**BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.03/2025.27.12.Fil.08.07 RAQAMLI ILMIY KENGASH
BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI**

NUROVA FIRUZA KAMOLOVNA

O‘ZBEK TILI MORFOANALIZATORI UCHUN FE’L ANALITIK SHAKLLARINI MODELLASHTIRISH

10.00.11 – Amaliy va kompyuter lingvistikasi

**Filologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

Buxoro – 2026

UO‘K: 81‘322.2:811.512.133’36

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi
Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
Contents of dissertation abstract of the Doctor of Philosophy (PhD)

Nurova Firuza Kamolovna
O‘zbek tili morfoanalizatori uchun fe’l analitik shakllarini modellashtirish..... **3**

Nurova Firuza Kamolovna
Моделирование аналитических форм глагола для морфоанализатора узбекского языка..... **21**

Nurova Firuza Kamolovna
Modeling verb analytical forms for the Uzbek language morphoanalyzer..... **41**

E’lon qilingan ishlar ro‘yxati
Список опубликованных работ
List of published works..... **45**

**BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.03/2025.27.12.Fil.08.07 RAQAMLI ILMIY KENGASH
BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI**

NUROVA FIRUZA KAMOLOVNA

O‘ZBEK TILI MORFOANALIZATORI UCHUN FE’L ANALITIK SHAKLLARINI MODELLASHTIRISH

10.00.11 – Amaliy va kompyuter lingvistikasi

**Filologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

Buxoro – 2026

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasida B2026.1.PhD/Fil7332 raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Dissertatsiya Buxoro davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus, ingliz(rezyume)) Ilmiy Kengashning veb-sahifasi (buxdu.uz) va «ZiyoNET» Axborot ta’lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:	**Mahmudova Sadoqat Xolmatovna** filologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Rasmiy opponentlar:	**Gulyamova Shaxnoza Kaxramonovna** filologiya fanlari doktori (DSc), dotsent
	Eshmo‘minov Asqar Allamurodovich filologiya fanlari doktori (DSc), professor
Yetakchi tashkilot:	**Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti**

Dissertatsiya himoyasi Buxoro davlat universiteti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.03/2025.27.12.Fil.08.07 raqamli Ilmiy kengashning 2026-yil 5-sentabr soat 13^{00} dagi majlisida bo‘lib o‘tadi. (Manzil: 200118, Buxoro shahri, Muhammad Iqbol ko‘chasi, 11. Tel.: (+99865) 221-29-14, 221-27-07, e-mail: buxdu_rektor@buxdu.uz .)

Dissertatsiya bilan Buxoro davlat universiteti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (997 raqami bilan ro‘yxatga olingan). (Manzil: 100118, Buxoro shahri, Muhammad Iqbol ko‘chasi, 11. Tel.: (+99865) 221-29-14, 221-27-07, e-mail: buxdu_rektor@buxdu.uz))

Dissertatsiya avtoreferati 2026-yil 20-avgust kuni tarqatildi.

(2026-yil 20-avgustdagi 28-raqamli reyestr bayonnomasi).

B.E. Kilichev
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash raisi, filologiya fanlari doktori (DSc), professor

M.Y. Xojiyeva
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash kotibi, filologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

G.I. Toirova
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash qoshidagi Ilmiy seminar raisi, filologiya fanlari doktori (DSc), professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahon miqyosida tabiiy tilni avtomatik qayta ishlash masalalari zamonaviy lingvistikaning yetakchi yo‘nalishlaridan biri sifatida e’tirof etilmoqda. Til birliklarini formal modellashtirish, ayniqsa, fe’l analitik shakllarini aniq va samarali tarzda aniqlash hamda tasniflash masalalari xalqaro til texnologiyalarining ustuvor vazifalari sirasiga kiradi. Dunyoning ko‘plab tillarida fe’lning analitik shakllarini avtomatik tahlil qilish uchun maxsus morfoanalizator va grammatik modellar ishlab chiqilgan. Ushbu modellar tilning sintaktik va semantik xususiyatlarini hisobga olgan holda analitik birliklarni aniq ajratish va tegishli grammatik teglar bilan belgilash imkonini bermoqda. Shu jihatdan mazkur masalaning o‘zbek tili misolida amaliy baholanishi nafaqat milliy tilshunosligimiz, balki xalqaro kompyuter lingvistikasi uchun ham dolzarblik kasb etadi.

Dunyo tilshunosligida agglutinativ tillarda, xususan, turkiy tillarda morfologik tahlil masalalarida olib borilayotgan ilmiy-tadqiqot ishlari tabiiy tilni qayta ishlashda muhim manba hisoblanmoqda. Bunda fe’lning analitik shakllarini frazeologik birlik, qo‘shma fe’l va ravishdoshli konstruksiyalardan farqlash ilmiy jihatdan ustuvor yo‘nalishlardan hisoblanadi. Ushbu masala nafaqat nazariy, balki kompyuter lingvistikasi, mashina tarjimasi tizimlari uchun ham asosiy tadqiqot obyektlaridan biri bo‘lib qolmoqda. Shu sababli turkiy tillarda fe’l analitik shakllarini modellashtirish xalqaro miqyosda ham alohida dolzarb ahamiyatga ega bo’lmoqda.

Mamlakatimizda so‘nggi yillarda davlat tilining nufuzini oshirish, raqamli muhitda qo‘llanish ko‘lamini kengaytirish hamda o‘zbek tiliga asoslangan sun’iy intellekt va tabiiy tilni qayta ishlash texnologiyalarini rivojlantirish bo‘yicha izchil islohotlar amalga oshirilmoqda. Xususan, davlat tilining elektron lug‘atlari, milliy til korpuslari, avtomatik tahlil tizimlari, mashina tarjimasi, nutq texnologiyalari hamda boshqa lingvistik resurslarni yaratishga qaratilgan ilmiy-amaliy ishlar ko‘lami kengaymoqda. “Davlat tilining sofligini saqlash, uni boyitib borish va aholining nutq madaniyatini oshirish; davlat tilining zamonaviy axborot texnologiyalari va kommunikatsiyalariga faol integratsiyalashuvini ta’minlash[1]” davlat tili siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biridir. Bu borada o‘zbek tili morfoanalizatorining lingvistik ta’minotini takomillashtirish, xususan, fe’lning analitik shakllarini formal modellashtirish, ularni avtomatik aniqlash, boshqa fe’lli konstruksiyalardan farqlash hamda tabiiy tilni qayta ishlash tizimlarida samarali qo‘llash imkonini beradigan lingvistik model, algoritm va formal qoidalarni ishlab chiqishni amalga oshirish dolzarb ahamiyatga egadir.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son “2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”, 2019-yil 21-oktabrdagi PF-5850-son “O‘zbek tilining davlat tili sifatidagi nufuzi va mavqeini tubdan oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”, 2020-yil 20-oktabrdagi PF-6084-son “Mamlakatimizda o‘zbek tilini yanada rivojlantirish va til siyosatini takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Farmonlari, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2016-yil 13-maydagi 152-son “Alisher Navoiy nomidagi Toshkent davlat o‘zbek tili va adabiyoti universiteti faoliyatini tashkil etish to‘g‘risida”, 2017-yil 17-fevraldagi PQ-2789-son “Fanlar akademiyasi faoliyati ilmiy tadqiqot

[1] O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 20-oktyabrdagi PF-6084-son “Mamlakatimizda o‘zbek tilini yanada rivojlantirish va til siyosatini takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” Farmoni. https://lex.uz/ru/docs/-5058351

ishlarini tashkil etish boshqarish va moliyalashtirishni yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Qarorlari va mazkur soha faoliyatiga tegishli boshqa me’yoriy-huquqiy hujjatlar ushbu dissertatsiya ishida belgilangan vazifalarni amalga oshirishda mazkur tadqiqot ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi. Tadqiqot respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining I. “Axborotlashgan jamiyat va demokratik davlatni ijtimoiy, tibbiy, iqtisodiy, madaniy, ma’naviy-ma’rifiy rivojlantirish, innovatsion iqtisodiyotni rivojlantirish” ustuvor yo‘nalishi doirasida amalga oshirilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Jahon tilshunosligida kompyuter lingvistikasi va morfologik analizatorlarni yaratish masalalari XX asrning o‘rtalaridan boshlab tadqiq etila boshlandi. Yevropa va rus tilshunosligida avtomatik morfologik tahlilning nazariy va amaliy asoslari ishlab chiqildi, keyinchalik turkiy tillar doirasida ham bu yo‘nalishda qator yutuqlarga erishildi. Xususan, turk, qozoq, qirg‘iz, tatar, uyg‘ur va boshqa turkiy tillar uchun morfologik analizatorlar yaratilib, ularning algoritmik modellarini ishlab chiqish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar olib borildi. Ushbu tadqiqotlar o‘zbek tili uchun ham muhim metodologik asos bo‘lib xizmat qilmoqda.

Jahon kompyuter lingvistikasida tabiiy tilga ishlov berish muammolari A.Keyler, K.V.Linden, N.Vard[2], M.A.Mohri[3] tomonidan yoritildi. Matnga avtomatik ishlov berish texnologiya va vositalari V.Axo Alfred, S.Lam Monika, S.Ravi, D.Ulman Djeffri[4], morfologik tahlilning nazariy asoslari S.Y.Toldova, AA.Bonch Osmolovskaya[5], T.Sadikov[6] ishlarida tavsiflandi. Rus kompyuter lingvistikasida O.V.Dereza, D.A.Kayutenko, A.S.Fenogenova, M.Hakimovning morfologik analizator, uning umumiy tavsifi, ishlash prinsiplari, tilga oid grammatik kategoriya, dastur uchun lingvistik modullar tavsifi haqidagi ishlarini ta’kidlash o‘rinli[7]. Morfotahlil xususiyatlari D.Rudolf, morfoanalizning amaliy ahamiyati A.Yermakov[8], matnga avtomatik morfologik va sintaktik ishlov berish modeli va dasturlari I.M.Nojov[9] tomonidan o‘rganilgan.

Turkiy kompyuter lingvistikasida tabiiy tilning kompyuter ishlovi, jumladan, morfoanalizator tuzish masalalari atroflicha tadqiq etildi. Bunday ishlar sirasiga

---

[2] Speech and Langauge Processing. Daniel S. Jurafsky and James H. Martin. Contributing writers: Andrew Kehler, Keith Vander Linden, Nigel Ward 2000y. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632. Pages: 950.

[3] MohriM.A. Finite-state transducers in language and speech processing. ComputationalLinguistics. – P. 269-312.

[4] Ахо Альфред В., Лам Моника С, Сети Рави, Ульман Джеффри Д. Компиляторы: принципы, технологии и инструментарий, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2008. – 1184 с.

[5] Толдова С.Ю., Бонч-Осмоловская А.А. Автоматический морфологический анализ // Фонд знаний «Ломоносов». М., 2011.

[6] Садыков Т., Кочконбаева Б. Об оптимизации алгоритма морфологического анализа // Шестая Международная конференция по компьютерной обработке тюркских языков «Turklang-2018». – Ташкент, 2018. – 320 с.

[7] Дереза О.В., Каютенко Д.А., Феногенова А.С. Автоматический морфологический анализ для русского языка сравнительный анализ систем // Шестая Международная конференция по компьютерной обработке тюркских языков «TurkLang-2018». (Труды конференции) – Ташкент, 2018.; Хакимов М. Логико-лингвистические модели русского языка // Шестая Международная конференция по компьютерной обработке тюркских языков «TurkLang-2018». (Труды конференции) – Ташкент, 2018. – 320 с.

