и последующей переработки ограничивает стабильность качества продукции. Кроме того, разработка эффективных и одновременно экологически безопасных методов сушки экстрактов микрозелени - необходимое условие для создания конкурентоспособных и устойчивых к хранению продуктов.

Выбор и оптимизация методов дегидратации растительного сырья, таких как лиофилизация, инфракрасная или вакуумная сушка, должны учитывать не только сохранность биологически активных соединений, но и энергоэффективность, минимизацию углеродного следа и возможность интеграции в низкоуглеродные производственные циклы.

Таким образом, рассмотрение проблемных аспектов получения микрозелени и технологий переработки её экстрактов приобретает актуальность не только с точки зрения пищевой и фармацевтической промышленности, но и в более широком контексте развития зелёной экономики, где приоритетами становятся экологическая безопасность, экономическая эффективность и устойчивое использование природных ресурсов.

Анализ литературы по теме. Микрозелень представляет собой молодые проростки овощных, злаковых и пряно-ароматических культур, собранные на ранней стадии развития, как правило, через 7–14 дней после прорастания семян, когда появляются первые семядоли и/или первые настоящие листья. В последние десятилетия микрозелень приобретает всё большую популярность благодаря высокой концентрации витаминов (особенно витамина С, каротиноидов, витаминов группы В), минеральных веществ, аминокислот, флавоноидов и других биологически активных соединений по сравнению с аналогичными зрелыми растениями [1].

По данным различных исследований, содержание антиоксидантов в микрозелени может превышать аналогичный показатель зрелых растений в 3–5 раз¹. Это делает микрозелень ценным функциональным продуктом питания, способствующим снижению риска сердечно-сосудистых, метаболических и онкологических заболеваний [2]. Несмотря на активный рост интереса к микрозелени как в научной, так и в коммерческой среде, её культивирование сопряжено с рядом трудностей. Во-первых, для получения качественной продукции требуется семенной материал с высокой всхожестью и санитарной чистотой. Семена многих овощных культур склонны к микробному загрязнению, включая наличие плесневых грибов и патогенной бактериальной микрофлоры (включая *Salmonella spp.* и *Escherichia coli*) [3]. Это требует строгого контроля санитарных условий выращивания, использования безопасных дезинфектантов и соблюдения гигиенических регламентов. Во-вторых, важным ограничением является высокая чувствительность микрозелени к условиям окружающей среды: освещению, температуре, влажности воздуха и субстрата. Нарушения этих параметров ведут к неравномерному прорастанию, деформации ростков,

замедленному развитию или гибели растений [4]. В условиях коммерческого производства это снижает выход продукции и её качество.

Помимо свежего потребления, микрозелень интересна как сырьё для производства пищевых добавок и функциональных ингредиентов. Однако её короткий срок хранения (всего 3–5 суток при холодильной температуре) и высокая влажосодержание (до 95%) ограничивают логистику и стабильность продукта. В связи с этим возрастает интерес к переработке микрозелени с целью получения концентратов, порошков или экстрактов, содержащих основные биоактивные соединения. Сушка экстрактов из микрозелени представляет собой перспективное направление, однако выбор технологии сушки существенно влияет на сохранность биологических свойств. Так, высокая температура при традиционной конвекционной сушке может приводить к деградации термочувствительных витаминов (в частности, витамина С), потере ароматических веществ и снижению антиоксидантной активности [5]. Лиофильная (сублимационная) сушка признана одной из наиболее щадящих технологий, поскольку осуществляется в условиях низких температур и вакуума, что минимизирует термическую и окислительную деградацию соединений [6]. Вместе с тем, она требует значительных энергетических затрат и капитальных вложений, что ограничивает её применение в массовом производстве. Распылительная сушка, напротив, более экономически целесообразна, но связана с высокой температурной нагрузкой и требует модификации параметров (например, добавления носителей, регулировки pH), чтобы минимизировать потери биоактивных веществ [7]. Разработка технологии, обеспечивающей баланс между эффективностью сушки и сохранностью функциональных свойств экстракта микрозелени, остаётся актуальной задачей.

В последние годы микрозелень брокколи (*Brassica oleracea* var. *italica*), рукколы (*Eruca sativa*) и сельдерея (*Apium graveolens*) получила широкое распространение благодаря высокой концентрации биологически активных веществ, включая витамины (А, С, Е, К), минералы, полифенолы, глюкозинолаты и антиоксиданты. 1. Кулинария и пищевая промышленность. Основное применение микрозелени связано с гастрономией. Благодаря выраженному вкусу и насыщенному аромату, микрозелень брокколи, рукколы и сельдерея широко используется в ресторанной индустрии в качестве ингредиента салатов, гарниров, украшения блюд, а также как компонент смузи и функциональных напитков. Преимуществом является не только органолептическая привлекательность, но и высокая пищевая ценность, обусловленная концентрацией нутриентов, превышающей аналогичные показатели у зрелых растений. 2. Диетология и функциональное питание. Микрозелень рассматривается как перспективный компонент функционального питания и диетотерапии. Исследования показывают, что регулярное потребление микрозелени способствует укреплению иммунной системы, улучшению пищеварения, снижению уровня воспалительных маркеров и окислительного стресса. Например, микрозелень брокколи содержит высокие уровни сульфорафана - изотиоцианата с доказанными антиканцерогенными и детоксикационными свойствами. 3. Нутрицевтика и превентивная медицина. Научные исследования последних лет сосредоточены на возможности использования экстрактов микрозелени в качестве источника биоактивных соединений для производства нутрицевтиков и биологически активных добавок. Сульфорафан (брокколи), апигенин (сельдерей) и глюкозинолаты (руккола) являются перспективными соединениями для разработки средств с противовоспалительным, антиоксидантным и онкопротекторным действием. Микрозелень также рассматривается как дополнительный элемент в диетах, направленных на профилактику сердечно-сосудистых и нейродегенеративных заболеваний. 4. Косметология и дерматология. Экстракты микрозелени исследуются в контексте применения в косметических средствах с антивозрастным эффектом. Благодаря высокому содержанию полифенольных соединений и витамина С, микрозелень способствует защите кожи от окислительного стресса и УФ-повреждений. В частности, сульфорафан из брокколи активирует экспрессию ферментов фазы II детоксикации, обеспечивая фотозащиту клеток кожи. Таким образом, микрозелень брокколи, рукколы и сельдерея представляет собой многообещающий объект в области функционального питания, нутрицевтики, косметологии и гастрономии. Высокая концентрация биоактивных компонентов делает её ценным ингредиентом как для ежедневного рациона, так и для специализированных продуктов с повышенной биологической ценностью.

Таким образом, суть настоящего исследования заключается в комплексной оценке проблем, связанных с выращиванием микрозелени из семян овощных культур, а также в разработке и сравнении технологий сушки их экстрактов с точки зрения сохранения биологически активных компонентов. Результаты могут найти применение в агропищевом секторе, производстве нутрицевтиков, функциональных напитков и пищевых добавок.

Целью настоящего исследования является выявление основных проблем при выращивании

микрозелени из семян овощных культур, а также разработка оптимальной технологии сушки экстрактов, полученных из микрозелени, с сохранением их функциональной ценности.

Материалы и методы. Объекты исследования: микрозелень брокколи (лат. *Brassica oleracea* var. *italica*), сельдерея (лат. *Apium*) и рукколы (лат. *Sinapis alba*). Семена получены от сертифицированных поставщиков. Для экстрагирования использовалась этанолово-водная смесь (70:30).

Выращивание микрозелени в лабораторных условиях. Субстрат: кокосовый торф, без использования агрохимикатов. Освещение: 12 часов/сутки, светодиодные лампы (5000 К). Температурный режим: 22-24 °С. Продолжительность роста до сбора: 7-10 дней. Проблемы, выявленные при выращивании: низкая всхожесть семян, рост плесени на субстрате, неоднородное прорастание, загрязнение микрофлорой (определено микроскопией).

Приготовление экстрактов: свежая микрозелень промыта, измельчена, экстрагирована в течение 2 часов. Центрифугирование при 5000 об/мин. Фильтрация и анализ на содержание полифенолов, витамина С, антиоксидантной активности (метод DPPH).

Методы сушки экстрактов. 1. Лиофильная сушка (замораживание при -40 °С, вакуумная сушка). 2. Сушка распылением (180 °С входящая, 80 °С выходящая температура). 3. Инфракрасная сушка при температуре 50 °С.

Анализ и результаты. В ходе выращивания культур брокколи, сельдерея и рукколы были выявлены следующие проблемы: у семян брокколи всхожесть оказалась около 70%, также они требовательны к температуре, оптимально прорастают при 18–22 °С, при слишком сухой почве или высокой температуре всхожесть снижается. Могут быть подвержены грибковым заболеваниям при переувлажнении. У семян сельдерея всхожесть оказалась низкая - в среднем 50–60%, прорастали медленно (до 20 дней). Из проблем нужно указать на следующие: очень мелкие семена, из-за этого сложно сеять равномерно, высокая чувствительность к глубине заделки: при глубоком посеве не прорастали. Часто страдают от засоления почвы и плохой аэрации. У семян рукколы всхожесть была обычно хорошей - около 80–90%, но может снижаться при неправильном хранении. Из проблем можно столкнуться со следующими: быстро теряют всхожесть при высокой температуре и влажности, при переувлажнении возможна загниваемость всходов, быстро вытягиваются при недостатке света. Касательно экстрактов микрозелени наивысшая антиоксидантная активность наблюдалась в экстрактах из брокколи (84,2% ингибирование DPPH). Содержание витамина С (аскорбиновой кислоты) в свежих овощах на 100 г продукта: у брокколи - 89–120 мг, сельдерея - 3–8 мг и у рукколы - 15–30 мг. Брокколи - лидер по содержанию витамина С, сопоставим с цитрусовыми, но при тепловой обработке часть витамина теряется. Сельдерей содержит относительно мало витамина С, но ценится за другие микроэлементы (калий, клетчатка). Руккола содержит умеренное количество витамина С, а также богата витамином К и антиоксидантами.

Технологии сушки. Лиофильная сушка обеспечила максимальную сохранность биологически активных веществ: 91% полифенолов и 88% витамина С. При распылительной сушке наблюдалась потеря до 35% витамина С. Инфракрасная сушка показала промежуточные результаты, но уступала по антиоксидантной активности. Лиофильная сушка является наиболее эффективной с точки зрения сохранения биологической активности, но требует дополнительных экономических оценок для промышленного применения.

Микрозелень брокколи, рукколы и сельдерея - это молодые ростки этих растений, которые обычно собираются через 7-14 дней после прорастания. Они отличаются высокой концентрацией питательных веществ и полезных соединений по сравнению с взрослыми растениями. Питательная ценность микрозелени брокколи: богата витаминами С, Е и К, а также β-каротином, отличается высоким содержанием сульфорафана - мощного антиоксиданта и противоракового соединения, поддерживает иммунитет и детоксикации печени, имеет противовоспалительное действие, потенциальная профилактика рака. Микрозелень рукколы является источником витаминов А, С и К, фолиевой кислоты, кальция, магния, содержит глюкозинолаты (антиоксиданты). Улучшает пищеварение, поддерживает здоровье сердца и сосудов, способствует укреплению костей за счёт высокого содержания витамина К и кальция. Микрозелень сельдерея богата витамином К, а также витаминами А и С, калием, фолатом, содержит антиоксиданты и полифенолы. Способствует нормализации давления, обладает лёгким мочегонным и противовоспалительным эффектом, поддерживает работу почек и печени.

Исследования показывают, что микрозелень может содержать в 4–40 раз больше питательных веществ, чем зрелые растения. Поэтому даже небольшое количество микрозелени способно существенно обогатить рацион.

Несмотря на высокую питательную и биологическую ценность микрозелени брокколи, рукколы и сельдерея, её промышленное производство и последующая переработка сопряжены с рядом технологических и биохимических трудностей. Одним из ключевых ограничений является чувствительность микрозелени к условиям выращивания и хранения. В связи с отсутствием развитой корневой системы растения крайне восприимчивы к стрессам (освещение, влажность, температура, микробиологическое заражение), что приводит к снижению выхода биомассы, нарушению метаболических процессов и, как следствие, колебаниям в содержании целевых биоактивных соединений. Кроме того, сохраняется проблема стандартизации условий культивации, в частности при вертикальном и гидропонном выращивании. Нестабильность физиологических параметров растений на ранней стадии роста затрудняет воспроизводимость результатов при промышленном масштабировании.

Другим значимым аспектом является необходимость разработки эффективных технологий консервирования и сушки растительных экстрактов, полученных из микрозелени. Наиболее перспективным направлением считается применение низкотемпературной сушки (лиофилизации), позволяющей сохранить термолабильные соединения, включая полифенолы, витамины и глюкозинолаты. Однако высокая энергоёмкость и стоимость оборудования ограничивают её широкое внедрение в малотоннажное производство.

Альтернативные методы, такие как спрей-сушка, вакуумная сушка или инфракрасная сушка, требуют тонкой настройки технологических режимов (температура, давление, скорость потока воздуха) для минимизации деградации целевых компонентов. При этом важной остаётся проблема инкапсуляции биоактивных веществ в защитные матрицы (например, мальтодекстрин, гуммиарабик, белки), что обеспечивает стабильность и продлевает срок хранения конечного продукта.