[8] Rodolfe D. Computational Linguistic Text Processing: Lexicon, Grammar, Parsing and Anaphora Resolution. Nova Science Publishers, Inc. – NewYork, 2008. – P. 4-5.; Ермаков А. Морфологический анализатор - основа поисковых систем // https://www.kv.by/archive/index2004154301.htm

[9] Ножов И.М. Морфологическая и синтаксическая обработка текста (модели и программы): диссертация канд. наук. – Москва, 2003. – 190 с.

G.Eryigit, E.Adali[10], A.V.Dibo, A.V.Sheymovich[11], J.Suleymanov[12], A.R.Gatiatullin, A.M.Bashirov [13] , P.V.Jeltov [14] , N.A.Israilova, P.S.Bakasova [15] , N.A.Leontyev [16] , V.V.Kukanova, A.Y.Kadjiyev [17] larning morfologik analizator tuzish masalalariga bag‘ishlangan tadqiqotlarini kiritish mumkin. Turkiy tillar morfologik tahlil tizimi hamda ularning modellari tavsifi, tahliliga bag‘ishlangan tadqiqotlar[18] ko‘lamining kengligi ushbu dissertatsiyaning nazariy asoslarini mustahkamladi.

O‘zbek tilshunosligida kompyuter lingvistikasi, matnga leksikografik ishlov berish va lingvostatistik tahlil etish borasida birmuncha tadqiqotlar ham diqqatga sazovor. M.Mahmudov, A.Norov, A.Po‘latov, S.Muhammedov, N.Abdurahmonova, Sh.Hamroyeva, Sh.Gulyamova, X.Axmedova, O.Abdullayeva, Z.Husainovalarning tadqiqotlarini ana shunday ishlar sifatida qayd etish mumkin[19]. Bundan tashqari, harakat

---

[10] Eryigit G., Adali E. An affix stripping morphological analyzer for Turkish \\ Proceedings of IASTED International Conference Artificial intelligence and applications. February 16-18, 2004, Innsbruck, Austria. – P. 299-304.

[11] Дыбо А.В., Шеймович А.В. Автоматический морфологический анализ для корпусов хакасского и древнетюркского языков / Научное обозрение саяно-алтая рецензируемый научный журнал Номер 2(08), 2014 (Периодичность - 2 раза в год. серия: Филология.Выпуск 2). С. 9-31.

[12] Сулейманов Д.Ш., Гильмуллин Р.А., Гатауллин Р.Р.Морфологический анализатор татарского языка на основе двухуровневой модели морфологии / Пятая Международная конференция по компьютерной обработке тюркских языков «TurkLang 2017». – Труды конференции. В 2-х томах. Т 2. – Казань: Издательство Академии наук Республики Татарстан, 2017. – 327 с.; Сулейманов Д.Ш., Гатиатуллин А.Р. Модель татарской аффиксальной морфемы и ее реализация // Серия: Интеллект. Язык. Компьютер. – Вып.4. – Казань: Фэн. – 1996. – 113-127.

[13] Гатиатуллин А.Р., Баширов А.М. Морфологический анализатор тюркских словоформ на базе структурнофункциональной модели тюркской морфемы // Пятая Международная конференция по компьютерной обработке тюркских языков «TurkLang 2017». – Труды конференции. В 2-х томах. Т 2. – Казань: Издательство Академиинаук Республики Татарстан, 2017. – 327 с.

[14] Желтов П.В. Разработка морфологического анализатора чувашского языка // Пятая Международная конференция по компьютерной обработке тюркских языков «TurkLang 2017». – Труды конференции. В 2-х томах. Т 2. – Казань: Издательство Академии наук Республики Татарстан, 2017. – 327 с.

[15] Исраилова Н.А., Бакасова П.С. Морфологический анализатор кыргызского языка // Пятая Международная конференция по компьютерной обработке тюркских языков «TurkLang 2017». – Труды конференции. В 2-х томах. Т 2. – Казань: Издательство Академии наук Республики Татарстан, 2017. – 327 с.

[16] Леонтьев Н.А. Морфологический анализатор якутского языка // Шестая Международная конференция по компьютерной обработке тюркских языков «TurkLang-2018». – Ташкент, 2018. – 320 с. – С. 276-279.

[17] Куканова В.В., Каджиев А.Ю. Алгоритм работы морфологического парсера калмыцкого языка // В сборнике: Писменото наследство и информационните технологии. El'Manuscript-2014 Материали от V международна научной конференции. Отговорни редактори В.А.Баранов, В.Желязкова, А.М.Лаврентьев. 2014. – С. 116-119

[18] Kemal Oflazer. Two-level Description of Turkish Morphology. Literary and Linguistic Computing, – Vol. 9, No 2, – 1994.; Altintas K., Cicekli I. A morphological analyzer for Crimean Tatar // Proceedings of the 10th Turkish Symposium on Artificial Intelligence and Neural Networks (TAINN’2001). – 2001. – P. 180-189.; Çağrı Çöltekin (2014) A Set of Open Source Tools for Turkish Natural Language Processing In: Proceedings of the Ninth International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC’14) Ed. by N. Calzolari et al. 1079-1086.; G. Kessikbayeva and I. Cicekli, “Rule based morphological analyzer of Kazakh language,” in Proceedings of the 2014 Joint Meeting of SIGMORPHON and SIGFSM. Baltimore, Maryland: ACL, June 2014, pp. 46-54.; Tantug C., Adali E., Oflazer K. Computer Analysis of the Turkmen Language Morphology, 5th International Conference on NLP (FinTAL 2006), Turku, Finland, 186-193, 2006.; Orhun M., Tantug C., Adali E. Rule Based Analysis of the Uyghur Nouns, International Journal of Asian Lang. Proc.,19(1), 33-44, 2009.

[19] Махмудов М.А., Пиотровская А.А., Садыков Т. Система машинного анализа и синтеза тюркской словоформы // Переработка текста методами инженерной лингвистики. – Минск, 1982.; Муҳаммедов С.А. Статистический анализ лексико-морфологической структуры узбекских газетных текстов: Автореф. дисс… канд. фил. наук. – Ташкент, 1980.; Пўлатов А. Компьютер лингвистикаси. – Тошкент: Akademnashr, 2011.; Норов А. Компьютер лингвистикаси асослари. – Қарши, 2017. – 136 б.; Axmedova X.I. O‘zbek tilidagi gaplarni semantik analiz qilishning modeli, algoritmlari va axborot tizimini ishlab chiqish: Filologiya fan. d-ri. diss. av-ti. – Toshkent, 2023. – 52 b.; Хамроева Ш. Ўзбек тили морфологик анализаторининг лингвистик таъминоти. Фил. фан. док. (DCs) дис. автореф. – Тошкент, 2021. – 65 б.; Абдурахмонова Н.З. Инглизча матнларни ўзбек тилига таржима қилиш дастурининг лингвистик таъминоти (Содда гаплар мисолида): Филол. фан. бўйича фалсафа доктори (PhD) дис. афтореф. – Тошкент, 2018. – 52 б.; Гулямова Ш. Ўзбек тили семантик анализаторининг лингвистик асослари: Филол. фанлари доктори дисс. – Фарғона. 2022. – 281 б.; Xusainova Z. O‘zbek tili birliklarini tokenlash, stemlash, lemmalashning lingvistik asoslari va dasturiy ta’minoti. Filol. fan. bo‘yicha falsafa doktori (PhD) diss. – Toshkent, 2024. – 152 b.; Abdullayeva O. O‘zbek tilining internet axborot matnlari korpusini shakllantirishning nazariy va amaliy asoslari. Filol. fan. bo‘yicha falsafa doktori (PhD) diss. – Andijon, 2022. – 120 b.

fe’llari asosida kompyuter dasturlari uchun lingvistik ta’min yaratish[20], o‘zbek tilidagi otlarni avtomatik tahlil qilish[21], so‘z yasalishining formal modellari[22] haqida qator maqolalar nashr etilgan. Shuningdek, fe’lning analitik shakllari yuzasidan tadqiqot olib borgan olimlarning ishlari ham tilshunosligimizda salmoqli o‘rinni egallaydi: bu borada S.Ferdaus[23], G.Sharipov[24], S.Akbarov[25], T.Almamatov[26], A.Kononov, A.G‘ulomov[27], U.Tursunov, J.Muxtorov[28], B.Jo‘rayev[29] kabi tilshunoslarning o‘quv qo‘llanma hamda maqolalarini alohida qayd etish joiz. Ko‘makchi fe’llar mavzusida o‘rganilgan bu ishlar orasida akademik A.Hojiyevning ko‘makchi fe’l va to‘liqsiz fe’lga oid tadqiqotlari[30] aks etgan monografiyalari alohida e’tiborga molik.

Bu tadqiqotlar kompyuter lingvistikasi muammolarini tadqiq etganligi bilan dolzarblik kasb etgan, ammo o‘zbek tili avtomatik morfologik tahlil dasturida fe’lning analitik shakllarini avtomatik tahlil qilish va tanib olish masalasi maxsus o‘rganilmagan. O‘zbek tilida fe’lning analitik shakllarini modellashtirishga oid izlanishlar so‘nggi yillarda shakllana boshladi. Biroq fe’lning analitik shakllarini morfoanalizatorda mukammal modellashtirish masalasi maxsus tadqiqot obyekti sifatida mazkur dissertatsiyada birinchi marta kompleks tarzda ilmiy asoslanmoqda. Dissertatsiyani tayyorlash jarayonida yuqorida sanab o‘tilgan ilmiy izlanishlar atroflicha o‘rganildi, zarur o‘rinlarda ularga munosabat bildirildi va ulardan tadqiqotda foydalanildi.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta’lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya Buxoro davlat universitetining ilmiy tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq “Til nazariyasi va kompyuter lingvistikasining muammolari, yechim hamda istiqbollari” (2022-2026 y.y.) mavzusidagi ilmiy yo‘nalish doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi o‘zbek tilidagi fe’lning analitik shakllarini morfoanalizatorda modellashtirish orqali axborot-qidiruv tizimlari va mashinali o‘qitishdagi avtomatik tanib olish modellarini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

o‘zbek tiliga asoslangan qidiruv tizimida lingvistik ta’minotning ahamiyatini ochib berish; o‘zbek tilida fe’l analitik shakllarining o‘rganilishini tadqiq qilish; o‘zbek tilida fe’lning analitik shakllari tasnifi va o‘zbek tilidagi fe’l analitik shakllarini avtomatik tanib olish muammolarini aniqlash;

o‘zbek tili ko‘makchi fe’lli so‘z qo‘shilmasi (harakat tarzi shakllari)ning modellarini

---

[20] Морфологический анализатор текста на русском языке mystem [Электронный ресурс]; // Компания Яндекс 2003-2013.

[21] Орхун М. Computational analysis of uzbek nouns / Шестая Международная конференция по компьютерной обработке тюркских языков «TurkLang-2018». (Труды конференции) – Ташкент, 2018. – 320 с.

[22] Турсунов А.Вопросы словообразования в формальных моделях тюркских языков (на примере узбекского языка) // Шестая Международная конференция по компьютерной обработке тюркских языков «TurkLang- 2018». Труды конференции) – Ташкент, 2018. – 320 с.

[23] Фердаус С. Феълларнинг вид категорияси // Ўрта Осиё Давлат Университетининг илмий асарлари. Янги серия. 104-чиқиши. Филология фанлари. - Т., 1957. - Б. 47-51.

[24] Шарипов Г.Ш. Категория глаголного вида в современном узбекском языке: Автореф. дисс. ... канд. филол. наук. - М., 1955. - 26 с.

[25] Акбаров С. Ўзбек тилида қўшма феъллар: Филол. фан. номз. дис. - Т., 1946. - 180 б.

[26] Альмаматов Т.А. Вспомагательные глаголы в узбекских народных говорах: Автореф. дис. ... канд. филол. наук. -Т., 1978. - 16 с.

[27] Ғуломов А. Феъл. - Т.: Фан, 1954. - 88 б.

[28] Турсунов У., Мухторов Ж. Ҳозирги замон ўзбек тили. Морфология. - Самарқанд: СамДУ, 1960. - 194 б.

[29] Жўраев Б. Ҳозирги замон ўзбек тилида кўмакчи феълларнинг қўлланиши ва маъноси // Ўзбек тили грамматикаси ва пунктуацияси масалалари. - Т., 1953. - Б. 255 - 266.

[30] Ҳожиев А. Ўзбек тилида кўмакчи феъллар. - Т.: Фан, 1966. - 222 б., Ҳожиев А. Ўзбек тилида кўмакчи феъллар. - Т.: Фан, 1970. - 263 б.

ishlab chiqish; to‘liqsiz fe’llarni analitik shakl sifatida morfotahlil uchun modellashtirish; ko‘p so‘z shakllaridan tashkil topgan leksemalarni qayta ishlash modellarini ishlab chiqish;

o‘zbek tili morfoanalizatorida fe’l bo‘lmagan so‘zlar+fe’l tarkibli qo‘shma fe’llar va so‘z birikmalarini farqlash model va algoritmlarini yaratish;

ko‘makchi fe’lli so‘z qo‘shilmasi va ravishdosh+fe’l tarkibli qo‘shma fe’llar, frazeologik birikmalarni farqlash modellarini yaratish.

Tadqiqotning obyekti sifatida o‘zbek tili fe’l analitik shakllari tanlab olingan.

Tadqiqotning predmetini o‘zbek tili fe’l analitik shakllarini modellashtirishning lingvistik asoslari va algoritmlari tashkil qiladi.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqotda tasniflash, tavsiflash, qiyoslash, modellashtirish kabi usullardan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

o‘zbek tilidagi fe’l analitik shakllarini avtomatik aniqlashning formal lingvistik modeli ishlab chiqilib, analitik konstruksiyalarni tavsiflovchi morfologik, sintaktik va funksional belgilar tizimi aniqlangan hamda ularning formal grammatik tavsifi asoslangan, shuningdek fe’l analitik shakllarini qo‘shma fe’l, frazeologik birlik va erkin fe’lli konstruksiyalardan ajratishning lingvistik-kompyuter modeli ishlab chiqilib, differensial belgilarga asoslangan klassifikatsiya mezonlarining ishonchliligi dalillangan;

o‘zbek tili morfoanalizatori uchun fe’l analitik shakllarining teglar tizimi va formal qoidalar bazasi ishlab chiqilib, ularni avtomatik identifikatsiyalash va boshqa sintaktik birliklardan differensiallashni ta’minlovchi morfologik hamda sintaktik atributlar tizimi aniqlangan.

fe’l analitik shakllarini avtomatik aniqlash, birlashtirish va markirovkalash algoritmlari ishlab chiqilib, ularning morfoanalizatorning funksional moduli sifatida qo‘llanishida avtomatik tahlilning aniqligi va qamrov darajasiga ko‘ra samaradorligi dalillangan;

o‘zbek tili morfoanalizatorida fe’l analitik shakllarini modellashtirishning integrallashgan konseptual modeli ishlab chiqilib, modelning lingvistik aniqlikni oshirish va analitik shakllarni avtomatik tahlil qilish sifatini yaxshilashning formal-lingvistik va algoritmik imkoniyatlari asoslangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

o‘zbek tilidagi analitik shakllarni morfoanalizatorda morfologik va sintaktik belgilari asosida formal tarzda qayd etish va farqlash imkonini beradigan maxsus lingvistik model yaratilgan;

analitik fe’l shakllarini qo‘shma fe’l, ravishdosh+fe’l konstruksiyalari, frazeologik birlik va ko‘makchi fe’lli so‘z qo‘shilmalardan avtomatik ravishda farqlash imkonini beradigan algoritmik mezonlar yaratilgan;

morfoanalizator uchun qo‘shimcha modul sifatida qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan analitik shakllarning semantik-morfologik xususiyatlarini kompyuter dasturida aniqlashga yordam beradigan teglar tizimi ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi o‘rganilgan materiallarning o‘zbek tili tabiatidan kelib chiqqan holda xulosalar qilishga yordam berganligi, ularning asosli ekanligi, metodologik mukammalligi, o‘zbek tilida olib boriladigan tadqiqotlarning amalda isbotlangan manbalarga tayanilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati o‘zbek tilidagi fe’l analitik shakllarini formal modellashtirishning nazariy asoslari takomillashtirilgani, ularni morfoanalizator vositasida avtomatik aniqlash va tavsiflashning lingvistik hamda algoritmik tamoyillari ishlab chiqilgani, shuningdek, o‘zbek kompyuter lingvistikasi va tabiiy tilni qayta ishlash yo‘nalishlarining nazariy-metodologik bazasi boyitilgani bilan belgilanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati ishlab chiqilgan model, teglar tizimi, formal qoidalar va algoritmlardan o‘zbek tili morfoanalizatorini takomillashtirish, elektron korpuslar, mashina tarjimasi, avtomatik matn tahlili, axborot-qidiruv tizimlari hamda boshqa tabiiy tilni qayta ishlash dasturlarini yaratish va rivojlantirishda foydalanish mumkinligi bilan belgilanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. O‘zbek tilida fe’l analitik shakllarini modellashtirishni tadqiq qilish jarayonida erishilgan ilmiy natijalar asosida:

o‘zbek tilidagi fe’l analitik shakllarini avtomatik aniqlashning formal lingvistik modeli ishlab chiqilib, analitik konstruksiyalarni tavsiflovchi morfologik, sintaktik va funksional belgilar tizimi aniqlangan hamda ularning formal grammatik tavsifi asoslangan, shuningdek fe’l analitik shakllarini qo‘shma fe’l, frazeologik birlik va erkin fe’lli konstruksiyalardan ajratishning lingvistik-kompyuter modeli ishlab chiqilgan natijalaridan va materiallaridan 2020-2023-yillarda Alisher Navoiy nomidagi Toshkent davlat o‘zbek tili va adabiyoti universitetida bajarilgan AM-F3-201908172 – “O‘zbek tilining ta’limiy korpusini yaratish” nomli amaliy grant loyihasida foydalanilgan (Alisher Navoiy nomidagi Toshkent davlat o‘zbek tili va adabiyoti universitetining 2025-yil 24-iyundagi 01/4-2680-son ma’lumotnomasi). Natijada fe’l analitik shakllarini qo‘shma fe’l, frazeologik birlik va erkin fe’lli konstruksiyalardan ajratish yuzasidan korpusda morfologik tahlil samaradorligiga erishilgan;

o‘zbek tili morfoanalizatorida fe’l analitik shakllarini modellashtirishning integrallashgan konseptual modeli ishlab chiqilib, modelning lingvistik aniqlikni oshirish va analitik shakllarni avtomatik tahlil qilish sifatini yaxshilashning formal-lingvistik va algoritmik imkoniyatlari yuzasidan olib borilgan tadqiqotlaridan 2022-2024-yillarda Alisher Navoiy nomidagi Toshkent davlat o‘zbek tili va adabiyoti universitetida amalga oshirilgan IL-402104209 raqamli “Axborot-qidiruv tizimlari (Google, Yandex, Google translate) uchun avtomatik ishlov berish vositasi – o‘zbek tilining morfoleksikoni va morfologik analizatori dasturiy vositasini yaratish” nomli innovatsion loyihasini amalga oshirishda foydalanilgan (Alisher Navoiy nomidagi Toshkent davlat o‘zbek tili va adabiyoti universitetining 2025-yil 24-iyundagi 01/4-2681-son ma’lumotnomasi). Natijada axborot-qidiruv tizimlari va o‘zbek tilining morfoanalizatorida fe’l analitik shakllarining modellari dasturiy ta’minot sifatida morfologik tahlil jarayonlarini aniqlashtirishiga erishilgan;

o‘zbek tili morfoanalizatori uchun fe’l analitik shakllarining teglar tizimi va formal qoidalar bazasi ishlab chiqilib, ularni avtomatik identifikatsiyalash va boshqa sintaktik birliklardan differensiallashni ta’minlovchi morfologik hamda sintaktik atributlar tizimi aniqlangan tadqiqotlaridan Buxoro viloyati teleradiokompaniyasining “Assalom, Buxoro”, “So‘z va adabiyot”, “Xalq qadrlagan durdonalar” kabi teleko‘rsatuvlarida hamda “Xalqning ma’naviy boyliklari” radioeshittirishlari ssenariylarini tayyorlashda foydalanilgan (O‘zbekiston Milliy teleradiokompaniyasi “Buxoro” telekanalining

2025-yil 6-oktyabrdagi 02-09-230-son ma’lumotnomasi). Natijada o‘zbek tilidagi fe’l analitik shakllarining yanada samaraliroq va o‘rinli foydalanilishiga erishilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Ushbu tadqiqot natijalari 6 ta xalqaro va 5 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e’lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha O‘zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalarining asosiy natijalarini chop etish uchun tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 6 ilmiy maqola, jumladan, 2 ta xorijiy va 4 ta respublika jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya kirish, uchta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovadan iborat. Dissertatsiyaning tadqiqot qismi 124 sahifani tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida mavzuning dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqotning maqsad va vazifalari, obyekti va predmeti tavsiflangan, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi ko‘rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy etish, nashr etilgan ishlar hamda dissertatsiyaning tuzilishiga doir ma‘lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **I bobi “O‘zbek tili birliklari lingvistik ta’minotini ishlab chiqish muammolari”** deb nomlangan. Bobning 1-faslida o‘zbek tiliga asoslangan qidiruv tizimida lingvistik ta’minotning ahamiyati masalasi yoritilgan. Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanishi inson faoliyati bilan bog‘liq tilshunoslik masalalarining texnologik tus olishiga sabab bo‘lmoqda. Xususan, axborotni qayta ishlash tizimlarida lingvistik ta’minot muhim o‘rin egallab, tabiiy tilni avtomatik tarzda tahlil qilish va tushunish zarurati paydo bo‘ldi. Bu holat “informatsion portlash”, ya’ni mavjud ma’lumotlarning keskin ortishi bilan chambarchas bog‘liq.

Hozirgi vaqtda axborotlarning ko‘pchilik qismi elektron shaklda mavjud, biroq ushbu ma’lumotlar avtomatlashtirilgan qidiruv vositalari bilan jihozlanmagan bo‘lsa yoki ularda axborotni qayta ishlovchi dasturiy ta’minot mavjud bo‘lmasa, foydalanuvchi uchun zarur axborotni ajratib olish imkonsiz bo‘lib qoladi. Aksariyat vositalar qisqa lug‘at bilan cheklangan bo‘lib, so‘zlarning ma’no jihatdan aniqlanishi, ularning morfologik shakllari orasidagi bog‘liqlikni to‘liq ifodalab bera olmaydi. Aslida lemmatizatsiya yoki morfologik tahlil yakuniy maqsad emas, balki boshqa vazifalarni amalga oshirish (masalan, avtomatik tarjima, ma’lumotlarni indekslash, matnni klasterlash) uchun zarur oraliq bosqichdir. Axborot tizimining boshqaruvchi lingvistik ta’minoti umumiy algoritmni tavsiflaydi, til lug‘at tarkibini to‘playdi, ko‘rsatadi, til sintaksisi va semantikasiga tegishli u yoki bu namunali amaliyotni bajarish vositasi bo‘lib xizmat qiladi. Mukammal lingvistik ta’minot muvaffaqiyatli dasturiy mahsulot garovi sanaladi.