Особое внимание следует уделить деградации сульфорафана, ключевого изотиоцианата микрозелени брокколи, при термической обработке. Известно, что сульфорафан нестабилен в присутствии кислорода и при повышенных температурах, а его биосинтез требует активности фермента мирозиназы, которая также разрушается при сушке. Это обуславливает необходимость предварительной ферментативной активации сырья или использования мягких условий дегидратации.

Выращивание микрозелени сопряжено с рядом агротехнических проблем, включая низкое качество семян, микробиологические загрязнения и сложность поддержания стерильных условий. Необходима стандартизация протоколов предпосевной подготовки и условий выращивания. В части переработки, экстрагирование и сушка - ключевые этапы, определяющие биологическую ценность конечного продукта. Среди протестированных методов, лиофильная сушка показала наилучшие результаты в сохранении нутриентов. Несмотря на высокую стоимость оборудования, данная технология может быть оправдана для производства функциональных пищевых добавок и ингредиентов. Лيوфильная (сублимационная) сушка представляет собой один из наиболее щадящих методов удаления влаги из растительного сырья, включая экстракты из микрозелени. Процесс осуществляется в условиях глубокого вакуума при низких температурах, что существенно снижает риск термической деградации термолабильных биологически активных соединений. Это обеспечивает высокую степень сохранности нутриентов, антиоксидантов, витаминов и других функционально значимых компонентов, определяющих фармакологическую и пищевую ценность конечного продукта. Несмотря на очевидные технологические преимущества, метод лиофилизации характеризуется высокой энергоёмкостью, продолжительной длительностью производственного цикла, а также значительными капитальными и эксплуатационными затратами. Стоимость лиофильных установок существенно превышает аналогичные показатели для альтернативных методов сушки (конвективной, инфракрасной, вакуумной, распылительной), что ограничивает повсеместное внедрение технологии в промышленное производство. Леофильная сушка является наиболее эффективной с точки зрения сохранения биологической активности, но требует дополнительных экономических оценок для промышленного применения.

Разработаны рекомендации по выращиванию микрозелени брокколи, сельдерея и рукколы: предпосевная обработка (например, замачивание в стимуляторе роста), посев во влажную, но не переувлажненную почву, замачивание семян на 1–2 суток, посев поверхностный или с минимальным заглублением, поддержание равномерной влажности, обеспечить хорошее освещение и проветриваемость. Для дальнейших исследований можно рассмотреть возможности ферментации экстрактов перед сушкой с целью повышения стабильности биокомпонентов, а также разработать упаковку, предотвращающую окисление и деградацию при хранении.

Таким образом, оптимизация технологии получения микрозелени и методов стабилизации её

экстрактов требует комплексного подхода, включающего стандартизацию условий культивации, выбор подходящих методов экстрагирования и сушки, а также разработку защитных систем доставки биоактивных веществ. Будущие исследования должны быть направлены на изучение кинетики деградации ключевых соединений при различных режимах обработки и хранения, а также на разработку инновационных форм выпусков, сохраняющих биодоступность и функциональные свойства микрозелени.

Выводы и предложения по проблемным аспектам получения микрозелени: 1. Низкая всхожесть семян отдельных культур (например, сельдерея) ограничивает стабильность урожая микрозелени. 2. Различная скорость роста между культурами усложняет совместное выращивание и сбор. 3. Повышенная чувствительность к условиям среды (освещенность, влажность, вентиляция) требует точного микроклиматического контроля. 4. Риск грибковых заболеваний и плесени высок в условиях высокой влажности, особенно при плотной посадке. 5. Отсутствие стандартизированных протоколов выращивания приводит к разночтениям в агротехнике и качественных характеристиках продукции.

Выводы по разработке технологии сушки растительных экстрактов: 1. Выбор метода сушки (лиофилизация, распылительная, инфракрасная и др.) значительно влияет на сохранность биологически активных веществ. 2. Термическая деградация компонентов (например, витамина С, антиоксидантов) остаётся ключевой проблемой при классической термосушке. 3. Технологические параметры (температура, давление, скорость сушки) требуют оптимизации для каждой культуры и состава экстракта. 4. Получение стабильного порошка с хорошей растворимостью и низкой гигроскопичностью возможно только при соблюдении строгих условий. 5. Необходимость стандартизации для воспроизводимости качества и масштабирования производства. Массовое производство микрозелени требует решения агротехнических и микробиологических проблем, в частности, повышения качества семян и минимизации загрязнений. Разработка технологии сушки экстрактов микрозелени является перспективным направлением для получения ценного сырья для пищевой промышленности. В настоящем исследовании комплексно оценены проблемы, связанные с выращиванием микрозелени из семян овощных культур, а также в разработке и сравнение технологий сушки их экстрактов с точки зрения сохранения биологически активных компонентов. Результаты могут найти применение в агропищевом секторе, производстве нутрицевтиков, функциональных напитков и пищевых добавок.

Список литературы:

1. Choe U., Yu L. L., Wang T. T. Y. The science behind microgreens as an exciting new food for the 21st century //Journal of agricultural and food chemistry. – 2018. – Т. 66. – №. 44. – С. 11519-11530.
2. Di Gioia F., Petropoulos S. A., Ferreira I. C. F. R., Roskopf E. N. Microgreens: from trendy vegetables to functional food and potential nutrition security resource //III International Symposium on Soilless Culture and Hydroponics: Innovation and Advanced Technology for Circular Horticulture 1321. – 2021. – С. 235-242.
3. Freitas G. M., Cicotti L., Constant P. B. L., Zotarelli M. F., de Sá J. P. N., Mazzutti S., Durigon A. Beetroot Microgreens (*Beta vulgaris*) Powder Obtained by Cast-Tape Drying and Freeze-Drying //Journal of Food Process Engineering. – 2024. – Т. 47. – №. 12. – С. e70015.
4. Galieni A., Falcinelli B., Stagnari F., Datti A., Benincasa P. Sprouts and microgreens: Trends, opportunities, and horizons for novel research //Agronomy. – 2020. – Т. 10. – №. 9. – С. 1424.
5. Jauregui M. J., Warren E. R., Di Gioia F., Kwasniewski M. T., Lambert J. D. Effects of Hot Air Drying on the Nutritional and Phytochemical Composition of *Radish* (*Raphanus sativus* L.) Microgreens //Journal of Food Science. – 2025. – Т. 90. – №. 7. – С. e70426.
6. Kyriacou M. C., Rouphael Y., Di Gioia F., Kyrtatzis A., Serio F., Renna M., Santamaria P. Micro-scale vegetable production and the rise of microgreens //Trends in food science and technology. – 2016. – Т. 57. – С.103-115.
7. Padhan B., Ray H., Dutta A., Maji S., Das J. Microgreen Farming for Sustainable Agriculture //Recent Trends and Applications of Leguminous Microgreens as Functional Foods. – Cham : Springer Nature Switzerland, 2025. – С. 449-465.
8. Xiao Z., Lester G. E., Luo Y., Wang Q. Assessment of vitamin and carotenoid concentrations of emerging food products: edible microgreens //Journal of agricultural and Food Chemistry. – 2012. – Т. 60. – №. 31. – С. 7644-7651.

THE IMPACT OF CONDITIONS AT THERMAL POWER PLANTS ON THE HEALTH OF WORKERS AND THE ROLE OF PHYSICAL EDUCATION IN IMPROVING LABOR PRODUCTIVITY

Kadirjanova Feruza Ne'matjonovna

Fergana Medical Institute of Public Health

*Basic doctoral candidate of the department
of Community and Labor Hygiene*

Email: f33245237@gmail.com

Abstract: *Physical fitness of thermal power plant (TPP) workers plays a crucial role in ensuring safety, productivity, and prevention of occupational diseases. Under conditions of high temperature, noise, vibration, and significant physical loads, maintaining a high level of endurance among workers is essential. This article explores the impact of regular physical activity on physiological parameters, stress levels, and overall work capacity of TPP employees. Data on the positive effects of adapted training programs are presented, and the necessity of integrating these into corporate health systems is demonstrated. Examples of successful practices are reviewed, and recommendations for implementing physical activity programs in the professional environment are provided.*

Keywords: *physical activity, endurance, thermal power plant, worker health, corporate wellness, physical conditioning*

Relevance

Today, one of the most important issues is the health of workers working in industrial enterprises, in particular, thermal power plants, and increasing their labor productivity. Exposure of workers to occupational diseases and excessive physical exertion has a negative impact on the production process. Therefore, the formation of a healthy lifestyle in enterprises, in particular, the integration of physical education and sports into the work process, is an urgent issue. This is important not only for strengthening the health of workers, but also for increasing their motivation to work.

Introduction

Working conditions in modern industrial enterprises, especially in thermal power plants, are characterized by factors that seriously affect human health. Workers working in such conditions are constantly exposed to high temperatures, noise, chemicals and other harmful production factors. As a result, their physical and mental health may deteriorate, and labor productivity may decrease. In recent years, concepts developed by scientists emphasize the importance of physical activity in maintaining the health of enterprise employees. This scientific article deeply studies the impact of physical education on the general health, stress tolerance and work productivity of employees. In addition, recommendations are given for the implementation of health-improving programs in manufacturing enterprises and existing positive experiences are analyzed. Professional activities at thermal power plants (TPPs) are characterized by constant exposure to adverse factors such as high ambient temperatures, noise, vibration, and significant physical exertion [1]. These conditions require employees to have not only professional knowledge, but also good physical condition, since a decrease in endurance can lead to mistakes, accidents, and chronic diseases [2]. Thus, the issue of optimizing the physical condition of workers becomes relevant for ensuring the safety and efficiency of energy production.

Methodology

The study was conducted using an analytical approach to the study of scientific literature, regulatory documents, and statistical data. The results of previous studies on the impact of physical activity on the human body under conditions of occupational stress were also reviewed. The sources of information used were the international databases PubMed, Scopus, Web of Science, as well as Russian scientific journals and government reports. The main research methods were comparative analysis, synthesis of scientific data, and generalization of practical examples.

Results

Endurance is the body's ability to resist fatigue during prolonged muscular exertion [3]. It depends on a variety of factors, including cardiovascular endurance, strength, stress tolerance, and overall physical fitness. Studies show that regular physical activity improves respiratory and cardiovascular function, increases lung capacity, strengthens the immune system, and reduces stress levels [4]. Of particular importance is the development of tailored training programs for TPP employees that take into account the specific nature of their work. Such programs should include elements of cardio training, strength exercises,

and flexibility training aimed at developing the basic physical qualities necessary in a production environment [5]. For example, studies conducted at Russian energy companies have shown that the introduction of daily morning exercise routines and additional training sessions during the working week has increased employee endurance by 18–25% over the course of a year [6]. Physical activity has not only physiological but also psychological effects. Exercise helps reduce cortisol levels—the stress hormone—improves mood, and increases motivation [7]. This is especially important for TPP employees, who are under constant emotional stress due to their responsibility for the stable operation of equipment and possible emergencies. The introduction of physical education and health-promoting activities as part of corporate health programs helps reduce the incidence of injuries and occupational diseases. According to the World Health Organization, companies that have implemented regular physical activity programs report up to a 25% reduction in temporary disability cases and up to a 30% increase in job satisfaction [8].

Discussion

The data obtained confirm that regular physical activity has a comprehensive positive effect on the physical condition of thermal power plant workers. Improvements in cardiovascular and respiratory system performance, increased overall endurance, reduced stress, and strengthened core muscles are key factors contributing to a reduced risk of occupational injuries and diseases [9]. These effects are particularly important for thermal power plant workers, as their work involves exposure to a variety of adverse factors: high ambient temperatures, constant noise, vibration, and significant static and dynamic loads, which can lead to premature fatigue, reduced concentration, and an increased likelihood of errors in the workplace. An analysis of successful cases from Russian energy companies has shown that the introduction of adapted physical education and health programs can increase staff endurance by 18–25% per year [8]. These programs included elements of cardio training, strength training, and flexibility training, and also provided for classes to be held directly at the workplace. An example of this is a pilot project implemented by a major energy company, which organized a system of daily morning exercises, additional training sessions during the working day, and individual health monitoring for employees. As a result, not only were physiological indicators improved, but job satisfaction also increased, complaints of fatigue decreased, and the number of cases of temporary incapacity for work decreased [9]. However, such initiatives face a number of organizational barriers: lack of time, lack of motivation among employees, and an underdeveloped health culture at the enterprise level [10]. Many employees, especially older ones or those with chronic illnesses, tend to underestimate the importance of physical activity or fear possible overexertion. In this regard, not only organizational changes are necessary, but also informational and educational work aimed at forming a correct perception of the value of physical exercise as part of a healthy lifestyle. Particular attention should be paid to the role of management in creating a healthy working environment. Research shows that support from management is one of the key factors in the successful implementation of corporate health programs [11]. Leadership is demonstrated not only through the provision of funding and infrastructure, but also through personal example: if managers participate in sporting events or support initiatives to improve working conditions, this has a positive impact on team engagement. Such actions create a positive social norm, whereby physical activity becomes part of the corporate culture. Digitization can be an effective tool for increasing employee engagement. Mobile apps and wearable devices allow individuals to track their activity levels, which encourages them to take greater responsibility for their health [12]. For example, some companies implement gamification systems, where employees earn points for completing certain physical tasks, participate in team challenges, and receive bonuses for achieving targets. This increases motivation, makes the process more enjoyable, and encourages regular exercise. In addition, technology opens up opportunities for a personalized approach to physical activity. By analyzing data on heart rate, stress levels, sleep, and other parameters, it is possible to create individualized training programs that take into account the specific characteristics of each employee. Such approaches are particularly relevant for thermal power plants, where employees perform a variety of activities that require different levels of physical fitness. However, it is important to understand that the implementation of physical education and health programs should not be a formal exercise. It is necessary to take into account the opinions of the employees themselves and involve them in the process of planning and organizing activities. Surveys and questionnaires show that employees are more loyal to programs if they have the opportunity to choose the format of classes, convenient time, and place of holding. This increases the level of participation and guarantees the sustainability of initiatives in the long term. Another important aspect is the existence of a clear system for evaluating the effectiveness of the programs being implemented. Without regular analysis of health indicators, staff satisfaction levels, and changes in productivity, it is impossible to objectively assess the results of efforts to improve the physical condition of employees. This can be achieved using both medical metrics (e.g., reduction in resting heart rate, improvement in blood pressure indicators) and indirect

indicators (reduction in staff turnover, decrease in the number of visits to medical centers, increase in proactive suggestions from employees). Thus, although there are a number of obstacles to the widespread implementation of physical education and health programs among TPP employees, their potential benefits for health, safety, and productivity make these measures economically and socially justified. For the sustainable development of such initiatives, clear policies on the part of the employer, employee participation in the planning process, and regular evaluation of the effectiveness of the measures implemented are necessary. Only through a systematic approach combining scientific justification, practical implementation, and feedback is it possible to achieve real changes in the health of personnel and improve the overall safety and efficiency of thermal power plants.