O‘zbek tiliga asoslangan qidiruv tizimining lingvistik ta’minoti tilimizning raqamli muhitdagi mavqeyini oshirishga xizmat qiladi. O‘zbek tilining jahon standartlariga moslashishida lingvistik ta’minot muhim ahamiyat kasb etadi. Bu borada tadqiqotlar olib borayotgan olimlarning ishlari diqqatga sazovor, biroq leksik va morfologik jihatdan boy va murakkab bo‘lgan tilshunosligimiz uchun mazkur tadqiqotlar bilan cheklanib qolishning o‘zi yetarli emas.

Bobning 2-faslida o‘zbek tilida fe’l analitik shakllarining o‘rganilishi borasida tadqiqotlar yuzasidan mulohazalar keltirib o‘tilgan. O‘zbek tilshunosligida ham fe’l

analitik shakllarining o‘rganilishi, asosan, XX asrning 40-50-yillaridan boshlandi. Dastlab o‘zbek tilida fe’l analitik shakllari tavsifiy usullar asosida ko‘makchi fe’llar atamasi ostida atroflicha o‘rganilgan. Tilshunosligimizda bu borada S.Ferdaus [31], G.Sharipov [32], S.Akbarov [33], T.Almamatov [34] ishlarini hamda A.Kononov, A.G‘ulomov, A.Hojiyev, U.Tursunov, J.Muxtorov, B.Jo‘rayev kabi tilshunoslarning o‘quv qo‘llanma hamda maqolalarini alohida qayd etish joiz[35]. Ko‘makchi fe’llar mavzusida o‘rganilgan bu ishlar orasida akademik A.Hojiyevning “O‘zbek tilida ko‘makchi fe’llar” va “O‘zbek tilida to‘liqsiz fe’llar” nomli monografiyalari alohida e’tiborga molik. Olim o‘zbek tilshunosligida o‘sha vaqtga qadar yuritib kelingan qo‘shma fe’l, yordamchi fe’l, ko‘makchi fe’l, to‘liqsiz fe’l kabi istilohlar mohiyatini ochib berdi; qo‘shma fe’l, yordamchi fe’l, ko‘makchi fe’l atamalaridan yagona ko‘makchi fe’l atamasi mohiyatga yaqinroq kelishini izohlab berdi va tilshunoslik terminlari sargardonligidagi muammolaridan biriga oydinlik kiritdi[36]. Shuningdek, u qozoq tilida **e-** to‘liqsiz fe’lini ko‘makchi fe’llar qatoriga kiritgan tilshunos I.Mamanovning fikriga e’tiroz bildirib, uni ko‘makchi fe’llar sirasidan chiqargani holda, to‘liqsiz fe’l sifatida ko‘rsatib o‘tadi. “O‘zbek tilida ko‘makchi fe’llar” monografiyasida hozirgi o‘zbek adabiy tilida iste’molda bo‘lgan 27 ta ko‘makchi fe’lning yetakchi fe’lga -a/y, -(i)b ravishdoshlari bilan birikuvchi shakllari hamda juft holatda kelgan ko‘makchi fe’lli so‘z qo‘shilmalari tahlil qilinadi. Turkiyshunoslarning bu boradagi tadqiqotlari kuzatilganda esa, ko‘makchi fe’llarning soni turkiy tillarda miqdoran farqlanishi ko‘zga tashlanadi. Masalan, ozarbayjon, yoqut, qo‘miq, no‘g‘oy, qirg‘iz, qorachoy-bolqor tillarida analitik shakllarning 40 dan 50 gacha yetishi, tuva tilida esa 30 dan ortiq ekanligi ko‘rsatib o‘tiladi[37].

O.Shukurovning fe’l analitik shakllari (harakat tarzi shakllari) yuzasidan olib borgan tadqiqotlari mazkur mavzuda amalga oshirilgan ilmiy izlanishlarning yaxlit xulosasi sifatida qarash mumkin. O.Shukurovning fe’lning analitik shakllariga oid yondashuvi zamonaviy o‘zbek tilshunosligida bu birliklarning grammatik va semantik mohiyatini anglashda muhim ilmiy manba bo‘lib xizmat qiladi. Bu harakat tarzi shakllarini faqat sintaktik konstruksiya emas, balki grammatik va semantik kompleks sifatida tahlil qilib, ularni tasniflash va modellashtirish imkonini beradi. Bu yondashuv, ayniqsa, hozirgi tilshunoslikda – korpus lingvistikasi, avtomatik morfologik tahlil va mashina tarjimasi sohalarida qo‘llanilishga mos keladi. Shuningdek, O.Shukurov yondashuvi yordamida turli harakat tarzi shakllarining struktur va ma’no xususiyatlarini aniqlab, ularni morfologik jihatdan tahlil qilishga asos yaratadi.

Bobning 3-fasli esa o‘zbek tilida fe’l analitik shakllarini avtomatik tanib olish muammolariga bag‘ishlanadi. O‘zbek tilida fe’lning analitik shakllari doirasida “ravishdosh + fe’l” qurilishli birikmalar ko‘makchi fe’l ishtirokida yuzaga keladi[38]. Bunday birliklar ayrim hollarda qo‘shma fe’llar bilan tashqi shakliy o‘xshashlikda bo‘lganligi sababli omonimlik holatlarini keltirib chiqarishi mumkin. Jumladan, “o‘qib tashladi”

---

[31] Фердаус С. Феълларнинг вид категорияси // Ўрта Осиё Давлат Университетининг илмий асарлари. Янги серия. 104-чиқиши. Филология фанлари. – Т., 1957. – Б. 47-51.

[32] Шарипов Г.Ш. Категория глаголного вида в современном узбекском языке: Автореф. дисс. ... канд. филол. наук. – М., 1955. – 26 с.

[33] Акбаров С. Ўзбек тилида қўшма феъллар: Филол. фан. номз. дис. – Т., 1946. – 180 б.

[34] Акбаров С. Ўзбек тилида қўшма феъллар: Филол. фан. номз. дис. – Т., 1946. – 180 б.

[35] Шукуров О. Ҳаракат тарзи шакллари парадигмаси: Филол. фан. номз. дис. – Т., 2004. 101 б.

[36] Ҳожиев А. Ўзбек тилида кўмакчи феъллар. – Т.: Фан, 1966. – 222 б.; 106. Шоабдураҳмонов Ш., Асқарова М., Ҳожиев А. ва бошқ. Ҳозирги ўзбек адабий тили. I қисм. – Т.: Ўқитувчи, 1980. – 447 б.

[37] Юлдашев А. Аналитические формы глагола в тюрских языках. – М.: Наука, 1965. – 275 с.

[38] Шоабдураҳмонов Ш., Асқарова М., Ҳожиев А. ва бошқ. Ҳозирги ўзбек адабий тили. - Т.: Ўқитувчи, 1980. 447 б.

birikmasi shunday turlardan biridir: *U bu kitobni bir kechada o‘qib tashladi.* Mazkur gapda “o‘qib tashladi” birikmasi harakatning to‘laligini, tezligini, yakunlanganligini, intensivlik darajasini bildiradi, ya’ni kitobni o‘qish jarayoni bir maromda, to‘liq va tez amalga oshirilgan. *U xatni o‘qib tashladi.* Bu holatda “o‘qib tashladi” mazmuni ikki xil talqinga ega bo‘lishi mumkin: 1-talqin: yuqoridagidek – xatni tez o‘qib bo‘ldi, ya’ni o‘qish amali tez yakuniga yetdi. 2-talqin: (semantik kengayish): xatni o‘qib bo‘lganidan so‘ng uni tashlab yubordi (real harakatni ifodalash: xatni jismonan tashladi). Shu sababli bu konstruksiya omonimik ko‘rinishga ega bo‘lib, har ikkala komponent – “o‘qib” va “tashladi” – o‘z mustaqil lug‘aviy ma’nosini saqlab qolgan va bu ularni qo‘shma fe’l emas, so‘z birikmasi ekanini ko‘rsatadi.

Morfologik analizatorlar va mashina tarjima tizimlari ushbu omonimlikni aniqlashda yordamchi fe’llar ro‘yxatini bazaga kiritishi kerak; kontekstual tahlilga asoslangan omonimlikni aniqlash algoritmlarini (ko‘p ma’nolilikni bartaraf etish) qo‘llaydi; fe’l birikmalarining semantik ro‘yxatini shakllantirib, avtomatik identifikatsiya qiladi. Misol: “verb_combination”: “o‘qib tashladi”.

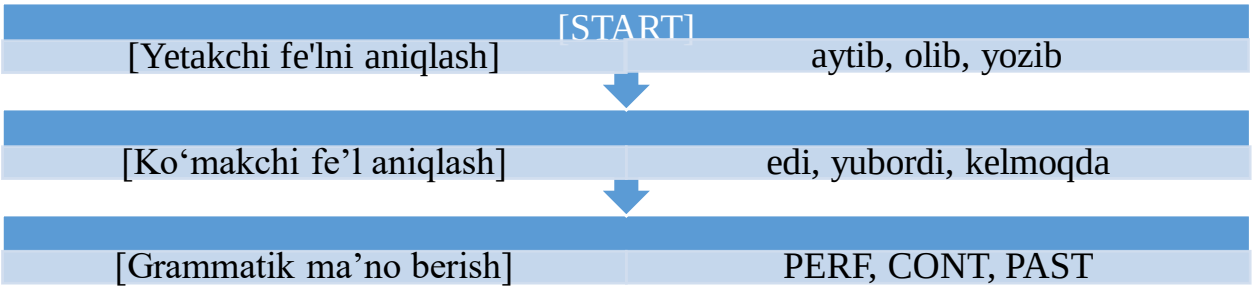
Tadqiqotning **II bobi** “**O‘zbek tilida fe’lning analitik shakllarini modellashtirish**” deb nomlangan. Bobning 1-fasli o‘zbek tilida fe’lning analitik shakllari tasnifiga qaratilgan. Fe’lning analitik shakllariga ko‘makchi fe’lli so‘z qo‘shilmalari va to‘liqsiz fe’llar kiradi. O‘zbek tilida tamomila ko‘makchi fe’lga aylangan (faqat ko‘makchi fe’l sifatida qo‘llanadigan) fe’l yo‘q. Ayrim mustaqil fe’llar ko‘makchi fe’l vazifasida ham qo‘llanadi: *boshla, yot, tur, yur, o‘tir, bo‘l, bit, ol, ber, qol, qo‘y, chiq, bor, kel, ket, yubor, tashla, sol, tush, o‘l, o‘t, yet, ko‘r, qara, boq, bil, yoz*[39]. Bu fe’llar ham mustaqil fe’l, ham ko‘makchi fe’l sifatida qo‘llana olishidan, ayrim hollarda ularning mustaqil fe’l yoki ko‘makchi fe’l ekanligini belgilash birmuncha qiyin. Shu sababli ko‘makchi fe’llar tahlilidan oldin ko‘makchi fe’llarning leksik-grammatik xususiyatlari (ko‘makchi fe’lni belgilash tamoyillari) haqida to‘xtab o‘tilgan. Shuningdek, ko‘makchi fe’llarning ayrimlarining yetakchi fe’lga qay tarzda qo‘shilishi hamda qanday ma’no yuklashi yuzasidan ma’lumotlar berilgan. Fe’lning grammatik kategoriyalari hamda ko‘makchi fe’lli so‘z qo‘shilmasi borasidagi ma’lumotlar ham keltirilgan.