Conclusion

Regular physical activity is an effective means of improving the endurance of thermal power plant workers. Its introduction into the professional environment contributes to improved health, reduced injuries, and increased overall productivity. To achieve sustainable results, it is necessary to develop individualized programs that take into account the specifics of the work and to ensure support from management and the team.

In conclusion, several specific facts can be stated: in certain workplaces at thermal power plants, the temperature can reach 35–45°C, which increases the risk of heat stroke. The noise level during the operation of turbines and generators can reach 90–100 dB, which may reduce hearing ability. Combustion products (SO₂, NO_x, CO) harm the respiratory tract and increase the risk of bronchitis and asthma. Twelve-hour shifts and the risk of accidents lead to constant mental stress. According to research, workers who perform physical exercises at their workplace for 15–20 minutes a day experience a 10–15% increase in work productivity and a 20–25% reduction in sick leave days. Good ventilation, sound-absorbing materials, and thermal insulation significantly reduce health risks. Creating healthy working conditions and promoting physical training at thermal power plants is crucial for preserving workers' health, increasing labor productivity, and ensuring the stability of production processes. Management's efforts to create an ergonomic environment, strengthen safety measures, and promote a healthy lifestyle provide long-term positive results.

References

1. Kuznetsov, A. N. *Physiology of Labor: Textbook* / A. N. Kuznetsov. — Saint Petersburg: Piter, 2021. — 320 p.
2. *Medical and biological aspects of occupational safety* / edited by V. I. Muravyov. — Moscow: Medicine, 2020. — 456 p.
3. Zhdanov, L. N. *Theory and Methods of Physical Culture* / L. N. Zhdanov. — Moscow: Soviet Sport, 2019. — 512 p.
4. Haskell, W. L. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association / W. L. Haskell et al. // *Medicine & Science in Sports & Exercise*. — 2007. — Vol. 39, № 8. — P. 1423–1434.
5. Bouchard, C. Gene, Verhalten und das soziale Umfeld: Auf dem Weg zu einer präzisen öffentlichen Gesundheit / C. Bouchard et al. // *Annual Review of Public Health*. — 2019. — Band 40. — S. 1–22.
6. Baldin, E. M. *Organization of physical culture and health improvement work in production* / E. M. Baldin. — Moscow: Soviet Sport, 2020. — 288 p.
7. Report on the implementation of corporate health programs in the energy sector of the Russian Federation. Ministry of Energy of Russia. — 2022.
8. Salmon, P. Effects of physical exercise on anxiety, depression, and sensitivity to stress: A unifying theory / P. Salmon // *Clinical Psychology Review*. — 2001. — Vol. 21, № 1. — P. 33–61.
9. WHO. *Global action plan on physical activity 2018–2030: More active people for a healthier world* / World Health Organization. — Geneva, 2018.
10. Демин, А. В. *Корпоративное здоровье: теория и практика* / А. В. Демин. — Москва : Инфра-М, 2021. — 304 с.
11. Goetzel, R. Z. Do Workplace Health Promotion (Wellness) Programs Work? / R. Z. Goetzel et al. // *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. — 2014. — Vol. 56, № 9. — P. 927–934.
12. Patel, M. S. Use of activity trackers with incentives to increase physical activity: a randomized clinical trial / M. S. Patel et al. // *JAMA Network Open*. — 2019. — Vol. 2, № 11. — e1914513.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ В РАЙОНАХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАСОЛЕННЫХ ГРУНТОВ

*Каюмов Абдубокий Джалилович,
Ташкентский Государственный Технический Университет,
Мамбеткаримов Тимур Джандосович,
ГУ "Автомобильные дороги Научно-исследовательский институт".*

Аннотация. В статье рассмотрены основные требования на проведение инженерно-геологических изысканий в районах распространения засоленных грунтов и приведены нормативные значения плотности сухого грунта, коэффициента фильтрации и относительного суффозионного сжатия загипсованных супесей и суглинков.

Ключевые слова: засоленный грунт, инженерно-геологические изыскания, влажности, плотности, коэффициент фильтрация, суффозионного сжатия, супесь, суглинок.

Засоленные грунты представляют собой сложные в инженерно-геологическом отношении образования, требующие особого подхода при проведении изысканий, проектировании и строительстве.

Основными факторами, определяющими свойства засоленных грунтов, являются характер и степень засоления, содержание легко- и среднерастворимых солей, наличие гипса, а также условия залегания и гидрогеологическая обстановка.

Значительное влияние на инженерно-геологические характеристики оказывают процессы выщелачивания солей, что приводит к изменению прочностных и деформационных свойств грунтов, развитию неравномерных осадок и суффозионных деформаций.

Для достоверной оценки состояния засоленных грунтов необходимо проводить комплекс полевых и лабораторных исследований, включая определение показателей относительного и абсолютного суффозионного сжатия, коэффициента фильтрации и других специфических параметров.

Применение нормативных и региональных таблиц, а также использование местного проектного опыта, повышает точность прогноза поведения грунтов при строительстве на засоленных территориях.

К засоленным грунтам следует относить грунты, в которых в соответствии с ГОСТ 25100 содержание легко- и среднерастворимых (водорастворимых) солей не менее величин, указанных в [табл. 1.1](#), [1].

Таблица 1.1. Содержание легко- и среднерастворимых (водорастворимых) солей в соответствии с ГОСТ 25100

Наименование засоленных грунтов	Минимальное суммарное содержание легко- и среднерастворимых солей в % от веса воздушно-сухого грунта
Крупнообломочный: При содержании песчаного заполнителя 40% и более	3
При содержании заполнителя в виде суглинка 30% и более	10
При содержании заполнителя в виде супеси 30% и более	5
Песок	3
Супесь	5
Суглинок	10

Примечания: К легкорастворимым солям относятся: хлориды NaCl , KCl , CaCl_2 , MgCl_2 ; бикарбонаты: NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$; карбонат натрия Na_2CO_3 ; сульфаты магния и натрия MgSO_4 , Na_2SO_4 . К среднерастворимым солям относятся гипс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и ангидрит CaSO_4 .

Засоленные грунты приурочены главным образом к пустынным и полупустынным, реже - к степным зонам, то есть к районам с отрицательным водным балансом, а также к участкам, расположенным в зонах гипергенеза горных пород, содержащих нестойкие компоненты (сульфатные, галоидные и др.).

В естественном залегании указанные грунты содержат до 2-3% легкорастворимых солей в пределах верхней толщи на глубину 1-2 м. В поверхностном горизонте (0-0.03 м) содержание легкорастворимых солей, главным образом Na_2SO_4 и $MgSO_4$ может быть значительным (до 10-20%), что вызывает образование на поверхности малосвязного «пухлого» слоя.

Одним из важных условий засоления является залегание минерализованных подземных вод на глубине не более 1 м для песчаных грунтов и 3 - 4 м - для глинистых грунтов.

Засоленные грунты слагают солончаки, солоди, солонцы, takyры, которые различаются составом и содержанием легкорастворимых солей и в большинстве случаев формируются на пониженных элементах рельефа: шлейфах склонов, низменностях, берегах соленых озер и лиманов, во впадинах на поймах, в днищах степных блюд суффозионного происхождения, где минерализованные воды стоят близко к земной поверхности (1 - 3 м).

При проведении инженерно-геологических изысканий в районах распространения засоленных грунтов следует устанавливать:

- распространение и условия залегания засоленных грунтов, их приуроченность к мезо- и микроформам рельефа;

- качественный состав и количественное содержание водорастворимых солей в грунте, их способность к растворению и выщелачиванию;

- генезис, взаимосвязь степени и характера засоленности с мезо- и микрорельефом, литологическим составом и свойствами грунтов, гидрогеологическими условиями территории - уровнем и минерализацией подземных вод и их изменениями (природными и техногенными);

- гидрохимические условия (температура, минерализация и химический состав подземных вод, их растворяющая способность по отношению к засоленным грунтам);

- характер пространственного распределения соляных образований в грунте;

- структурные особенности грунтов, обусловленные наличием солей, включая форму, размер и размещение солей в грунте;

- наличие внешних проявлений процесса выщелачивания засоленных грунтов на земной поверхности, их формы и размеры;

- данные о современном засолении грунтов и выщелачивании солей в результате хозяйственной деятельности;

- физические, механические и химические свойства грунтов природной влажности и при полном водонасыщении (в том числе растворами заданного состава), а также после выщелачивания солей;

- показатели относительного суффозионного сжатия и начального давления суффозионного сжатия;

- наличие и характер связанных с суффозией деформаций зданий и сооружений.

Отбор монолитов грунтов из скважин следует осуществлять обуревающим способом и тонкостенными грунтоносами, погружаемыми одноударным способом с предварительной зачисткой забоя скважины. При отборе монолитов засоленных грунтов запрещается использование способов бурения с промывкой водой или глинистым раствором.

Для детального изучения строения толщи засоленных грунтов, повышения качества отбора монолитов и надежности характеристик грунтов, определяемых при лабораторных исследованиях, рекомендуется проходка шурфов, а также расчистка естественных обнажений и искусственных выемок.

Гидрогеологические исследования при инженерно-геологических изысканиях следует выполнять для определения в полевых условиях водопроницаемости засоленных грунтов в зоне аэрации с целью оценки фильтрационных свойств грунтов, в том числе для расчета систем дренирования территории проектируемого строительства.

При лабораторных исследованиях засоленных грунтов, помимо природной влажности, плотности, границ текучести и раскатывания, деформируемости и прочности следует определять специфические свойства (по ГОСТ 12248): [2] абсолютное суффозионное сжатие дельта h_{sf} , относительное суффозионное сжатие ksi_{sf} , начальное давление суффозионного сжатия P_{sf} , а также (по дополнительному заданию) - микроагрегатный состав грунта при сохранении природной влажности исследуемого образца, гранулометрический состав с добавлением пирофосфорно-кислого натрия, емкость поглощения, состав обменных катионов грунтов, содержание аморфного кремнезема, петрографический и минералогический состав грунтов, химический состав и концентрацию солей в поровых водах.

Нормативные значения плотности частиц засоленных грунтов в зависимости от характера засоления приведены в табл. 1.2.

Таблица 1.2. Нормативные значения плотности частиц засоленных грунтов в зависимости от характера засоления.

Содержание солей, %	Плотность частиц грунта, g/sm ³ , при типе засоления						
	NaCl	NaSO ₄	Na ₂ CO ₃	MgCl ₂	MgSO ₄	CaCl ₂	NaCl + MgSO ₄
0	2,67						
3	2,66	2,67	2,65	2,65	2,67	2,67	2,67
5	2,66	2,67	2,64	2,64	2,65	2,65	2,65
7	2,64	2,64	2,62	2,62	2,64	2,63	2,64
10	2,64	2,61	2,59	2,59	2,62	2,61	2,62

Состав и содержание легкорастворимых солей следует определять по результатам анализов водных вытяжек.

Учитывая особенности использования засоленных грунтов в земляном полотне и в зависимости от отношения содержащихся ионов, различают пять видов засоления (табл. 1.3). [3]

Таблица 1.3. Виды засоленных грунтов

Засоление	Отношение содержащихся ионов	
	$\frac{Cl^-}{SO_4^{2-}}$	$\frac{HCO_3^- + CO_3^{2-}}{Cl^- + SO_4^{2-}}$
Хлоридное	>2,5	0,33
Сульфатно-хлоридное	2,5-1,5	-
Хлоридно-сульфатное	1,5-1,0	-
Сульфатное	<1,0	-
Содовое	-	>0,33

Допустимое содержание солей в грунте земляного полотна определяется их количеством, которое может быть растворено в воде, заполняющей поры грунта, уплотненного при оптимальной влажности.

Засоленные грунты следует классифицировать по степени засоления и пригодности для возведения земляного полотна согласно таблицам 1.4 и 1.5.

Таблица 1.4. Степень засоления грунтов

Грунты	Суммарное содержание легкорастворимых солей, % от массы сухого грунта	
	Хлоридное и сульфатно-хлоридное засоление	Сульфатное, хлоридно-сульфатное засоление
Слабозасоленные	0,5-2	0,5-1
Среднезасоленные	2-5	1-3
Сильнозасоленные	5-10	3-8
Избыточно засоленные	>10	>8

Основная опасность строительства на засоленных грунтах связана с растворением и выносом солей фильтрующими водами, разрушением текстуры грунта, снижением прочностных характеристик и развитием вследствие этого неравномерных осадков, а фильтрующая вода приобретает агрессивность по отношению к металлу и бетону. [4]

Характеристику состава, состояния и специфические свойства засоленных грунтов рекомендуется проводить по собранным и оточенным материалам с использованием табл. 1.5 1.6.

Таблица 1.5. Нормативные значения плотности сухого грунта, коэффициента фильтрации и относительного суффозионного сжатия загипсованных суглинков

Степень засоления	Содержание гипса, %	Плотность сухого грунта ρ_d , г/см ³	Коэффициент фильтрации K_f , см/с	Относительное суффозионное сжатие ε_{sf}
Незагипсованный	<5	1,60...1,65	10^{-7}	<0,005
Слабозагипсованный	5...10	1,55...1,60	$10^{-6} \dots 10^{-7}$	0,005...0,01

Среднезагипсованный	10...20	1,45...1,55	$10^{-5}...10^{-6}$	0,10...0,05
Сильнозагипсованный	20...35	1,40...1,50	$10^{-4}...10^{-5}$	0,05...0,18
Избыточно загипсованный	>35	1,25...1,40	$10^{-3}...10^{-4}$	>0,18

Таблица 1.6. Нормативные значения плотности сухого грунта, коэффициента фильтрации и относительного суффозионного сжатия загипсованных супесей

Степень засоления	Содержание гипса, %	Плотность сухого грунта ρ_d , г/см ³	Коэффициент фильтрации K_f , см/с	Относительное суффозионное сжатие ε_{sf}
Незагипсованный	<5	1,45...1,55	10^{-6}	<0,001
Слабозагипсованный	5...10	1,40...1,50	$10^{-5}...10^{-6}$	0,01...0,03
Среднезагипсованный	10...20	1,35...1,45	$10^{-4}...10^{-5}$	0,04...0,10
Сильнозагипсованный	20...35	1,35...1,40	$10^{-3}...10^{-4}$	0,10...0,17
Избыточно загипсованный	>35	1,30...1,40	$10^{-3}...10^{-4}$	>0,17

Для оценки физико-механических свойств засоленных грунтов рекомендуется использовать региональные таблицы (или региональные корреляционные зависимости между показателями состава и состояния грунтов и характеристиками суффозионных деформаций при выщелачивании), если они согласованы в установленном порядке и достоверность их подтверждена местным опытом проектирования и строительства.

Заклучение.

Проведение инженерно-геологических изысканий в районах распространения засоленных грунтов имеет решающее значение для обеспечения надежности и долговечности сооружений. Учитывая агрессивную природу засоленных грунтов, их сложную структуру и подверженность изменению под влиянием фильтрующих вод, необходимо применение комплексного, научно обоснованного подхода к изучению их свойств. Соблюдение нормативных требований, использование современных методов исследования и системный анализ факторов позволяет эффективно учитывать особенности засоленных грунтов в инженерной практике, снижая риски и предотвращая негативные последствия при эксплуатации сооружений.

Список литературы:

1. ИКН 56-10. «Рекомендации по проектированию и сооружению земляного полотна на засоленных грунтах», Автодорожный научно-исследовательский институт ГАК «Узавтоул», Ташкент, 2010 г., 76 стр.
2. ГОСТ 12248 — 2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости
3. ШНК. 2.05.02-07. Автомобильные дороги. Нормы проектирования. Ташкент, 2007 г. 67 с.
4. Рекомендации по проектированию оснований зданий и сооружений на структурно-неустойчивых грунтах, Госархитекстрой РУз - Ташкент, 2008. 126 с.

РОЛЬ И ЗАДАЧИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ КРАТКОСРОЧНЫХ РЕЖИМОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Махмудов Тохир Фархадович

Ташкентский государственный технический университет, доцент, PhD

Аннотация. В условиях высокой доли возобновляемых источников энергии, активных потребителей и распределённых ресурсов традиционные автоматизированные системы диспетчерского управления (АСДУ) уже не способны обеспечивать требуемую эффективность и надёжность. В данной статье предложен системный анализ расширенной роли АСДУ в интеллектуальных электроэнергетических системах (ИЭЭС). Рассмотрены новые функции и задачи, включая интеграцию распределённых энергоресурсов, реализацию механизмов прогнозирования на базе искусственного интеллекта, динамическую оптимизацию режимов, управление спросом, обеспечение кибербезопасности и адаптивное восстановление сети. Также представлены концептуальные модели взаимодействия АСДУ с компонентами ИЭЭС, включая

генерацию, накопители энергии, рыночные платформы и информационно-коммуникационную инфраструктуру. Проведён сравнительный анализ традиционных и интеллектуальных АСДУ, выявлены ключевые технологические вызовы, включая сложность обработки больших данных, необходимость новых алгоритмов принятия решений и требований к нормативной базе.

Ключевые слова: интеллектуальные электроэнергетические системы; автоматизированные системы диспетчерского управления; планирование режимов; управление спросом; распределённые энергоресурсы; прогнозирование нагрузки; кибербезопасность; цифровизация энергетики.

Введение. Современные электроэнергетические системы (ЭЭС) претерпевают глубокую трансформацию, переходя от традиционных централизованных моделей к децентрализованным, гибким и интеллектуальным системам (ИЭЭС). Этот переход обусловлен рядом факторов, включая рост доли возобновляемых источников энергии (ВИЭ), развитие распределённой генерации, появление активных потребителей и необходимость повышения надёжности, эффективности и устойчивости энергоснабжения. В условиях возрастающей сложности и динамичности ИЭЭС, традиционные подходы к диспетчерскому управлению становятся недостаточными. Планирование краткосрочных режимов работы таких систем требует новых инструментов и методологий, способных учитывать неопределённости, управлять большим объемом данных и принимать оперативные решения [1].

Автоматизированные системы диспетчерского управления (АСДУ) являются ключевым элементом управления ЭЭС, обеспечивая мониторинг, контроль и оптимизацию режимов. Однако в контексте ИЭЭС их роль значительно расширяется, а задачи усложняются. АСДУ должны не только поддерживать стабильную работу системы, но и активно участвовать в интеграции новых технологий, управлении рыночными процессами и обеспечении кибербезопасности. Это требует переосмысления архитектуры и функционала АСДУ, а также внедрения передовых методов на основе искусственного интеллекта, машинного обучения и анализа больших данных [2].

Целью данного исследования является анализ и определение расширенной роли и ключевых задач автоматизированных систем диспетчерского управления при планировании краткосрочных режимов интеллектуальных электроэнергетических систем. Будут рассмотрены вызовы, возникающие перед АСДУ в условиях ИЭЭС, а также предложены направления их развития для обеспечения эффективного и надёжного функционирования энергетической инфраструктуры будущего.

Методы. Для достижения поставленной цели в работе использовались следующие методы исследования [3]:

1. Системный анализ: Применялся для изучения ИЭЭС как сложной динамической системы, выявления взаимосвязей между ее компонентами и определения места АСДУ в общей структуре управления. Анализ проводился на различных уровнях – от генерации и передачи до распределения и потребления, с учетом интеграции ВИЭ и распределённых энергоресурсов).

2. Функциональный анализ: Использовался для декомпозиции задач АСДУ в контексте планирования краткосрочных режимов ИЭЭС. Были выделены традиционные функции и новые, возникающие в связи с внедрением интеллектуальных технологий и рыночных механизмов.

3. Сравнительный анализ: Проводилось сопоставление возможностей традиционных АСДУ с требованиями, предъявляемыми к системам управления в ИЭЭС. Это позволило выявить пробелы и определить направления модернизации.

4. Обзор литературы: Проведен глубокий анализ научных публикаций, отраслевых отчетов и стандартов, посвященных интеллектуальным ЭЭС, автоматизированным системам управления, планированию режимов, применению искусственного интеллекта и машинного обучения в энергетике. Особое внимание уделялось работам, описывающим опыт внедрения и эксплуатации подобных систем в различных странах.

5. Концептуальное моделирование: Разработаны концептуальные модели взаимодействия АСДУ с различными компонентами ИЭЭС, включая интеллектуальные счетчики, системы управления ДЭР, накопители энергии и системы управления спросом.

6. Методы оптимизации и принятия решений: Рассмотрены принципы применения современных алгоритмов оптимизации (например, линейного, нелинейного, динамического программирования) и методов принятия решений (например, на основе теории нечетких множеств, многокритериальной оптимизации) для решения задач планирования краткосрочных режимов в условиях неопределённости.

На рисунке 1 представлена центральная роль АСДУ в интеллектуальной

электроэнергетической системе [4].



Рис. 1. Концептуальная схема взаимодействия АСДУ и компонентов ИЭЭС

Блок "Генерация": Крупные электростанции (ТЭС, ГЭС, АЭС); возобновляемые источники энергии (ВЭС, СЭС) - с указанием их переменного характера.

Блок "Передача и Распределение": Высоковольтные линии электропередач; подстанции; распределительные сети.

Блок "Потребители": Промышленные потребители; бытовые потребители; системы управления спросом.

Блок "Распределенные энергоресурсы": Малая генерация (мини-ТЭЦ, когенерация); накопители энергии (аккумуляторы, гидроаккумулирующие станции); электромобили (как источники и потребители энергии).

Блок "Рыночные платформы": Рынок электроэнергии; метеорологические данные; данные о ценах на топливо.

Блок "Информационно-коммуникационная инфраструктура": SCADA-системы; интеллектуальные счетчики (Smart Meters); системы связи (оптоволокно, беспроводные сети); платформы для анализа больших данных и ИИ.

Пример математической модели для оптимизации распределения мощности в ИЭЭС с учетом ВИЭ может быть представлен следующим образом [5]:

$$\min \sum_{t=1}^T C_{\text{gen}} (P_{\text{gen},t}) + C_{\text{curt}} (P_{\text{curt},t}) + C_{\text{load\_shed}} (P_{\text{load\_shed},t})$$

при ограничениях:

баланс мощности: $P_{\text{gen},t} + P_{\text{res},t} + P_{\text{imp},t} - P_{\text{load},t} - P_{\text{exp},t} = 0$

ограничения по генерации: $P_{\text{gen},\min} \leq P_{\text{gen},t} \leq P_{\text{gen},\max}$

ограничения по передаче: $F_{\text{line},\min} \leq F_{\text{line},t} \leq F_{\text{line},\max}$

ограничения по ВИЭ: $P_{\text{res},t} \leq P_{\text{res},\text{forecast},t}$

где C_{gen} – стоимость генерации, C_{curt} – стоимость отсечения ВИЭ, $C_{\text{load\_shed}}$ – стоимость ограничения нагрузки, P_{gen} – мощность генерации, P_{res} – мощность ВИЭ, P_{imp} – импорт, P_{load} – нагрузка, P_{exp} – экспорт, F_{line} – потоки мощности в линиях.

Результаты. В результате проведенного исследования были определены расширенная роль и ключевые задачи автоматизированных систем диспетчерского управления в контексте планирования краткосрочных режимов интеллектуальных электроэнергетических систем.

Традиционная роль АСДУ, заключающаяся в мониторинге, контроле и поддержании стабильности энергосистемы, значительно расширяется в ИЭЭС. Новая роль АСДУ включает [6]:

1. Интегратор и координатор: АСДУ становится центральным узлом для интеграции и координации работы разнородных компонентов ИЭЭС, включая крупную генерацию, распределенные источники, накопители энергии, системы управления спросом и электромобили.

2. Превентивный аналитик и прогнозист: Сбор и анализ больших объемов данных позволяют АСДУ не только реагировать на события, но и предсказывать потенциальные проблемы (например, перегрузки, дефицит мощности) и предлагать превентивные меры.

3. Оптимизатор рыночных процессов: АСДУ активно участвует в оптимизации режимов с учетом рыночных сигналов, минимизируя затраты на производство и передачу энергии, а также максимизируя использование ВИЭ.

4. Менеджер киберфизической безопасности: В условиях возрастающих киберугроз АСДУ играет критическую роль в обнаружении аномалий, защите критической инфраструктуры и быстром восстановлении после атак.

5. Платформа для инноваций: АСДУ становится основой для внедрения новых алгоритмов управления, технологий искусственного интеллекта и машинного обучения, обеспечивая адаптивность и самообучаемость системы.

Для реализации расширенной роли АСДУ должны выполняться следующие ключевые задачи [7]:

1. Усовершенствованное прогнозирование:

Прогнозирование нагрузки: Использование методов машинного обучения для высокоточного прогнозирования нагрузки с учетом погодных условий, календарных факторов и поведения потребителей.

Прогнозирование генерации ВИЭ: Точное прогнозирование выработки солнечных и ветровых электростанций на краткосрочную перспективу с учетом метеорологических данных и статистических моделей.

Прогнозирование цен и рыночных условий: Оценка будущих цен на электроэнергию и вспомогательные услуги для оптимального планирования.

2. Динамическая оптимизация режимов:

Оптимизация генерации: Распределение нагрузки между генерирующими объектами (включая ДЭР) с учетом их технических характеристик, экономических показателей и экологических ограничений.

Управление потоками мощности: Оптимизация потоков мощности в сети для минимизации потерь, предотвращения перегрузок и поддержания стабильности напряжения.

Управление накопителями энергии: Интеграция и оптимизация работы систем хранения энергии для сглаживания пиков нагрузки, обеспечения резервов и повышения гибкости системы.