Bobning 2-faslida o‘zbek tilidagi ko‘makchi fe’lli so‘z qo‘shilmasi (harakat tarzi shakllari)ning modellari yuzasidan olib borilgan tadqiqotlar haqida ma’lumotlar keltirilgan. Ko‘makchi fe’lli so‘z qo‘shilmalari (harakat tarzi)dagi mazmun, ravishdosh+fe’l strukturali so‘z birikmasi hamda fe’l+fe’l tarkibli qo‘shma fe’llar, shunday tuzilishli frazeologik iboralar bilan omonimlik hosil qilishi mashina tarjimasida bir muncha xatoliklarga olib keladi. Mazkur hosilalarni morfoanalizatorda modellashtirish tabiiy tilga ishlov berish jarayoniga aniqlik kiritadi. O‘zbek tilidagi fe’l analitik shakllarini modellashtirish quyidagi texnologik vositalar orqali amalga oshiriladi.

Shablon asosida aniqlash (Pattern Matching). Har bir analitik shakl quyidagi umumiy shablonlarga mos keladi: [VERB_1: deep.] + [VERB_2: auxiliary] [+ (modal verbs)]. Masalan: [-ib|-b| + qilmoq; [-gan] + edi; [-ib] + yubormoq| bermoq| qo‘ymoq; [-ib] + bera olmay qolmoq;

Finite-State Transducer (FST) asosida modellashtirish. FST – bu holatlar avtomati**,** u kirishdagi ketma-ketliklarni tegishli grammatik yoki morfologik ko‘rinishga o‘zgartiradi. Quyida ushbu model asosida yaratilgan sxemani ko‘rish mumkin (2.1-rasm).

[39] Шукуров О. Ҳаракат тарзи шакллари парадигмаси: Филол. фан. номз. дис. - Қарши, 2004. - 103 б.



2.1-rasm. Analitik shaklni aniqlash FST modeli.

Analitik shakllar grammatik funksiyalariga ko‘ra quyidagicha tasniflanadi (1, 2-jadvallar).

2.1-jadval.

Harakat tarzi shakllari (ko‘makchi fe’lli so‘z qo‘shilmasi) tasnifi.

Shakl	Model	Morfologik teg
yozib yubordi	deep.+ko‘makchi	V:Perf:Past:Tr
olib kelmoqda	deep.+kelmoq+da	V:Cont:Pres
borib turadi	deep.+turmoq	V:Freq:Pres

2.2-jadval.

To‘liqsiz fe’llarning teglanishi.

Shakl	Tuzilma	Teg
bormoqchi edi	infinitive + modal + edi	V:Intent:Past
yozib bera olmas emish	deep. + yordamchi + negativ	V:Neg:Perf:Inability

Analitik fe’l shakllarini modellashtirishda bir nechta vositalar qo‘llaniladi (3-jadval). Eksperimental natijalar asosida modellashtirish samaradorligi: tahlillar shuni ko‘rsatadiki, to‘g‘ri tanib olish ko‘rsatkichi – 91–94%, omonim shakllarda disambigulyatsiya natijasi – 83–87% ga teng; shablonlar orqali tanib olish yuqori aniqlikka ega; statistik yondashuvlar omonimlikni kamaytirishda samarali.

2.3-jadval.

Modellashtirish vositalari

Vosita	Tavsif
Foma[40]	Finite-state morphology uchun ochiq kodli kutubxona
HFST[41]	Multimorfologik tahlil va sintezi uchun
Python (re, nltk)	Pattern matching va tokenizatsiya uchun
Stanza[42]**, UDPipe**[43]	Universal Dependencies asosidagi teglash moduli

Analitik fe’l shakllarini morfoanalizatorda modellashtirish – o‘zbek tilining murakkab morfologik tizimini formal va kompyuterga mos tarzda ifodalash imkonini beradi. Bu yo‘nalishda formal grammatika modellari (FST[44], shablonlar), statistik va

[40] Qarang: Mans Hulden. Foma: a finite-state compiler and library. https://aclanthology.org/E09-2008.pdf
[41] Batafsil ma’lumot uchun qarang: https://github.com/hfst/hfst
[42] Batafsil ma’lumot uchun qarang: https://www.nltk.org/api/nltk.tokenize.regexp.html
[43] Batafsil ma’lumot uchun qarang: https://aclanthology.org/2020.acl-demos.14/
[44] Qarang: https://aclanthology.org/L16-1680/; https://en.wikipedia.org/wiki/Finite-state_transducer

neyron yondashuvlar (CRF[45], BERT[46]), korpusli tahlil vositalari (tagger[47], parser[48]) muhim rol o‘ynaydi. Taklif etilgan modellarning integratsiyasi o‘zbek tilini raqamlashtirish, mashina tarjimasi va lingvistik texnologiyalarni rivojlantirishda muhim bosqich hisoblanadi.

Bobning 3-fasli to‘liqsiz fe’llarning analitik shakl sifatida o‘zbek tilida talqin etilishi xususida. Hozirgi o‘zbek adabiy tilida fe’l va fe’l bo‘lmagan so‘zlar bilan qo‘llanib, ularga fe’lning munosabat shakllari ma’nosini olishda ko‘maklashadigan *edi, ekan, emish, emas, esa* kabi so‘zlar to‘liqsiz fe’llar sirasiga kiritilgan. Bulardan *esa* to‘liqsiz fe’li bog‘lovchiga aylangan. To‘liqsiz fe’lning *edi, ekan, emish* shakllari ham harakat ma’nosiga ega emas. Ular mustaqil fe’llarga qo‘shilib turli ma’nolarni ifodalaydi hamda mustaqil fe’llarni har xil grammatik vazifalarga xoslaydi. To‘liqsiz fe’llar ot, sifat, son, olmosh kabi mustaqil so‘zlar bilan ham, mustaqil fe’llar bilan ham qo‘llana oladi[49]: *Kasbingiz o‘qituvchi ekan. Uning yoqtirgan rangi qizil edi. Yillar davomida yelib-yugurib topgani shu edi. U uyg‘onganda soat besh edi. Qadimiy buyumlaringiz ko‘p emish. Bizning asosiy vazifamiz o‘qish ekan. Toshkentdan kelgan ekan kabi.*

Fe’lning analitik shakllaridan biri bo‘lmish to‘liqsiz fe’l har bir shaklining o‘ziga xos xususiyati bilan birga ularning har biri uchun umumiy bo‘lgan xususiyatlar ham borligi yuzasidan aniq manbalarga tayanilgan ma’lumotlar keltirilgan: 1) to‘liqsiz fe’llar mustaqil lug‘aviy ma’noga ega emas. Bu fe’llar tarixan mustaqil ma’noli bo‘lgan, lekin hozirgi paytda o‘z ma’nosini yo‘qotib, yordamchi fe’lga aylangan; 2) to‘liqsiz fe’l o‘zicha harakat bildira olmasligi sababli fe’llarga xos bo‘lishsizlik, daraja, zamon kabi ma’nolarga va bu ma’noni ifodalovchi shakllarga ega bo‘la olmaydi; 3) garchi shaxs-son qo‘shimchalari to‘liqsiz fe’lga qo‘shilsa-da, ular bildirgan shaxs ma’nosi to‘liqsiz fe’lga emas, balki mustaqil fe’lga tegishli bo‘ladi: yozar emish+man, yozar emish+san; mehnatkash ekan+man, mehnatkash ekan+san, o‘qigan edi+m, o‘qigan edi+ng. Shu bois to‘liqsiz fe’l yakka holda tuslanmasligi kabi morfoanalizator uchun muhim bo‘lgan ma’lumotlat tahlil qilingan.

Dissertatsiyaning **III bobi “O‘zbek tilida fe’lning analitik shakllari va yondosh birliklarni avtomatik farqlash tamoyillari”** deb nomlangan. Bobning dastlabki faslida jahon kompyuter lingvistikasida Murakkab tarkibli leksemalarga ishlov berish tajribasi tahlilga olingan. Murakkab tarkibli leksemalarni qayta ishlash sohasidagi tadqiqotlar yangi algoritm va usullarni ishlab chiqish, ularni turli tillar va matnni qayta ishlash vazifalari uchun moslashtirish va optimallashtirishni qamrab oladi. Ushbu yondashuv bizga keng ko‘lamli ilovalarda, jumladan, qidiruv tizimlari, chatbotlar, matnlarni izohlash va boshqalarda qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan aniqroq va samarali tabiiy tillarni qayta ishlash tizimlarini yaratishga imkon beradi[50]. Murakkab tarkibli leksemalarni qayta ishlash global kompyuter lingvistikasida, qator afzalliklarga ega. Morfologik

[45] Qarang: Hamatani, Takashi & Elhamshary, Moustafa & Uchiyama, Akira & Higashino, Teruo. (2018). FluidMeter: Gauging the Human Daily Fluid Intake Using Smartwatches. Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies. 2. 1-25. 10.1145/3264923.

[46] Qarang: https://aclanthology.org/N19-1423/

[47] Qarang: https://nlp.stanford.edu/software/tagger.shtml

[48] Qarang: https://romi.center/ru/learning/article/what-is-data-parsing

[49] Рахматуллаев Ш. Хозирги адабий узбек тили. Иккинчи китоб. – Т.: Mumtoz so‘z, 2010. – 176 б.

[50] Elov B.B., Xusainova Z.Y. Tabiiy tilni qayta ishlashning zamonaviy algoritmlari. Muhammad al-Xorazmiy avlodlari. ISSN-2181-9211.,1(27)/2024. – B. 21-30.

murakkablikni hisobga olganda, turkiy tillar boy morfologiyaga ega, ya’ni so‘zlar kontekst va grammatik qoidalarga qarab turli shakllarga ega bo‘lishi mumkin. Murakkab tarkibli leksemalarni qayta ishlash ushbu morfologik murakkablikni hisobga olish va tahlil algoritmlarini muayyan kontekstga moslashtirish imkonini beradi. Shuningdek, turkiy tillarda ko‘pincha kontekstga qarab bir nechta ma’no kasb etadigan so‘zlar mavjud bo‘lib, murakkab tarkibli leksemalarni qayta ishlash noaniqlikni hal qilish va so‘zning eng mos ma’nosini tanlash uchun kontekstdan foydalanish imkonini beradi. Bundan tashqari, mashina tarjimasi yaxshilanadi: murakkab tarkibli leksemalarni qayta ishlash turkiy tillar uchun mashina tarjimasi sifatini oshirishga yordam beradi. Kontekstdagi birikmalarni tushunish va ajrata olishi ushbu tillarning grammatikasi va semantikasini hisobga olgan holda aniqroq va tabiiy tarjimalarni yaratishga imkon beradi. Bir necha so‘z shakllaridan tashkil topgan leksemalarni qayta ishlashda morfologik, sintaktik va semantik modellardan foydalanish asosiy o‘rin tutadi, chunki bu ularning tuzilishi va semantik munosabatlarini anglash imkonini beradi. Ushbu modellarning qo‘llanilishi bu faslda batafsil ko‘rib chiqilgan.

Bobning 2-faslida o‘zbek tili morfoanalizatorida fe’l bo‘lmagan so‘zlar+fe’l tarkibli qo‘shma fe’llar va so‘z birikmalarini farqlash modellari ochib berilgan. Til modellari matn ma’lumotlarining tahlil qilingan qismidagi so‘z ehtimolini aniqlash orqali ishlaydi. Ma’lumotlar ushbu tabiiy tilda kontekst qoidalarini qidiradigan mashinali o‘rganish algoritmiga berilgandan so‘ng qo‘llaniladi. Tadqiqotning dastlabki qadamida istalgan matnni morfoanalizatorga tashlaganimizda lemmalash jarayonini amalga oshirishimizga to‘g‘ri keldi. Bu gapdagi so‘zlarni morfologik jihatdan to‘g‘ri ajratish jarayoni hisoblanadi, ya’ni har bir so‘zni alohida lemmalarga ajratadi[51]. Ikki va undan ortiq so‘zdan iborat bo‘lgan fe’l turkumidagi so‘zlar lemmalash yo‘li bilan yechilgan. Endi morfoanalizator ikki va undan ortiq leksemadan iborat qo‘shma so‘zlarni bir so‘z sifatida ajrata oladi. Tadqiqotchi Z.Husainova[52]ning ishlarida bu o‘z ifodasini topgan. Biroq morfoanalizatorda lemmalash jarayonida yonma yon kelgan *fe’l+fe’l, ot+fe’l, sifat+fe’l, undov+fe’l, taqlid+fe’l* tarkibli so‘z birikmalarini ham bir so‘z sifatida taniydi. Tadqiqotning bir qismi sifatida dastlab morfoanalizatorga shaklan o‘xshash bo‘lgan so‘z birikmasi va qo‘shma so‘zlarni farqlashni modellashtirishimizga to‘g‘ri keldi.