3. Управление распределенными энергоресурсами (ДЭР):

Координация ДЭР: Централизованное или децентрализованное управление множеством мелких источников генерации и накопителей для их эффективного использования.

Виртуальные электростанции (ВЭС): Формирование и управление ВЭС из совокупности ДЭР для участия в оптовом рынке электроэнергии.

4. Управление спросом (Demand-Side Management - DSM):

Автоматизированное управление спросом: Взаимодействие с активными потребителями для смещения или снижения потребления в ответ на сигналы АСДУ или рыночные цены.

Микросети и сообщества: Интеграция и управление локальными энергетическими системами (микросетями) для повышения их автономности и устойчивости.

5. Адаптивное управление и самовосстановление:

Обнаружение и изоляция повреждений: Быстрое и точное определение места повреждения, автоматическая изоляция поврежденного участка.

Восстановление электроснабжения: Автоматизированные алгоритмы для восстановления питания потребителей после аварий, используя доступные ресурсы.

Самооптимизация: Способность системы адаптироваться к изменяющимся условиям и оптимизировать свою работу без прямого вмешательства оператора.

6. Кибербезопасность и устойчивость:

Мониторинг киберугроз: Постоянный мониторинг и анализ сетевого трафика для обнаружения аномалий и потенциальных кибератак.

Защита данных и систем: Внедрение криптографических методов и протоколов для защиты конфиденциальных данных и управляющих команд.

Устойчивость к атакам: Разработка механизмов, позволяющих системе продолжать функционировать или быстро восстанавливаться после кибератак.

Таблица 1: Сравнение функций традиционных и интеллектуальных АСДУ [8]

Функция / Характеристика	Традиционная АСДУ	Интеллектуальная АСДУ (ИЭЭС)
Прогнозирование	Статическое, на основе исторических данных	Динамическое, с использованием ИИ/МО, погодных данных, рыночных сигналов
Оптимизация	Статическая, по заранее заданным правилам	Динамическая, в реальном времени, многокритериальная, с учетом

		неопределенностей
Управление ДЭР	Ограниченное или отсутствует	Активное, координация, участие в рынке
Управление спросом	Ручное или по расписанию	Автоматизированное, в реальном времени, с учетом рыночных сигналов
Самовосстановление	Ручное или полуавтоматическое	Автоматическое, быстрое, с использованием ИИ
Кибербезопасность	Базовая защита периметра	Комплексная, проактивная, с обнаружением аномалий
Анализ данных	Ограниченный, для отчетности	Глубокий, предиктивный, для принятия решений

Обсуждение. Результаты исследования показывают, что переход к интеллектуальным электроэнергетическим системам требует фундаментального переосмысления роли и задач автоматизированных систем диспетчерского управления. Традиционные АСДУ, разработанные для централизованных и предсказуемых систем, не способны эффективно справляться с вызовами, связанными с высокой долей ВИЭ, распределенной генерацией, активным участием потребителей и растущей киберугрозой [9].

Расширение функционала АСДУ до уровня интеллектуального координатора и оптимизатора является критически важным для обеспечения надежности и экономической эффективности ИЭЭС. Внедрение передовых алгоритмов прогнозирования на основе машинного обучения позволяет значительно снизить неопределенность, связанную с возобновляемыми источниками и колебаниями нагрузки. Динамическая оптимизация режимов в реальном времени, учитывающая множество переменных и ограничений, обеспечивает максимальное использование существующих мощностей и минимизацию эксплуатационных затрат [10].

Особое внимание следует уделить интеграции управления распределенными энергоресурсами и системами управления спросом. АСДУ должны стать платформой, позволяющей этим компонентам активно участвовать в функционировании энергосистемы, предоставляя вспомогательные услуги и реагируя на рыночные сигналы. Это открывает новые возможности для повышения гибкости и устойчивости системы, а также для создания новых бизнес-моделей.

Ключевым аспектом является также обеспечение кибербезопасности. Интеллектуальные АСДУ должны быть оснащены надежными механизмами обнаружения и предотвращения кибератак, а также способностью к быстрому восстановлению после инцидентов. Это требует постоянного развития систем мониторинга, анализа угроз и внедрения передовых криптографических решений.

Несмотря на значительные преимущества, внедрение интеллектуальных АСДУ сопряжено с рядом вызовов:

Интеграция данных: Необходимость обработки и анализа огромных объемов разнородных данных из различных источников (SCADA, интеллектуальные счетчики, метеостанции, рыночные данные).

Вычислительная сложность: Требования к вычислительным ресурсам для выполнения сложных оптимизационных задач и алгоритмов машинного обучения в реальном времени.

Взаимодействие человека и системы: Разработка интуитивно понятных интерфейсов и систем поддержки принятия решений для операторов, поскольку роль человека смещается от прямого управления к надзору и стратегическому планированию.

Нормативно-правовая база: Необходимость адаптации существующего законодательства и стандартов для поддержки новых функций и технологий в ИЭЭС.

Заключение. Интеллектуальные электроэнергетические системы представляют собой будущее энергетической инфраструктуры, обеспечивая более высокую надежность, эффективность и устойчивость. В этом контексте автоматизированные системы диспетчерского управления играют центральную и постоянно расширяющуюся роль. Они трансформируются из простых систем мониторинга и контроля в сложные, самообучающиеся и адаптивные платформы, способные управлять динамичными и распределенными энергетическими ресурсами.

Ключевые задачи АСДУ при планировании краткосрочных режимов ИЭЭС включают усовершенствованное прогнозирование, динамическую оптимизацию генерации и потоков мощности, активное управление распределенными энергоресурсами и спросом, а также обеспечение

кибербезопасности и способности к самовосстановлению. Успешная реализация этих задач требует глубокой интеграции технологий искусственного интеллекта, машинного обучения, анализа больших данных и облачных вычислений.

Дальнейшие исследования должны быть сосредоточены на разработке и тестировании конкретных алгоритмов для каждой из выделенных задач, создании унифицированных платформ для интеграции данных, а также на изучении аспектов человеко-машинного взаимодействия в условиях высокой степени автоматизации. Развитие интеллектуальных АСДУ является фундаментальным шагом к созданию по-настоящему устойчивых и эффективных энергетических систем будущего.

Список литературы

1. Аксенов, В. В., & Петров, А. Н. (2020). *Интеллектуальные электрические сети: концепции, технологии, перспективы*. Москва: Энергоатомиздат.
2. Васильев, И. А., & Смирнов, Д. Г. (2019). *Автоматизированные системы управления в электроэнергетике*. Санкт-Петербург: Политехника.
3. Воропай, Н. И., & Санников, В. В. (2018). *Управление режимами электроэнергетических систем с высокой долей возобновляемых источников энергии*. Новосибирск: Наука.
4. IEEE Standard for Smart Grid Architecture. (2014). IEEE Std 2030-2011. New York: IEEE.
5. Kundur, P., Balu, N. J., & Lauby, M. G. (2004). *Power System Stability and Control*. New York: McGraw-Hill.
6. Larsson, M., & Nordström, L. (2017). *Cybersecurity in Smart Grids: A Review*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 72, 1143-1150.
7. Mohsenian-Rad, H. A., & Leon-Garcia, A. (2010). *Optimal Residential Load Control With Price-Responsive Demand in Smart Grids*. *IEEE Transactions on Smart Grid*, 1(2), 120-132.
8. Palensky, P., & Dietrich, D. (2011). *Demand Side Management: Demand Response, Intelligent Energy Systems, and Smart Loads*. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 7(3), 381-388.
9. Siano, P. (2015). *Demand response and smart grids—A survey*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 30, 461-478.
10. Wang, Y., Chen, C., Wang, J., & Zhao, J. (2019). *Deep Learning for Smart Grid: A Survey*. *IEEE Transactions on Smart Grid*, 10(4), 3828-3843.

MUNDARIJA

Muallif	Mavzu	Bet
BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI 95 YILLIK TARIXI VA ISTIQBOLLARI		
O.X. Xamidov	Soʻz boshi	3
B.K. Zaripov	Universitet – Buxoro gavhari	5
K.A. Sharipov	Bir asrlik maʼrifat yoʻli	6
S.M. Buzrukxonov	95 yillik tarix – talaba va taʼlim uchun zamonaviy sharoitlar	7
O.M. Maxkamov	95 yillik taraqqiyot sari	8
Sh.X. Daliyev	Buxoro davlat universiteti: 95 yillik tarix, zamonaviy taʼlim	9
A.H. Naimov	Ilm-fan va taʼlim yoʻlida 95 yil	11
B.A. Adilov	Yoshlar siyosati va universitet hayoti	11
H.T. Artikova	Buxoro davlat universiteti – 95 yillik taraqqiyot yoʻlida: xotin-qizlar faolligi va ilm-fandagi oʻrni	13
K.A. Samiyev	Tabarruk ilm maskani	14
R.Gʻ. Jumayev	Oʻquv jarayonidagi islohotlar va yangilanishlar	16
A.T. Joʻrayev	95 yillik xalqaro hamkorlik ufqlarida	17
D.Sh. Yavmutov	Buxoro davlat universiteti - yoshlar bilan ishlashda, barkamol avlodni tarbiyalashda namuna va tayanch maskani	18
Oʻ.U. Rashidov	Moliyaviy barqarorlik va moddiy-texnik taʼminot	20
O.S. Qahhorov	Ilm-fanda 95 yil: Buxoro davlat universiteti tajribasi	21
R.R. Sayfullayeva	Xotira va Ibrat	23
S.Q. Qahhorov	Universitetning 95 yillik tarixi – oʻzgarishlar, yangilanishlar, yutuq va tajribalar yoʻli	25
1-SHOʻBA. OLIY TAʼLIMDA INNOVATSIYALAR: RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VA IJODIY YONDASHUVLAR		
A.T. Joʻrayev	Oliy taʼlimni xalqarolashtirishda ESG tamoyillarini qoʻllash	26
U.A. Fayziyeva	Oliy taʼlim muassasalarining rivojlanishida boshqarish tizimidagi oʻzgarishlarning oʻziga xos xususiyatlari	29
O.X. Xamidov, O.S. Qahhorov	Buxoro davlat universitetining ilmiy-innovatsion rivojlanish istiqbollari	34
Ш.Ш. Олимов., Н.З. Сайфуллаева	Инновационные технологии развития экономического мышления у студентов вуза	41
U.M. Xalikova	Oliy taʼlim muassasalarida talabalarining ilmiy-innovatsion faoliyatini tashkil etish mexanizmlari	44
A.A. Akramov	Raqamli simulyatsiyalar asosida iqtisodiy jarayonlarni oʻqitish kompetentligini oshirish	50
V.A. Abduhakimova	Xorijiy tillarni oʻrganishda raqamli texnologiyalar va ijodiy yondashuvlar	55
A.A. Anorboyev	Boʻlajak zaxiradagi ofitserlarni harbiy tayyorgarlik fanini oʻqitishda raqamli texnologiyalarning ahamiyati va ulardan samarali foydalanish yoʻllari	57
M.K. Abdusobirova	Oliy taʼlimda raqamli kompetensiyalarni shakllantirishda bulutli texnologiyalarning oʻrni	59
M. F. Atayeva, X.Gʻ. Rahmonova	Raqamli texnologiyalar vositasida fizikadan laboratoriya mashgʻulotlarini tashkil etish va oʻtkazish metodikasi	63
M.F. Atayeva, S.Z. Joʻraqulov	Fizika fanining hayotiy mohiyati: formulalarsiz tushunishga oid yondashuvlar	66
Sh.U. Azizova	Digital infidelity prevention strategies: psychological, moral and social approaches	69
A.A. Akbarova	Oliy taʼlimda raqamli kompetensiyalarni shakllantirishda multimodal oʻqitish yondashuvining ijodiy integratsiyasi	70
B.N. Gapparov	Raqamlashtirish jarayonida oliy taʼlim: innovatsiyalar va ijodiy yondashuvlar	72
Z.A. Isaxanov, M.M. Maxmudov,	Arduino asosida elektron va ion pushka chiqish signallarini oʻlchash uchun innovatsion koʻp funktsiyali detektor tizimini yaratish	76

B.B. Gaibnazarov, A.E. Ergashev		
X.A. Fayziyeva	Bo'lajak fizika o'qituvchilarining pedagogik kompetentligini rivojlantirishning zamonaviy usullari: mexanika fanida amaliy tadqiqot	81
J.U. Hamroyev	Yoshlarning emotsional intellektini baholashda sun'iy intellektdan foydalanish imkoniyatlari	83
U.Sh. Ibodova	Hamshiralik ta'limida kreativlikni rivojlantirishda "Design thinking" yondashuvining qo'llanilishi	85
D.T. Ismailov	Oliy harbiy ta'lim muassasalari kursantlarining milliy tarbiyasini takomillashtirishda innovatsion yondashuv	87
F.K. Ismoilova	Iqtisodiy rivojlanish sharoitida mehnat bozori va ta'lim xizmatlari bozorining integratsiyasi	89
N.F. Jumaniyozova	Oliy ta'limda matn ustida ishlash metodikasi fanidan badiiy matn ustida ishlash kompetensiyasini rivojlantirishda raqamli platformalarning samaradorligi	91
R.X. Kadirov	Sport ta'limida nazariya, metodologiya va amaliyotni integratsiya qilish orqali talabalarining tadqiqotchilik ko'nikmalarini rivojlantirish	96
M.V. Xalimova, S.M. Kozimov	Talabalarining kreativ fikrlashini rivojlantirishda raqamli vositalarning o'rni	101
Z.B. Kadirova, K.M. Makhmudova	A new stage of digital governance in higher education: an analytical study of the hemis system	104
R.X. Kadirov, Z.T. Axmedova	Mini-gandbol amaliyoti orqali boshlang'ich maktab o'quvchilarining harakat faoliyatini rivojlantirishda innovatsion yondashuvlar	107
A.P. Kurmanov	Bo'lajak texnologik ta'lim o'qituvchilarini tadbirkorlikka tayyorlash: nazariy-metodologik asoslari va pedagogik amaliyotlari	112
B.T. Kuchkarov	Oliy harbiy ta'limda raqamli texnologiyalarning o'rni va roli	114
B.E. Madaliyev	Bo'lajak o'qituvchilarda axborot-analitik kompetentlikni rivojlantirishda sun'iy intellektning asoslari	116
H.M. Maxmudova	Oliy ta'limda innovatsiyalar: yuridik ta'limni rivojlantirishda sun'iy intellektdan foydalanishning ijobiy tomonlari	121
A.T. Majitova	Zamonaviy o'zbek tilida o'zlashgan so'zlarning lingvistik tadqiqi	124
B.Sh. Mamatqulov	Sanoat uchun raqamli kompetensiyalarga ega kadrlar tayyorlash: horijiy davlatlar tajribasi va O'zbekiston istiqbollari	126
A.M. Nazarov	Oliy ta'limda raqamli texnologiyalar va innovatsion yondashuvlarning talaba psixologiyasiga ta'siri hamda ijodiy fikrlashni rivojlantirish imkoniyatlari	128
F.F. Norova	Talabalarda kommunikativ kompetentligini rivojlantirishda gamifikatsiya va mobil texnologiyalar integratsiyasi	131
Z. Nurov, Z. Abdullaev	Improving the quality assurance system at Bukhara State University	134
N.Sh. Omonova	Bo'lajak tarbiyachilarning refleksiv fikrlashini sun'iy intellekt asosida qo'llab-quvvatlash imkoniyatlari	137
N.T. Orinbetov, M.H. Ismailova	Ta'lim jarayonini integratsiyalashning nazariy asoslari	139
Sh. Sh. Ostanov	Oliy ta'limda talabalarga sun'iy intellekt texnologiyalarining psixologik ta'siri	143
M.K. Qayumova	Oliy ta'lim muassasalarida botanika fanidan ildiz mavzusini o'qitishda integratsion topshiriqlardan foydalanishning o'rni	146
S.Sh. Rajabova	From call to mall: empowering autonomous language learning through the next generation of digital technologies	149
X.H. Rajabova	Raqamli texnologiyalar asosida kollaborativ ko'nikmani dars jarayonida shakllantirish	151
M.N. Rasulova	Raqamli texnologiyalar asosida oliy ta'lim sifatini oshirishning nazariy va amaliy asoslari	153

I. Raxmatullaev, M.M. Axadjonov, Yakubov	Zamonaviy ta'lim texnologiyasida mustaqil ishlardan samarali foydalanish	157
D.N. Razzoqov	Oliy ta'limda innovatsiyalar: raqamli texnologiyalar va ijodiy yondashuvlar (Texnologiya fanini o'qitish misolida)	159
F.F. Raximova	Raqamli ta'lim muhitida deontologik kompetentlikni rivojlantirish zaruriyati	161
Sh.Sh. Rustamov	Oliy ta'limda raqamli pedagogik innovatsiyalar orqali talabalarda psixologik barqarorlik va ijodkorlik kompetensiyalarini shakllantirish	166
Sh.M. Salixov	Jismoniy tarbiya fani o'qituvchilarini tayyorlashda raqamli texnologiyalardan foydalanishning didaktik tizimi	169
Sh.X. Samatova	Bo'lajak o'qituvchilarda kognitiv yondashuv asosida tizimli fikrlashni shakllantirishning metodik yondashuvlari	172
S.T. Tajibaeva	Ijodiy fikrlashni rivojlantirishda sun'iy intellektning o'rni	176
S.R. Tojiboyeva	Innovations in higher education: applying digital technologies and creative approaches to promote health and hygiene in medical institutes	178
Ch.A. Tashpulatova	Bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilarini tayyorlashda ochiq axborot ta'lim muhitlaridan foydalanishning zamonaviy yondashuvlari	181
Q.Sh. Tursunov	Olxo'ri navlarining o'suv davri davomiyligi	183
S.A. Usmonov	Bo'lajak tibbiyot muhandislarini kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishda fizikadan amaliy mashg'ulotlarini fanlararo integratsiyalab o'qitish	185
Sh.Sh. Xakimov	Oliy ta'limda innovatsiyalar: raqamli texnologiyalar va ijodiy yondashuvlar	191
M.D. Xamroyeva	Raqamli ta'lim texnologiyalarining oliy ta'lim tashkilotlarida o'qitish jarayonida qo'llanilishi	193
G.A. G'oziyeva	Oliy ta'limda ijodiy yondashuvlar va raqamli texnologiyalar	198
Sh.K. G'afurova	Oliy ta'lim tizimining innovatsion transformatsiyasi va barqaror rivojlanish maqsadlariga integratsiyasi	199
M.M. Xoliqova	Boshlang'ich ta'lim yo'nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun kommunikativ kompetensiyani shakllantirish usullari	202
M.A. Xudoyberdiyeva	O'quvchilarning tadqiqotchilik kompetensiyalarini rivojlantirishda pedagogik yondashuvlarni aniqlashning o'ziga xos yo'llari	204
F.X. Xudoynazarov	O'zbekiston oliy ta'limida innovatsiyalar: raqamli texnologiyalar va kreativ pedagogika	207
A.A. Yeshmuratova	Interfaol va raqamli texnologiyalar integratsiyasi: konchilik yo'nalishi ta'limida "pedagogy wheel" metodining innovatsion yondashuvi	210
M.K. Zaripova	Raqamli texnologiyalarni dars jarayonida qo'llashning afzalliklari	215
З.Р. Жаббаров	Пути эффективного использования цифровых технологий для повышения качества военной инженерной подготовки студентов	217
О.Т. Жураева	Использование современных педагогических технологий и инноваций в преподавании биологии	219
З.А. Зиявиддинова	Роль ИИ-агента в обучении русскому языку как иностранному: анализ международного и узбекского опыта	222
V.A. Кузибоев	Роль трансверсально-методической компетенции учителя в воспитании музыкального вкуса у учащихся общих средних школ на основе предмета «Музыка»	226
Н.Э. Маматмусаева, Д.Г. Абдугафурова	Объяснение химического значения производных госсипола студентам международных химико-технологических институтов с помощью цифровых технологий и творческих подходов	228
М.Ш. Насреддинова	Зарубежный опыт лингвистического туризма и возможность его использования в Узбекистане	229
М.С. Пирматова	Цифровые технологии и творческие подходы в изучении студентами поэтики художественных произведений	232
М. Рахматов, М.Н.Расулова	Формирование профессиональных компетенций с помощью инновационных технологий	234

К.А. Хайдаров, Г.А. Курбанов	Кластерный подход в развитии профессиональной компетенции преподавателей высших военных образовательных учреждений	237
Б.М. Хушвактов	Подготовка обучающегося к будущей профессиональной деятельности посредством игрового моделирования в конструктивистской педагогике	240
Э.Э.Саматова, А.В.Козленко, С.У.Рузиева, А.К.Толонова, О.А.Авазов	Автономия вузов и разработка образовательных стандартов: современные вызовы и креативные решения в Республике Киргизстан	245
М.Н. Усманова	Проектирование модельного лекционного занятия темы «Память» на технологической основе	250
Э.С. Эшов	Психология подготовки будущих учителей к инновационной деятельности на основе творческого подхода	258
N.N.Ashrapov	Oliy ta'limda innovatsiyalar orqali talabalarning raqamli texnologiyalar bo'yicha savodxonligini oshirishning amaliy jihatlari	260
N.R. Axmadov	Oliy ta'lim tizimida raqamli innovatsiyalar va ijodiy yondashuvlar asosida ta'lim sifatini oshirishning samarali yo'llari	265
F.F.Ganjiyev	Oliy ta'lim tizimida innovatsiyalar orqali talabalarda tanqidiy va kreativ fikrlash ko'nikmalarini shakllantirish texnologiyalari	267
G.B. Murodova	Oliy ta'limda raqamli texnologiyalarni qo'llash imkoniyatlarni tahlil qilish	272
D.M.Qodirova	Talabalar ijodiy fikrlashini rivojlantirishda innovatsion yondashuvlar va raqamli texnologiyalarning o'rni	274
2-SHO'BA. BUXORO: SHARAFLI O'TMISHDAN, BUYUK ISTIQBOL SARI		
Б. С. Сафаралиев, К.Ф. Абдуллаев	Народно-календарные праздники как элемент материальной и духовной культуры таджиков восточной Бухары	279
И.И. Усманходжаев, Н.Т. Хасанова	Диагностика и укрепление минарета Калян в Бухаре: сейсмостойкость и стратегии сохранения в контексте международных стандартов	282
О. Шарипова	Жаҳон цивилизациясида Бухоро фалсафа тарихи мактабининг ўрни	283
Х.Тўраев	Кўхна сарой тарихи ёзма манбаларда	291
A.T.Ochilov	Buxoro davlat universiteti va Rossiya davlat ermitaj muzeyi hamkorlik yo'lida yoxud muzey xodimlarining Buxoro tarixiga doir tadqiqotlari	294
С. Раупов	Бухоро амирлигида махаллий ўзини-ўзи бошқариш органлари	299
К. Р. Рахимов	Бухоро – илмлар академияси ёхуд чинорлар саҳрода ўсмайди	302
N. G. Dilova	Buxoro – ilm-fan va madaniyatning jahonshumul markazi	309
T. I. Rajabov	Buxoro musiqa folklorining umumiy musiqa ta'limi tizimidagi o'rni va jamoa bo'lib kuylashga o'rgatishning o'ziga xos jihatlari	312
B. I. Mustafayev	“Buxoro shashmaqomi” yosh avlodni ma'naviy- ma'rifiy rivojlantirishda muhim omil sifatida	314
L. X. Xaydarova	Buxoro yoshlarining intellektual va kreativ salohiyati: kelajakni bunyod etishdagi o'rinlari	317
A.S.Avazov, O.M.Salimov	O'zbekiston arxitektura yodgorliklarining kadastr hujjatlari yaratish muammolari va usullari	320
R. A. Axtamov, B.R. Axtamov, N.B. Rustamov	Buxoro davlat universiteti geliotexnika maktabining qisqacha tarixi	323
F.Temirov	Akademik Sadridin Ayniyning Buxoro Xalq Sovet Respublikasi (BXSR) davridagi ilmiy-ijodiy faoliyati	328
B.B.Boltayev	Buxoro davlat universiteti o'tmishini tarixga muhrlagan muzey	331
D.T.Ismatova	Buxoro iqtisodiy transformatsiyasi: meros, modernizatsiya, barqarorlik	333
X.R.Nafiddinova.	Qonunchilikda milliy madaniy markazlar faoliyatiga ahamiyat	336
F.X. Utayeva	Buxoro zardo'zlik fabrikasi tarixi	337
А.Абдукадиров, М.Абдукадыров	Исторический контекст: бухарский восточный рубеж и российская экономическая экспансия	341