Dastlabki qadamda, o‘zbek tilidagi qo‘shma fe’llar va analitik shakllar alohida ajratib olindi. Ikkinchi qadamda morfoanalizator lug‘atida alohida COMPOUND_VERB tegida kiritildi: Qoidaviy modulda esa:

1. Agar *ot+fe’l* ketma-ketligi lug‘atda qo‘shma fe’l sifatida mavjud bo‘lsa → COMPOUND_VERB.

2. Aks holda: agar ot turli morfologik shakllarni (kelishik, ko‘plik) qabul qilsa va fe’l bilan semantik bog‘liq bo‘lsa → NOUN+VERB_PHRASE.

Sintaktik tekshiruv: qo‘shma fe’l tarkibida oraliqqa sifat/ravish kirsa → ko‘pincha so‘z birikmasi sifatida taniydi. Masalan: *kitobni tez o‘qimoq* – PHRASE. *javobni tez bermoq* – baribir COMPOUND_VERB, chunki asosiy birlik *javob bermoq*.

Statistik modul (ixtiyoriy): korpusdan *N+V* juftliklari chastotasini olish orqali

[51] Elov B.B., Hamroyeva Sh., Xusainova Z. NLP (tabiiy tilga ishlov berish)ning vazifalari va zamonaviy yondashuvlar. TerDU, Filologik tadqiqotlar: til, adabiyot, ta’lim. 2022, 5-6. – B. 19-26.

[52] Xusainova Z. O‘zbek tili birliklarini tokenlash, stemlash, lemmalashning lingvistik asoslari va dasturiy ta’minoti: fil. fanlari bo‘yicha falsafa doktori disser. – Toshkent, 2024. – 154 b.

ajratadi. PMI (Pointwise Mutual Information) yoki o‘rtacha chastota asosida qaror: yuqori bog‘langan birliklar (ko‘p uchrasa) → COMPOUND_VERB.

Teglash sxemasi: Morfoanalizator chiqishi quyidagicha bo‘lishi mumkin:

javob bermoq → COMPOUND_VERB[javob_ber-]

kitob o‘qimoq → NOUN[kitob]+VERB[o‘qi-] (PHRASE)

Yuqorida keltirilganlarning psevdo kodi quyidagicha bo‘lishi mumkin:

```
def analyze_N_V_pair(noun, verb, context):
    if (noun, verb) in compound_verb_lexicon:
        return "COMPOUND_VERB"
    else:
        # Check syntactic freedom
    if noun.has_case_or_plural() or context.allows_insertion():
        return "NOUN+VERB_PHRASE"
    else:
        return "UNSURE"
```

Natijada, morfoanalizator uchun ikki darajali model tuzildi:

1. Lug‘atga asoslangan aniqlash (qo‘shma fe’l ro‘yxati).
2. Qoidaga asoslangan/sintaktik tekshiruv (morfologik va semantik erkinlik).
3. Statistik modul (korpus chastotasidan foydalanish).

Morfoanalizator ichida ot + fe’l (N + V) ketma-ketligini avtomatik ravishda ikki sinf – qo‘shma fe’l (lexicalized compound verb) va so‘z birikmasi (free noun + verb phrase) – sifatida farqlaydigan model hosil qilindi. Model lingvistik nazariya, morfologiya va statistika asoslariga tayangan; amaliy jihatdan u morfoanalizatorga integratsiya uchun yetarli detalga ega. Model, asosan, o‘zbek tilining zamonaviy me’yoriy yozma va og‘zaki korpuslariga moslandi; frazeologik va terminologik birliklar alohida e’tiborga olindi.

Qo‘shma fe’l (COMPOUND_VERB) – semantik jihatdan bir butun, leksik birlik (masalan, *javob bermoq*, *yordam bermoq*, *xayol qilmoq*).

So‘z birikmasi/erkin birikma (NOUN+VERB_PHRASE) – sintaktik jihatdan erkin, tarkibiy qismlari mustaqil ma’noga ega (masalan, *kitob o‘qimoq*, *xat yozmoq*).

Leksika-referent ro‘yxat (Lexicon) – oldindan to‘plangan qo‘shma fe’llar (lemmas) ro‘yxati, modelning yuqori prioritetli komponenti.

Leksik birlik darajasi (L-score) – statistik-me’yoriy ko‘rsatkich: bigramning korpusdagi bog‘liqligini o‘lchovchi qiymat (PMI yoki LLR). Shu tarzda qo‘shma fe’llar va so‘z birikmalari morfoanalizatorda modellashtirildi.

Bobning 3-faslida ko‘makchi fe’lli so‘z qo‘shilmasi va ravishdosh+fe’l tarkibli qo‘shma fe’l, frazeologik birikmalarni farqlash modellari yuzasidan olib borilgan tadqiqotlar haqida ma’lumot berilgan. Tilshunoslikda ravishdosh shakli asosidagi so‘z birikmalari, fe’l+fe’l tarkibli qo‘shma fe’llar, frazeologik birikmalar va ko‘makchi fe’lli so‘z qo‘shilmalari (KFSQ) ko‘p hollarda bir-biriga yaqin ko‘ringanligi sababli ularni to‘g‘ri talqin qilish zarurati mavjud. Ayniqsa, avtomatik morfologik tahlil, mashina tarjimasi va til korpuslarini yaratishda ushbu farqlarni aniq belgilash katta ahamiyat kasb etadi.

Keyingi maqsad morfologik tahlil, mashina tarjimasi va korpusni teglash jarayonida to‘rt turdagi birlikni (ravishdosh+fe’l tarkibli so‘z birikmasi, qo‘shma fe’l, frazeologik birikma, KFSQ) qat’iy belgilovchi qoida, formula, jadval va annotatsiya sxemasini berish;

berilgan misol asosida matn ustida ishlaydigan qadam-baqadam tahlilni ko‘rsatishdan iborat (3.1-jadval).

3.1-jadval

Ravishdosh+fe’l tarkibli so‘z birikmasi, qo‘shma fe’l, frazeologik birikma, KFSQ ni qat’iy farqlash jadvali

Teg	Birlik nomi	Qisqa ta’rif	Tipik misol
ADV+V	Ravishdosh+fe’l tarkibli so‘z birikmasi	-ib/-gach/-guncha va b. ravishdosh shaklli tobe fe’l + hokim fe’l; ravishdosh o‘z semasini saqlaydi; sintaktik aloqa mavjud	*kulib gapirdi, kelib ketdi*
QF	Qo‘shma fe’l	Komponentlar leksik-grammatik birikkan va yangi leksik birlik hosil qilgan	*sotib olmoq, olib kelmoq, yosh oldi*
FR	Frazeologik birikma	Komponentlari barqaror va ko‘chma ma’noli, nutqqa tayyor kiradi	*tarvuzi qo‘ltig‘idan tushmoq, to‘nini teskari kiymoq*
KFSQ	Ko‘makchi fe’lli so‘z qo‘shilmasi	Yetakchi fe’l + ko‘makchi fe’l (ber, qo‘y, yubor...) – grammatik-ma’no qo‘shadi	*yozib ber-, aytib qo‘y-, ko‘tarib yubor-*

Farqlash uchun belgi (feature)lar jadvali. Quyidagi jadvalda ADV+V, QV, FR va KFSQ birliklarini farqlash uchun asosiy belgilar berilgan (3.2-jadval).

3.2-jadval

ADV+V, QV, FR va KFSQ birliklarini farqlash uchun asosiy belgilar

№	Belgilar	ADV+V	QV	FR	KFSQ
1	Ravishdosh affiksining mavjudligi	✅	↘️	↘️	✅
2	Ravishdosh ma’nosini saqlashi	✅	❌	❌	❌
3	Ko‘makchi fe’l ro‘yxatidan ikkinchi komponent	❌	❌	❌	✅
4	Komponentlar orasiga yuklama qo‘shilishi	✅	❌	❌	✅
5	Yetakchi fe’lga -ma/-roq kirishi	✅	❌	❌	✅
6	Uyushiq yetakchilarga bitta ko‘makchi ulanadi	❌	❌	❌	✅
7	Birlik idiomatik	❌	↘️	✅	❌
8	Leksik birlik sifatida lug‘atlashgan	❌	✅	✅	❌
9	Komponentlar ajralmasligi	❌	✅	✅	❌
10	Semantik roli	hol-kelishik	yangi leksik fe’l	idiom	grammatik-modal

Ko‘makchi fe’llar ro‘yxati va funksional teglari (KFSQ uchun) quyidagi jadvalda ko‘makchi fe’llar, ularning teglar va qisqa izoh-mohiyatlari keltirildi (3.3-jadval).

3.3-jadval

Ko‘makchi fe’llarni teglash

Ko‘makchi	Funksiya tegi	Qisqa izoh/mohiyat
Ber	BEN/CAUS-BEN	boshqaga yo‘naltirish (yozib ber)
Ol	POT/COMPL	imkon/uddalash/yakun (tushunib oldi)
qo‘y	INCEPT/LEAVE	qoldirish/ishga qo‘yish
yubor/tashla	INTENS/AWAY	‘keskin/tez harakat’
tur/yur/qol	DUR/CONT	‘davomiylik, iterativlik’
bor/kel/chiq/kir/o‘t/tush	DIR	‘yo‘nalish/direktivlik’

Ravishdosh+fe’l tuzilmalarini farqlash modeli o‘zbek tilining morfoanalizatorlari uchun muhim ahamiyatga ega. Taklif etilgan uch bosqichli model – lug‘at, sintaktik-qoidaviy va statistik/ML – bu masalani kompleks hal qilishga yordam beradi. Kelajakda ushbu model asosida korpus darajasida katta hajmli ma’lumotlar ustida sinovlar o‘tkazish, shuningdek, qo‘shma fe’llar va ko‘makchi fe’llar avtomatik lug‘atini yaratish rejalashtirilmoqda.

XULOSA

1. O‘zbek tilida analitik fe’l shakllari tilning morfologik tizimida alohida qatlamni tashkil etadi. Bu shakllar ikki komponent – yetakchi va ko‘makchi fe’lning birikishi orqali yuzaga keladi va zamon, mayl, nisbat, modallik kabi grammatik kategoriyalarni ifodalashda muhim o‘rin tutadi. Analitik shakllarni lingvistik nuqtayi nazardan o‘rganish ularning nafaqat grammatik tizimdagi, balki umumiy til tizimidagi funksional vazifalarini ham ochib beradi. Natijada, o‘zbek tili morfologiyasining chuqur qatlamlari aniqlanib, ularning grammatik tizimni mukammal anglashdagi roli ilmiy asosda belgilab olinadi.

2. Analitik fe’l shakllarining tarixiy ildizlari turkiy tillar doirasida yuzaga kelgan umumiy jarayonlar bilan chambarchas bog‘liq. Qadimgi turkiy yodgorliklardan tortib zamonaviy turkiy tillargacha kuzatiladigan rivojlanish bosqichlari bu shakllarning tarixiy taraqqiyotini yaqqol ko‘rsatadi. Qiyosiy manbalar va turli davrlarga oid tilshunoslarning qarashlari asosida o‘zbek tilidagi analitik shakllarning o‘ziga xos grammatik hamda semantik qirralari aniqlanadi. Shu orqali ularning milliy grammatik tizim doirasida mustaqil rivoj yo‘liga ega ekani ilmiy jihatdan asoslanadi.