Ф.Х. Бобожонова	Бухоро амирлигидаги олий таълим тарихига бир назар	347
К.Ганиев.	О роли медресе Бухары в духовно-культурной жизни общества (XVI–первая половина XIX веков)	348
И.Наимов	Бухоро амирлиги мадраса таълимида қозилар тайёрлаш амалиёти	353
М.Гуламова	Бухорода накшбандия тариқати давомчиси	357
З.А. Мурадова	Из истории изучения музыкального наследия Бухары в XX веке	359
Ш.Бобожонов	Бухоро давлат университетининг шаклланиш ва ривожланиш тарихи	363
И.Х.Шоев	Особенности правовой системы Бухарского эмирата	366
З.И. Туксанова	Медресе Мирзы Улугбека в Бухаре	369
И.С.Бўриев	Сомонийлар сулоласи чоғида бухоролик астроном ва математиклар	371
Z.B. Yakubov	Buxoro shashmaqomining mo'g'ulcha sho'balarga doir qarashlar (A.Boboxonov nota to'plami misolida)	375
M. M. Safayev	Buxoroda gilamlar savdosi va kolleksionerlik faoliyati	378
M.F.Norova	Ma'naviy meros va kamolot: Sayfiddin Boxarziy qarashlari misolida	382
B.B. G'aybulloyev	Buxoro teatrining shakllanish tarixi va rivojlanish bosqichlari	386
O. X. Allayarov	Zarafshon daryosi suv taqsimoti (Turkistonda yer va davlat mulki boshqarmasi davrida)	390
M.K. Beshimov	Munzimning matbuotchilik faoliyati	394
N.F. Davronova	Qadimiy O'rta Osiyo me'morchiligi va zamonaviy zilzilaga chidamli qurilish tamoyillari uzviyligi	396
S.Z. Jabborova	Jahon sivilizatsiyasida Buxoroning o'rni	399
Z.Y. Jo'rayeva	Jahon sivilizatsiyasida Buxoroning o'rni: boy meros, barqaror rivojlanish, yorqin kelajak	104
Ҳ.Б. Ҳайдарова	Ислом оламида фикҳ илмини ривожига Абу Ҳафс Кабир Бухорийнинг ўрни	403
M.P. Khonjonova	Bukhara: from a glorious past to a great future	406
G.B. To'raeva	XIX–XX asrlarda Buxoro shahri aholisi tarkibida turkiy tilli guruhlarining shakllanishi va etnografik xususiyatlari: O.A.Suxareva tadqiqotlari asosida	408
M. B. Malikova, M. D. Ibragimova	Madaniy meros va zamonaviy ta'lim integratsiyasi: Buxoro misolida	414
T.B.Abdimo'minov	Sherobod bekligining boshqaruv tizimi va ma'muriy- hududiy bo'linishi	416
Y.A. Olimova	Buxoro: sharaflı o'tmishdan buyuk istiqbol sari	422
Z.A.Ortiqova	The crossroads of traditions: understanding Bukhara's diversity	424
B.M.Mutallibjonov	Buxoro hunarmandchiligining zamonaviy rivojlanishiga to'siq bo'layotgan muammolar va ularning yechimlari	426
D.Z.Isrofilova	Buxoroning Usmoniylar imperiyasi bilan elchilik munosabatlari	431
3-SHO'BA. FIZIKA, MATEMATIKA, QAYTA TIKLANADIGAN ENERGIYA MANBALARI VA SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING DOLZARB MUAMMOLARI		
D. R. Djurayev, Z. R. Ramazonova	Vismut asosli kuprat o'ta o'tkazgichlar va ularning kritik parametrlari	434
I.Akramov, D. Qurbonova	Enhancing the spectral deferred correction method using ai-based initial guesses	436
D. R. Djurayev., A. A. Ahadov	Kazimir energiyasi yondashuvi asosida turli kislorod kontentli HgBa ₂ CuO ₄ (4+δ) (Hg-1201) o'ta o'tkazgich kritik haroratini hisoblash modeli	440
N. N. Boltayev, M. M. Mansurov	Veleton TM misolida energiya tejoychi qo'shimchalarning chaqiroqsh-mastikali asfaltbeton xususiyatlariga ta'siri	442
D. R. Djurayev, A. A. Ahadov	Optimal legirlangan Hg-1201 o'ta o'tkazgich zaryad tashuvchilar effektiv massasining bir o'qli bosim ostida o'zgarishi	445
M. I. Elboyeva	CaMoO ₄ va PbMoO ₄ kristallarining strukturaviy, spektroskopik va akustooptik xossalari	447
M. O'.O'ktamov, E. O'. Fayzullayeva	Qayta tiklanadigan energiya manbalarining optimallashtirilgan taqsimoti uchun matematik modellashirish	449
D. H. Fayziyeva	Talabalar media kompetentligini rivojlantirishda sun'iy intellektdan foydalanish metodikasi	453

M. O'. O'ktamov., E. O'. Fayzullayeva	Matematik statistika asosida energetik tizimlarda nosozliklarni aniqlash algoritmllari	456
A. Jumabaev, A. A. Absanov, Sh. Umidullaev, M. T. Shoimov	Quantum-chemical study of charge variation in ortho-xylene and chloroform complexes	459
K. K. Sabirov, H. Sh. Matyoqubov, M. X. Jumaniyozov	Metrik graf yondashuvi asosida tarmoqlangan tizimlarda burger tenglamasi	461
B. Sh. Jurayev, O. A. Burxonov	TIC 348232920 yulduzining dastlabki tadqiqot natijalari	463
G. M. Khamdamov, U. F. Berdiyev	Preparation of silicon nanoparticles for anode of lithium-ion batteries	469
T. Z. Khaydarov, A. A. Rakhmankulov, R. T. Ruziyev, E. B. Makhmanov, J. O. Ovlayev, M. U. Karimov, A. T. Djalilov	Growth of carbon nanotubes on catalyst	472
O'. B. Mardiyev	Sun'iy intellekt texnologiyalaridan ta'lim jarayonida foydalanish	476
M. E. Akramov, S. K. Karimjon, H. Sh. Matyoqubov, Z. M. Matniyozov	Metrik graflar yondashuvi asosida tarmoqlangan tizimlarda statsionar Manakov solitonlari	478
U. K. Maxmanov, E. A. Tursunqulov	C ₇₀ /Polistrol eritmalarining optik xususiyatlaridagi o'zgarishlar tadqiqi	479
K. J. Murodov	Sun'iy notekis yo'l tuzilmalarida ishlaydigan mexanik-quyosh energiya manbasiga ega gibrid tizim yordamida elektr toki ishlab chiqarish	481
U. R. Mustafayev	The use of artificial intelligence technologies in the formation of physical phenomena in the minds of students	484
Z. Z. Musurmonova	Raqamli texnologiyalar ITS va V2X orqali xavfsizlikni boshqarish tizimlarining samaradorlik ko'rsatgichlarini oshirish	490
N.S. Najmetdinova	Sun'iy intellekt asosida talabalarining mustaqil izlanuvchanligini taktik rivojlantirish	495
D. M. Nomozova., Sh. U. Turaqulova	O'qqa simmetrik filtrda keyk qatlam hosil bo'ladigan suspenziyalarni filtrlash	497
D. Z. Ortiqboev	Penrose process and black hole slowdown in quantum-corrected kerr black hole	503
M. R. Ostonov	Hududlarda ekoturizmni rivojlantirish: muammolar, innovatsion yechimlar va xalqaro tajribalar	506
O. A. Burxonov, J. T. Parmanov, M. T. Parmanova	Stock 3 tarqoq yulduz to'dasini gaia katologi asosida tahlilining dastlabki natijalari	512
H. Qo'chqorov, X. Voxobjonova	Kristall yarimo'tkazgichlarning yorug'lik yutilish koeffitsientiga bosim va harorat ta'siri	515
B. B. Rajabov	Tinchlik g'oyasini targ'ib qilishda sun'iy intellekt texnologiyalarining o'rni	518
O'. Shag'ataeva	N-tip va P-tip monokristall kremniylarning Raman spektroskopiyasi asosida struktura buzilishlarini solishtirish	519
U. O'. Shag'ataeva, S. X. Allayarova	Nikel silitsidining galvanomagnit xossalari va mikroelektronikadagi qo'llanilishi	522
T. I. Soliyev, A. M. Muzafarov, L. Q. Samandarov,	Radioactive equilibrium states in the uranium-238 decay chain	524

D. I. Kamalova, S. N. Hamroyeva, B. I. Kurbanov		
Sh. Toshpo'latov	Y ₃ Al ₅ O ₁₂ va Y ₃ Al ₅ O ₁₂ :Nd kristallarining turli xil tekisliklarida tovush to'liqlarining qutblanishi	528
J. Sh. Toshqobilov, S. T. Azimov	Texnologik jihozlarda zamonaviy payvandlash jarayonining turlari	530
S. J. Turaev	Age of globular clusters and their physical parameters	533
Sh. Umidullaev., M. T. Shoimov	Analysis of the boundary molecular orbitals of ortho-xylene	534
Sh. B. Uteuliev	Three dimensional double leibniz algebras katalitik nanozarralarning skanerli elektron mikroskop tahlili	536
T. Z. Xaydarov, A. A. Rahmonqulov	Growth of carbon nanotubes on catalyst	539
H. Q. Xudoyeva, T. Z. Nasirov	Qora tuynukni tasvirlashda Phet platformasidan foydalanish	541
N. B. Yo'ldosheva	FeBO ₃ va FeBO ₃ :Mg kristallarining magnitooptik xossalarini Faradey effekti yordamida tahlil qilish	543
Ю. М. Тулкин	Теорема типа Харди - Литтлвуда для смешанных дробных интегралов в пространствах Гельдера	545
И. К. Хужаев, Ш. Ш. Хожикулов, Б. Б. Бахтиёрв	Математическая модель переходных процессов, возникающих при изменении скорости потока на конце участка трубы с учётом силы сопротивления	550
И. К. Хужаев, Б. Б. Бахтиёрв, Ш. Ш. Хожикулов, Н. В. Тупопова	Численное моделирование нестационарного изотермического течения реальной жидкости в трубопроводной системе на пересечённой местности	558
M. Abduraxmonov, S. X. Zoirov	Fizika va astronomiya fani tarixini o'qitishda O'rta Osiyolik olimlarning qo'shgan hissasi	571
U. Babakhodjaev, M. Usmanov, I. Vokhobjonov	Extended theoretical model of amphoteric dangling bond recombination in A-Si:H/C-Si interfaces with continuous energy distributions	572
D. R. Djurayev, M. Z. Sharipov, Sh. A. Raximov, D. E. Hayitov	Disproziy ferrit-granatining fizik-kimyoviy xossalari va qo'llanilish sohalari	577
Sh. B. Do'stova	"Quvnoq matematika" olimpiadasining boshlang'ich sinflar uchun mo'ljallangan testlarinni yechish to'g'risida ko'rsatmalar	579
Sh. R. Eshonqulov	Numpy kutubxonasida ko'p o'lchovli massivlar bilan ishlash	585
D. X. Fazilova	Fizika-texnika institutining tashkiliy va ilmiy faoliyati tarixi	588
A. R. Hafizov, O. A. Burkhonov, B. Sh. Jurayev	RS CVn tipidagi qo'shaloq tizimining fotometrik tahlil natijalari	594
S. Sh. Hakimova	Determining the amount of sucrose in melon	596
K. Zulfiqorova, Z. Malikov	Fundamental solutions of the laplace equation	599
D. A. Muhammadova	Bo'lajak fizika o'qituvchilarining maxsus kompetentligini rivojlantirishda raqamli ta'lim vositalaridan foydalanishning ilmiy-metodik asoslari	601
F. F. Murtazoyev	Tabiiy gaz ishlab chiqarishda ko'p tarmoqli energiya tizimidan foydalanish imkoniyatlari	603
S. M. Muzafarova	Quyosh va shamol energiyasi negizida energiya samaradorligini oshirish: gibril-50 qurilmasi tahlili	606
F. S. Narzullayeva	Raqamli ta'lim muhitida «Matematik modellastirish» fanini o'qitishning innovatsion metodik modeli: nazariya, amaliyot va natijalar	609

F. N. Nurulloev	Bo'lajak informatika o'qituvchilarining sun'iy intellektdan foydalanishni o'qitishda raqamli platformalardan foydalanish metodikasi	611
O. R. Rajabov, D. Abduvohidov, M. S. Yusupov	Oqova suvlardagi amoksitsillinning sovuq plazma orqali parchalanish mexanizmlarini o'rganish	614
S. S. Salimov	Avtomobil yo'llarini computer vision va sun'iy intellekt orqali diagnostika qilish	616
L. O'. Shuhratova, R. R. Kabulov, F. A. Akbarov	Kimyoviy vannada cho'ktirish usulida TiO ₂ asosidagi elektron transport qatlamlarini tayyorlash va perovskit optoelektronik qurilmalarda uning qo'llanilishi	618
D. R. Djurayev, A. A. Turayev, O. G'. To'rayev	Takomillashtirilgan qattiq fazali reaksiya usuli orqali YBCO kupratining sintezi	620
S. X. Zoirov, M. F. Atoeva	Labview dasturi yordamida aqlli issiqxona modelini modellash va quyosh energiya samarali foydalanish	624
Б. Хужаёров, Ш. Акрамов	Задача аномальной фильтрации в пористой среде	625
З. М. Шодиев, Ж. Ш. Ахтамов	Магнитные характеристики минерала родонита	627
Ш. Ф. Норбоев, Т. Р. Шафиев.	Гибридный подход к структурированию неструктурированных данных с использованием конечных автоматов и регулярных выражений	629
Ф. Б. Холлиев	Определение порядка дробных производных в многочленном уравнении переноса вещества во фрактальных пористых средах	635
З. М. Шодиев., Ж. Ш. Ахтамов	Магнитные свойства минерала гаусманита (Mn ₃ O ₄)	637
S. M. Raximova	Integratsiyalangan tranzistorlarning xususiyatlari	640
A. A. Zaripov., B. A. G'oirov	Uchqunli sintezlangan nanozarralarning aglomeratsiyasi	641
M. M. Mardonova	Sun'iy intellektning ta'lim sohasiga kirib kelishi	646
E. T. Jo'rayev, J. X. Ishanov, A. P. Xudaynazarov, D. U. Abduhamidov	Quyosh energiyasi tizimlarida energiya samaradorligini oshirish uchun sun'iy intellekt va mashina o'rganish vositalaridan foydalanish	648
F. F. Sodiqov, U. Z. Axmadjonov, Sh. O. Bebitov, U. I. Mirzaliyev	O'zbekistonda va Markaziy Osiyoda quyosh va shamol energetikasi rivojining 2025-yildagi holati va istiqbollari	651
4-SHO'BA. NEFT VA GAZ, EKOLOGIYA, KIMYO VA ENERGETIKA, QISHLOQ XO'JALIGIDA QO'LLANILAYOTGAN ZAMONAVIY AGROTEXNOLOGIYALAR, BIOTEXNOLOGIYALAR VA BIOLOGIYALAR VA SOHAGA OID MAVJUD MUAMMOLAR		
Г.Т. Зарипов	Особенности технологического процесса получения концентратов из овощных экстрактов	655
G.A.Xudoynazarov a, M.A.Tursunov, B.Sh.Ganiyev	Buxoro davlat universiteti kimyo kafedralari tarixi va rivojlanish bosqichlari	658
Sh.Sh.Xudoyberdiyev, N.A.Ergasheva	Xalqaro PISA dasturi yordamida umumiy o'rta ta'lim maktabi o'quvchilarining bilimlarini baholash	659
M.K. Ergasheva	Buxoro davlat universitetida landshaftshunoslik fanining rivojlanishi	665
D.D. Abduraxmonov, G.I. Almasova	Geopolimer betonning mustahkamlik ko'rsatkichlari	667
Sh.M. Atajanova, I.I. Abdullaev	Xorazm vohasida tarqalgan qora bog' chumolisi (Lasius Niger)ning zararli tomonlari	669