3. Yordamchi fe’llar tizimi o‘zbek tilida murakkab va rang-barang xarakterga ega. Mutlaq yordamchi fe’l mavjud emasligi, balki mustaqil fe’llarning kontekstdan kelib chiqib ko‘makchi fe’l vazifasini bajarishi o‘zbek tilining o‘ziga xos xususiyatlaridan biri sifatida namoyon bo‘ladi. Ularning yetakchi fe’l bilan qo‘shilish usullari (-a/-y, -(i)b va affikssiz shakllar) grammatik mexanizmlar sifatida tizimlashtiriladi. Natijada, yordamchi fe’llarning semantik guruhlari shakllanadi va ular orqali harakatning turli bosqichlari ifodalanadi.

4. O‘zbek tilidagi 27 ta asosiy yordamchi fe’l tilning semantik imkoniyatlarini kengaytiradi. Ular harakatning boshlanishi, davomiyligi, tugallanishi, birdan sodir bo‘lishi, imkoniyati, yo‘nalishi kabi semantik ottenkalarni aniq ifodalash orqali nutqda keng qo‘llanadi. Har bir yordamchi fe’lning grammatik va semantik xususiyatlari tizimli o‘rganilganda ular yaxlit bir lingvistik tizim sifatida ko‘rinadi va o‘zbek tilining boy semantik imkoniyatlarini yanada mukammal anglash imkonini beradi.

5. Analitik shakllar uslubiy vazifalari bilan ham alohida ahamiyat kasb etadi. Ular nutqda birdanlik, kutilmaganlik, davomiylik, ogohlantirish, iltimos kabi ma’no ottenkalarini yuzaga chiqarib, matnning ifodaviy kuchini oshiradi. Badiiy asarlarda analitik shakllarning qo‘llanishi qahramon nutqining tabiiyligini, emotsional kuchini ta’minlaydi. Demak, analitik fe’l shakllari grammatik birlik bo‘lishi bilan birga, nutqiy ekspressivlikni ham ta’minlovchi vosita sifatida baholanadi.

6. Analitik shakllarning boshqa ko‘p so‘zli birliklardan farqlanishi aniq belgilangan mezonlarga asoslanadi. Qo‘shma fe’llar, ravishdoshli birikmalar va frazeologizmlar bilan shaklan o‘xshash bo‘lsa-da, ular semantik yaxlitlik va grammatik vazifalari bilan ajralib turadi. Lingvistik chegaralarning belgilanishi bu birliklarni to‘g‘ri tasniflash imkonini beradi va kompyuter lingvistikasi amaliyotida xatoliklarni kamaytiradi.

7. Analitik shakllarni avtomatik tarzda aniqlash uchun lingvistik va hisoblash yondashuvlari uyg‘unlashtiriladi. Shablon asosidagi yondashuv, chekli holatlar avtomati (Finite-State Transducer), statistik va neyron modellar yordamida shakllarni aniqlash samarali yechim sifatida qaraladi. Ushbu modellar yordamida analitik shakllarning o‘ziga xos morfologik va semantik belgilari aniqlanadi hamda avtomatik tahlil jarayoniga tatbiq etiladi.

8. O‘zbek tilidagi morfoanalizatorlar va NLP tizimlarida analitik shakllar muhim tarkibiy qism hisoblanadi. Ularni to‘g‘ri tasniflash va modellashtirish ushbu tizimlarning aniqligini oshiradi. Analitik shakllarning semantik yuklamalarini aniqlash va avtomatik teglash jarayonlari lingvistik ta’minotning mukammalligini ta’minlaydi. Natijada, milliy til texnologiyalarida yuqori samaradorlikka erishiladi.

9. Milliy korpus lingvistikasida analitik shakllarni izchil belgilash va teglash jarayonlari o‘zbek tilining elektron resurslarini boyitadi. Bu jarayon natijasida tilning grammatik va semantik qatlamlari ilmiy izlanishlar uchun yanada ochiq va tizimli holga keladi. O‘zbek tilining elektron korpuslaridagi bunday mukammallik xalqaro ilmiy maydonda ham milliy tilning mavqeyini kuchaytiradi.

10. O‘zbek tili morfologik tizimini avtomatlashtirishda analitik shakllar markaziy o‘rin tutadi. Ularning formal modellashtirilishi, avtomatik tahlil mexanizmlari ishlab chiqilishi va kelgusidagi ilmiy tadqiqot yo‘nalishlarining belgilanishi kompyuter lingvistikasi uchun yangi istiqbollarni ochadi. Shu orqali o‘zbek tili uchun mukammal morfoanalizatorlar yaratish va raqamli muhitda samarali qo‘llash imkoniyati kengayadi.

11. Mazkur tadqiqotda o‘zbek tilidagi analitik fe’l shakllarining nazariy asoslarini chuqur tahlil qilindi, ularni avtomatik tarzda modellashtirish va tahlil qilish yo‘llarini belgilab berdi. Bu natijalar lingvistik ta’minotni boyitadi, milliy til resurslarini kengaytiradi va kompyuter lingvistikasi hamda amaliy tilshunoslik uchun yangi yechimlarni taqdim etadi. O‘zbek tili shu tariqa raqamli muhitda keng qo‘llanishi va xalqaro miqyosda tan olinishiga xizmat qiluvchi poydevorga ega bo‘ladi.

НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/2025.27.12.Fil.08.07
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ БУХАРСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ
БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

НУРОВА ФИРУЗА КАМОЛОВНА

МОДЕЛИРОВАНИЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ ФОРМ ГЛАГОЛА ДЛЯ МОРФОНАЛИЗАТОРА УЗБЕКСКОГО ЯЗЫКА

10.00.11 – Прикладная и компьютерная лингвистика

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации доктора философии (PhD) по филологическим наукам

Бухара – 2026

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии Республики Узбекистан под номером B2026.1.PhD/Fil7332..

Диссертация выполнена в Бухарском государственном университете.

Автореферат диссертации размещён на трёх языках (узбекском, русском, английском (rezyume)) на веб-сайте Научного совета (www.buxdu.uz) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:	**Махмудова Садокат Холматовна** доктор философии по филологическим наукам (PhD), доцент
Официальные оппоненты:	**Гулямова Шахноза Кахрамоновна** доктор филологических наук (DSc), доцент
	Эшмуминов Аскар Алламуродович доктор филологических наук (DSc), профессор
Ведущая организация:	**Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека**

Защита диссертации состоится 5 сентября 2026 г. в 13^{00} часов на заседании Научного совета DSc.03/2025.27.12.Fil.08.07 по присуждению ученых степеней при Бухарском государственном университете. (Адрес: 200118, г.Бухара, ул.Мухаммад Икбол, 11. Тел.: (+99865) 221-29-14; факс: (+99865) 221-29-14; e-mail: buxdu_rektor@buxdu.uz)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Бухарского государственного университета (зарегистрирована за № 997). (Адрес: 200118, г.Бухара, ул.Мухаммад Икбол, 11. Тел.: (+99865) 221-29-14; факс: (+99865) 221-29-14; e-mail: buxdu_rektor@buxdu.uz).

Автореферат диссертации разослан 20 августа 2026 г.

(реестр протокола рассылки № 28 от 20 августа 2026 г.)

Б.Э. Киличев
Председатель Научного совета по присуждению учёных степеней, доктор филологических наук (DSc), профессор

М.Ю. Хожиева
Секретарь Научного совета по присуждению учёных степеней, доктор философии по филологическим наукам (PhD), доцент

Г.И. Тоирова
Председатель научного семинара при Научном совете по присуждению ученых степеней, доктор филологических наук (DSc), профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD)

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мировом научном пространстве задачи автоматической обработки естественного языка признаются одним из ведущих направлений современной лингвистики. Формальное моделирование языковых единиц, в особенности задачи точного и эффективного выявления и классификации аналитических форм глагола, входят в число приоритетных направлений развития международных языковых технологий. Для многих языков мира разработаны специализированные морфологические анализаторы и грамматические модели, предназначенные для автоматического анализа аналитических форм глагола. Указанные модели, учитывающие синтаксические и семантические особенности языка, обеспечивают точное выделение аналитических единиц и их маркирование соответствующими грамматическими тегами. В этой связи исследование и практическая оценка данной проблемы на материале узбекского языка приобретает актуальность не только для национального языкознания, но и для международной компьютерной лингвистики.

В мировой лингвистике научные исследования, посвящённые вопросам морфологического анализа агглютинативных языков, в частности тюркских языков, рассматриваются как важная теоретическая и прикладная основа развития технологий обработки естественного языка. При этом разграничение аналитических форм глагола, фразеологических единиц, составных глаголов и деепричастных конструкций относится к числу приоритетных научных направлений. Данная проблема сохраняет свою значимость не только в теоретическом аспекте, но и является одним из ключевых объектов исследований в области компьютерной лингвистики и систем машинного перевода. В связи с этим моделирование аналитических форм глагола в тюркских языках обладает значительной научной и практической ценностью на международном уровне.

В последние годы в нашей стране последовательно реализуются реформы, направленные на повышение статуса государственного языка, расширение сфер его функционирования в цифровой среде, а также развитие технологий искусственного интеллекта и обработки естественного языка, основанных на узбекском языке. В частности, значительно расширяются масштабы научно-практических работ по созданию электронных словарей государственного языка, национальных языковых корпусов, систем автоматического анализа, машинного перевода, речевых технологий и других лингвистических ресурсов. Вместе с тем сохраняется необходимость дальнейшего развития научных исследований, направленных на формальное моделирование грамматических особенностей узбекского языка, повышение точности морфологического анализа и совершенствование лингвистического обеспечения систем обработки естественного языка. Как отметил Президент Республики Узбекистан: «Сохранение чистоты государственного языка, его дальнейшее обогащение и повышение культуры речи населения; обеспечение активной интеграции государственного языка в современные информационные технологии и коммуникации» являются приоритетными направлениями государственной языковой политики. В этой связи особую актуальность приобретает совершенствование лингвистического обеспечения морфологического анализатора узбекского языка, в частности разработка лингвистических моделей, алгоритмов и формальных правил, обеспечивающих формальное моделирование аналитических форм глагола, их автоматическое выявление, разграничение с

другими глагольными конструкциями, а также эффективное применение в системах обработки естественного языка.

Настоящее диссертационное исследование в определённой степени способствует реализации задач, предусмотренных Указами Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № ПФ-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы», от 21 октября 2019 года № ПФ-5850 «О мерах по коренному повышению роли и статуса узбекского языка как государственного языка», от 20 октября 2020 года № ПФ-6084 «О мерах по дальнейшему развитию узбекского языка и совершенствованию языковой политики в нашей стране», Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 13 мая 2016 года № 152 «Об организации деятельности Ташкентского государственного университета узбекского языка и литературы имени Алишера Навои», Постановлением Президента Республики Узбекистан от 17 февраля 2017 года № ПҚ-2789 «О мерах по дальнейшему совершенствованию организации, управления и финансирования научно-исследовательской деятельности Академии наук Республики Узбекистан», а также иными нормативно-правовыми актами, регулирующими деятельность в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан. Настоящее исследование выполнено в рамках приоритетного направления развития науки и технологий Республики Узбекистан I. «Социальное, медицинское, экономическое, культурное и духовно-просветительское развитие информационного общества и демократического государства, развитие инновационной экономики». Степень изученности проблемы.