S.I. Atqiyayeva, B.S. Oxundedayev, E.X. Botirov, S.A. Sasmakov	Perovskia Scrophularifolia o'simligi yer ustki qismining uchuvchan komponentlari	671
S.T. Azimov	Neft va gaz sanoatida eng ko'p ishlatiladigan payvandlash jarayonlari	674
D.B. Barakayeva, N.I. Mukarramov	Essential oil composition of ferula tadshikorum	677
D.B. Barakayeva, N.I. Mukarramov, L.Y. Zhamolova	Comparative phytochemical study of ferula tadshikorum resin extracts using HPTLC, GC-MS, and NMR method	679
Z.H. Bashirxonov, M.S. Ayubov, A.N. Yusupov, B.O. Mamajonov, A.A. Murodov, N.Sh. Obidov	Metagenomikaning qishloq xo'jaligida qo'llanilishi va patogenlarga qarshi kurashda tutgan o'rni	683
G.O. Baymuratova, Z.Sh. Muxitova	6-Benzilaminiopurinning allillash reaksiyalarini o'rganish texnologiyalari	685
Z.S. Bayozova	Oqova suvlarni tozalashda xorijiy mamlakatlar tajribasi va O'zbekistonda ularni joriy etish afzalliklari	689
K.S. Bazarbaeva, O.A. Amirov, Sh.S. Bazarbayev	Xorazm viloyati suv xavzalarida tarqalgan baliqlar nematodoziga qarshi dori preparatlar samaradorligi	691
A.M. Хурмаматов, Н.К. Юсупова, С.Б. Бердимбетов	Повышение термостойкости и пластичности битума методом СБС-модификации	693
N.J. Bobomurodova	Zamonaviy ta'lim muhitida yoshlarda ekologik savodxonlikni shakllantirish masalalari	695
I.T. Karabayev, N.T. Botirova	Tuproqqa turli usullarda ishlov berish va serhosil biopreparatini qo'llashning paxta yetishtirishdagi samaradorligi	698
G.M. Burxonova, A.D. Matchanov	Poterium polygamum waldst. Et kit. (sanguisorba minor) o'simligi metabolit tarkibi asosida ekologik funksional xomashyo sifatida baholanishi	701
M.T. Chulieva	Matricaria chamomilla l. Yetishtirishda mulchalash agrotekhnologiyasini qo'llash samaradorligi	703
A.A. Davlyatov, I.R. Mamajanova, B.Sh. Talabova, S.Sh. Mirzaxmedov	Olcha (Prunus Cyerasus l) o'simligi va mevasining fizik-kimyoviy tarkiblarini tadqiq qilish	704
A.A. Davlyatov, B.Sh. Talabova,	Olxo'ri danak mag'zidan olingan moyning o'tkir zaxarlanish xususiyatlarini baholash	708
T.U. Eshboboyev, F.E. Saitkulov, Z.Z. Mirvalitev	6-Aminopurin asosidagi N-atsillangan va kondensatsiyalangan hosilalarning sintezi va ularning biologik faolligi	710
X.O. Fayziyev, I.R. Asqarov, A.X. Islomov, S.I. Atqiyayeva, A.O. Xabibullayev	Kalsiy yetishmovchiligi sababli yuzaga keladigan kasalliklar, ularni oldini olishda tabiiy manbalar hamda tuxum po'stlog'i misolida	714
Sh.B. Hasanov, O.I. Xudoyberganov	Co(II) ionining 4-gidroksibenzamid hamda monoetanolamin bilan aralash ligandli kompleks birikmasining iq-spektroskopiya va SEM-EDT tahlillari	719
S.Y. Islamov, S.N. Nuriddinov	Olmani ustunsimon shaklidagi navlarda ko'chat yetishtirish uchun M-X, MM - 106, MM -111 hamda urug' payvantaklarda, kurtak payvand	722

	usulida payvand qilinganda turli ekish oraliqdagi tutuvchanlik ko'rsatkichlarini ilmiy asoslari	
F.S. Ismailov, M.U.Karimov	Superplastifikator qo'shilgan beton qorishmalarini xossalarini o'rganish	725
A.R. Khamdamov	Comparative morphological and ecological traits of farmed and wild fish species in Fergana valley	729
G'N. Kudratov, B.J. Elmurodov	Almashgan 2-aminotiazolillar va izosiyantlar ishtirokidagi selektiv mochevina hosilalarini sintezi	735
G'N. Kudratov, B.J. Elmurodov	Toluil izosiyant va mochevina orasidagi kondensatsiya reaksiyasi orqali biologik faol moddalar sintez qilish	740
P.C. Kurbanova, Ш.Б. Хасанов, З.Ш. Абдуллаева	Полуэмпирическое квантово-химическое исследование реакционной способности метгидроксibenзойной кислоты и никотинамидных лигандов	745
Sh.I. Mamatojiev	Organik dehqonchilik va organik mahsulot yetishtirish	747
D.R. Mavlyanov, G'K. Abduvohidov, A.Sh. Samatov, Sh.B. Xojaqulov	Takroriy soya ekinidan so'ng tuproqqa har xil usulda asosiy ishlov berish va ekish oldidan erni tayyorlashda begona o'tlar bilan zararlanishi	749
O.R. Maxammadiyev	Ingibitorning fon-1 eritmadagi himoyalash darajalari	754
I.O'.Muminov	Lythrum salicaria o'simligining bioekologiyasi, tibbiyotdagi ahamiyati va morfometrik ko'rsatkichlarining qiyosiy tahlili	755
A.E. Normatov	Yuksak suvo'tlarining oqova suvlarni ifloslantiruvchi moddalardan tozalash ko'rsatkichlari tahlili	758
A.E. Normatov, L.T. Yuldoshov	Tozalash inshootida neft va neft mahsulotlari bilan ifloslangan oqova suvlarni mavsumiy xususiyatlari	761
Z.O. O'ktamova	Buxoro viloyati nozoiqlimiy vaziyatiga ta'sir qiluvchi ijtimoiy-iqtisodiy omillar	765
N.Sh. Omonov, M.M. Jo'rayev	<i>Chiqindi po'stloq sellyulozasini aminlar bilan modifikatsiyalash orqali olingan yangi ion almashinuvchilarning fizik-kimyoviy xossalari</i>	768
O.B. Oripov, F.E. Saitkulov, Z.Z. Mirvalitev, G.Z. Narmayeva	Amino-6-oksipurin va gidrazin asosida bioaktiv gidrazonlar sintezi texnologiyasi	771
A.T. Panoev	Energy saving by controlling the asynchronous motor of feed grinding installations used in agricultural enterprises by frequency converters	775
E.A. Pardayev	Ingichka tolali g'o'zani tur ichida duragaylash orqali yangi tizmalar yaratish	782
J.Sh. Poyanov	Zamonaviy landshaft-ekologik tadqiqotlarning rivojlanish tendensiyalari	784
G.I. Qoraboyeva, I.J. Jalolov	A comprehensive literature review on the composition, health benefits, and dietary applications of lichens	786
J.J. Qudratov, N.Sh. Omonov, M.M. Jo'rayev	Kationik va anionik guruhlar bilan modifikatsiyalangan chiqindi po'stloq sellyulozasining ion almashinuvchan xossalari	792
S.S. Raupova, J.N. Todjiyev, N.T. Turabov	5-metil-2-metoksi-4-sulfofenilazo-2'-gidroksi-6'-naftalinsulfokislolaning dinatriyli tuzi (5mmsfagns) va uning nikel(ii) ioni bilan hosil qilgan kompleksining fizik-kimyoviy tadqiqoti hamda selektivligi	795
N.N. Raximov, N.R. Davitov	Buxoro viloyatining gidrogeologik va geoekologik holatini o'rganish va tahlil qilish	800
I. Raxmatullaev, M.M. Axadjonov, S. Mamatqulova	Ayrim ozuqa maxsulotlari tarkibidagi kalsiy miqdorini aniqlash	805

L.Kh. Ro‘zimova, A.I. Khudoyberganov	Synthesis and IR spectroscopic analysis of the coordination complex of cobalt (II) ion with sulfamethoxazole	808
A.N. Sadullayev	Kombinatsion quritish qurilmasi havo oqimini tekislovchi setkali to‘siqlarni konstruktiv optimallashtirish	810
F.E. Saitkulov, B.J. Elmuradov, X.K. Nazarov	Benzopirimidin-4-tionning maqabul sintez usuli va tiomochevina asosida biologik faol birikmalar sintezi	812
Sh. Norboyeva	Suv tejovchi texnologiyalar sharoitida paxta (<i>Gossypium hirsutum</i> L.) navlarining fiziologik, morfologik va biokimyoviy reaksiyalarini baholash	817
S.Y. Yusupova, Y.O‘. Mardanova, D.I. Kamalova	Thermal properties of polypropylene – based composite materials investigated by DSC and TGA methods	819
Q.O‘. Soqiyeva, Sh.D. Shirinov	Mineral komponent miqdoriga qarab gidrogellarning bo‘kish darajasi va bo‘kish vaqti	824
Q.O‘. Soqiyeva, Sh.D. Shirinov, A.T. Djalilov	Gidrogellarning bo‘kish darajasini aniqlash usuli	826
S.O. Svaykosov	Pt/So ₄ ²⁻ -ZrO ₂ -Al ₂ O ₃ katalizatoridan foydalanib benzol saqlagan benzin fraksiyasini gidroizomerizatsiya jarayoni yordamida qayta ishlash	828
J.Sh. Toshqobilov, S.T. Azimov	Texnologik jihozlarda zamonaviy payvandlash jarayonining turlari	834
N.N. Toshturdiyev	Buxoro shahrida 1995-2010-yillar davomida atmosfera havosi ifloslanishi hamda uning tahlili	835
T.S. Valentin, T.A. Gafurov	Application of Python programming language for geochemical data visualization: scatter plot construction based on formation waters from oil and gas fields	839
N.M. Xalillayeva, H.M. Ismoilova, A.I. Khudoyberganov	Marganets(ii) ionining indometatsin bilan kompleks birikmasi sintezi va tahlili	845
M.T. Kabiroya, I.L. Xikmatullayev	Portulaca oleracea o‘simligini xalq tabobatidagi o‘rni	848
M.M. Yadgarova, Sh.B. Hasanov, O.I. Xudoyberganov	Zn(II) ionining 2-gidroksibenzamid hamda aminospirotlar bilan sintezlangan kompleks birikmalarining IQ-spektroskopiya tahlili	850
D.S. Ziyayev	Baliqchilik xo‘jaliklarida biologik aktivlar hisobi va iqtisodiy samaradorlik tahlili (Farg‘ona viloyati korxonolari misolida)	852
Z.R. Yarkulova	Kuzgi arpa navlarining qishga chidamliligiga ekish muddatlari va o‘g‘itlash me‘yorlarining ta‘siri	858
F.A. Zulpanov, B.J. Elmuradov	3-holatdagi benzillangan benzopirimidin-4-on hosilalarining sintezi va spektroskopik tahlili	861
F.A. Zulpanov, B.J. Elmuradov	Benzopirimidin-4-on asosidagi yangi 3-h o‘rinbosarlarning samarali sintez usullari	865
A.A. Abdurahmanov, П.А. Утениязов	Техническое средство для мульчирования органикой поверхности засеянных овощными культурами гребней	870
A.T. Абдурасулов	Юкори антимикроблик хоссага эга бўлган хитозан металлокомплекс полимер препаратив шакли	775
Х.Ф. Батиров, Р.И. Мамажанов	Экологические аспекты сидератов в хлопково-зерновом комплексе	877
Х.Ф. Батиров, Б.А. Пардаев	Особенности выращивания семян двулетников при зимней технологии	879

Р.Ж. Бекбосынова, А.Ж. Абылова, А.А. Сайпов, Т.Т. Калилаев	Исследование физико-химических свойств доломита Джамансайского месторождения	885
А.М. Хурмамаев, Н.К. Юсупова, С.Б. Бердимбетов	Повышение термостойкости и пластичности битума методом СБС-модификации	887
А.А. Давлятов, Б.Ш. Талабова	Пресслаб усулида олхўри данакларидан мой олишнинг экспериментал тадқиқот натижаларини математик қайта ишлаш	889
Д.И. Зарипова, З.Ш. Абдуллаева, Ш.А. Кадинова	Термический анализ комплексного соединения оксалата Cu (II) и ацетата кальция	892
Г.Е. Избасканова, Ш.Н. Туремуратов	Влияние температуры и продолжительности термической обработки известняка Актауского месторождения	895
А.С. Ишмуратова, Д.Г. Абдугафурова	Проблемные аспекты получения микрозелени и разработки технологии сушки растительных экстрактов	896
F.N. Kadirjanova	The impact of conditions at thermal power plants on the health of workers and the role of physical education in improving labor productivity	902
А.Дж. Каюмов, Т.Дж.Мамбеткари мов	Инженерно-геологические изыскания в районах распространения засоленных грунтов	905
Т.Ф. Махмудов	Роль и задачи автоматизированных систем диспетчерского управления при планировании краткосрочных режимов интеллектуальных электроэнергетических систем	908