В мировой лингвистике вопросы компьютерной лингвистики и создания морфологических анализаторов начали изучаться с середины XX века. В европейской и русской лингвистике были разработаны теоретические и практические основы автоматического морфологического анализа, и впоследствии в этом направлении был достигнут ряд успехов в тюркских языках. В частности, были созданы морфологические анализаторы для турецкого, казахского, киргизского, татарского, уйгурского и других тюркских языков, и проведены научные исследования по разработке их алгоритмических моделей. Эти исследования служат важной методологической основой для узбекского языка.

В мировой компьютерной лингвистике проблемы обработки естественного языка были освещены такими учеными, как A.Keyler, K.V.Linden, N.Vard [1], M.A.Mohri[2].Технологии и средства автоматической обработки текста описаны в работах V.Axo Alfred, S.Lam Monika, S.Ravi, D.Ulman Jeffrey [3], теоретические основы морфологического анализа - в работах C.Y.Toldova, A.A.Bonch Osmolovskaya[4], Т.Садикова [5].

[1] Speech and Langauge Processing. Daniel S. Jurafsky and James H. Martin. Contributing writers: Andrew Kehler, Keith Vander Linden, Nigel Ward 2000y. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632. Pages: 950.

[2] Mohri M.A. Finite-state transducers in language and speech processing. ComputationalLinguistics. – С. 269-312.

[3] Ахо Альфред В., Лам Моника С, Сети Рави, Ульман Джеффри Д. Компиляторы: принципы, технологии и инструментарий, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2008. – 1184 с.

[4] Толдова С.Ю., Бонч-Осмоловская А.А. Автоматический морфологический анализ // Фонд знаний «Ломоносов». М.,2011. www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia:0127430

[5] Садыков Т., Кочконбаева Б. Об оптимизации алгоритма морфологического анализа // Шестая Международная конференция по компьютерной обработке тюркских языков «Turklang-2018». (Труды конференции) – Ташкент, 2018. – 320 с.

В русской компьютерной лингвистике стоит отметить работы О.В.Дерезы, Д.А.Каютенко, А.С.Феногеновой, М.Хакимова о морфологическом анализаторе, его общей характеристике, принципах работы, грамматической категории языка, описании лингвистических модулей для программы[6]. Особенности морфоанализа изучали Д.Рудольф, практическое значение морфоанализа - А.Ермаков[7], модели и программы автоматической морфологической и синтаксической обработки текста - И.М.Ножов[8].

В тюркской компьютерной лингвистике всесторонне исследованы вопросы компьютерной обработки естественного языка, в том числе построения морфоанализатора.

К числу таких работ можно отнести исследования Г.Эрыгита, Э.Адали[9], А.В.Дибо, А.В.Шеймовича[10], Ж.Сулейманова[11], А.Р.Гатиатуллина, А.М.Баширова[12], П.В.Желтова[13], Н.А.Исраиловой, П.С.Бакасовой[14], Н.А.Леонтьева[15], В.В.Кукановой, А.Ю.Каджиева[16], посвященные вопросам построения морфологического анализатора. Широта исследований[17], посвященных системе морфологического анализа тюркских

---

[6] Дереза О.В., Каютенко Д.А., Феногенова А.С. Автоматический морфологический анализ для русского языка сравнительный анализ систем // Шестая Международная конференция по компьютерной обработке тюркских языков «TurkLang-2018». (Труды конференции) – Ташкент, 2018.; Хакимов М. Логико-лингвистические модели русского языка // Шестая Международная конференция по компьютерной обработке тюркских языков «TurkLang-2018». (Труды конференции) – Ташкент, 2018. – 320 с.

[7] Rodolfe D. Computational Linguistic Text Processing: Lexicon, Grammar, Parsing and Anaphora Resolution. Nova Science Publishers, Inc. – NewYork, 2008. – P. 4-5.; Ермаков А. Морфологический анализатор - основа поисковых систем // https://www.kv.by/archive/index2004154301.htm

[8] Ножов И.М. Морфологическая и синтаксическая обработка текста (модели и программы): диссертация канд. наук. – Москва, 2003. – 190 с.

[9] Eryigit G., Adali E. An affix stripping morphological analyzer for Turkish \\ Proceedings of IASTED International Conference Artificial intelligence and applications. February 16-18, 2004, Innsbruck, Austria. – P. 299-304.

[10] Дыбо А.В., Шеймович А.В. Автоматический морфологический анализ для корпусов хакасского и древнетюркского языков / Научное обозрение саяно-алтая рецензируемый научный журнал Номер 2(08), 2014 (Периодичность - 2 раза в год. серия: Филология.Выпуск 2). С. 9-31.

[11] Сулейманов Д.Ш., Гильмуллин Р.А., Гатауллин Р.Р.Морфологический анализатор татарского языка на основе двухуровневой модели морфологии / Пятая Международная конференция по компьютерной обработке тюркских языков «TurkLang 2017». – Труды конференции. В 2-х томах. Т 2. – Казань: Издательство Академии наук Республики Татарстан, 2017. – 327 с.; Сулейманов Д.Ш., Гатиатуллин А.Р. Модель татарской аффиксальной морфемы и ее реализация // Серия: Интеллект. Язык. Компьютер. – Вып.4. – Казань: Фэн. – 1996. – 113-127.

[12] Гатиатуллин А.Р., Баширов А.М. Морфологический анализатор тюркских словоформ на базе структурнофункциональной модели тюркской морфемы // Пятая Международная конференция по компьютерной обработке тюркских языков «TurkLang 2017». – Труды конференции. В 2-х томах. Т 2. – Казань: Издательство Академиинаук Республики Татарстан, 2017. – 327 с.

[13] Желтов П.В. Разработка морфологического анализатора чувашского языка // Пятая Международная конференция по компьютерной обработке тюркских языков «TurkLang 2017». – Труды конференции. В 2-х томах. Т 2. – Казань: Издательство Академии наук Республики Татарстан, 2017. – 327 с.

[14] Исраилова Н.А., Бакасова П.С. Морфологический анализатор кыргызского языка // Пятая Международная конференция по компьютерной обработке тюркских языков «TurkLang 2017». – Труды конференции. В 2-х томах. Т 2. – Казань: Издательство Академии наук Республики Татарстан, 2017. – 327 с.

[15] Леонтьев Н.А. Морфологический анализатор якутского языка // Шестая Международная конференция по компьютерной обработке тюркских языков «TurkLang-2018». – Ташкент, 2018. – 320 с. – С. 276-279.

[16] Куканова В.В., Каджиев А.Ю. Алгоритм работы морфологического парсера калмыцкого языка // В сборнике: Писменото наследство и информационните технологии. El'Manuscript-2014 Материали от V международна научной конференции. Отговорни редактори В.А.Баранов, В.Желязкова, А.М.Лаврентьев. 2014. – С. 116-119

[17] Kemal Oflazer. Two-level Description of Turkish Morphology. Literary and Linguistic Computing, – Vol. 9, No 2, – 1994.; Altintas K., Cicekli I. A morphological analyzer for Crimean Tatar // Proceedings of the 10th Turkish Symposium on Artificial Intelligence and Neural Networks (TAINN'2001). – 2001. – P. 180-189.; Çağrı Çöltekin (2014) A Set of Open Source Tools for Turkish Natural Language Processing In: Proceedings of the Ninth International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC'14) Ed. by N. Calzolari et al. 1079-1086.; G. Kessikbayeva and I. Cicekli, "Rule based morphological analyzer of Kazakh language," in Proceedings of the 2014 Joint Meeting of SIGMORPHON and SIGFSM. Baltimore, Maryland: ACL, June 2014, pp. 46-54.; Tantug C., Adali E., Oflazer K. Computer Analysis of the Turkmen Language Morphology, 5th International Conference on NLP (FinTAL

языков, описанию и анализу их моделей, укрепила теоретические основы данной диссертации.

В узбекском языкознании также заслуживают внимания ряд исследований по компьютерной лингвистике, лексикографической обработке текста и лингвостатистическому анализу. В качестве таких работ можно отметить исследования М.Махмудова, А.Норова, А.Пулатова, С.Мухаммедова, Н.Абдурахмоновой, Ш.Хамроевой, Ш.Гулямовой, Х.Ахмедовой, О.Абдуллаевой, З.Хусаиновой [18] . Кроме того, был опубликован ряд статей о создании лингвистического обеспечения[19] для компьютерных программ на основе глаголов действия, автоматическом анализе [20] существительных в узбекском языке, формальных моделях [21] словообразования. Также значительное место в нашей лингвистике занимают работы ученых, проводивших исследования аналитических форм глагола: в этой связи особо следует отметить учебные пособия и статьи таких лингвистов, как С.Фердаус [22] , Г.Шарипов [23] , С.Акбаров [24] (5), Т.Алмаматов [25] , А.Кононов, А.Гуломов[26], У.Турсунов, Ж.Мухторов[27], Б.Жураев[28]. Среди этих работ, посвященных изучению вспомогательных глаголов, особого внимания заслуживают монографии академика А. Ходжиева [29] , в которых отражены исследования вспомогательных и неполных глаголов.

Эти исследования актуальны тем, что исследуют проблемы компьютерной лингвистики, но вопрос автоматического анализа и распознавания аналитических

2006), Turku, Finland, 186-193, 2006.; Orhun M., Tantug C., Adali E. Rule Based Analysis of the Uyghur Nouns, International Journal of Asian Lang. Proc.,19(1), 33-44, 2009.

[18] Махмудов М.А., Пиотровская А.А., Садыков Т. Система машинного анализа и синтеза тюркской словоформы // Переработка текста методами инженерной лингвистики. – Минск, 1982.; Муҳаммедов С.А. Статистический анализ лексико-морфологической структуры узбекских газетных текстов: Автореф. дисс… канд. фил. наук. – Ташкент, 1980.; Пўлатов А. Компьютер лингвистикаси. – Тошкент: Akademnashr, 2011.; Норов А. Компьютер лингвистикаси асослари. – Қарши, 2017. – 136 б.; Axmedova X.I. O‘zbek tilidagi gaplarni semantik analiz qilishning modeli, algoritmlari va axborot tizimini ishlab chiqish: Filologiya fan. d-ri. diss. av-ti. – Toshkent, 2023. – 52 b.; Хамроева Ш. Ўзбек тили морфологик анализаторининг лингвистик таъминоти. Фил. фан. док. (DCs) дис. автореф. – Тошкент, 2021. – 65 б.; Абдурахмонова Н.З. Инглизча матнларни ўзбек тилига таржима қилиш дастурининг лингвистик таъминоти (Содда гаплар мисолида): Филол. фан. бўйича фалсафа доктори (PhD) дис. афтореф. – Тошкент, 2018. – 52 б.; Гулямова Ш. Ўзбек тили семантик анализаторининг лингвистик асослари: Филол. фанлари доктори дисс. – Фарғона. 2022. – 281 б.; Xusainova Z. O‘zbek tili birliklarini tokenlash, stemlash, lemmalashning lingvistik asoslari va dasturiy ta’minoti. Filol. fan. bo‘yicha falsafa doktori (PhD) diss. – Toshkent, 2024. – 152 b.; Abdullayeva O. O‘zbek tilining internet axborot matnlari korpusini shakllantirishning nazariy va amaliy asoslari. Filol. fan. bo‘yicha falsafa doktori (PhD) diss. – Andijon, 2022. – 120 b.

[19] Морфологический анализатор текста на русском языке mystem [Электронный ресурс]; // Компания Яндекс [сайт] 2003-2013.

[20] Орхун М. Computational analysis of uzbek nouns / Шестая Международная конференция по компьютерной обработке тюркских языков «TurkLang-2018». (Труды конференции) – Ташкент, 2018. – 320 с.

[21] Турсунов А.Вопросы словообразования в формальных моделях тюркских языков (на примере узбекского языка) // Шестая Международная конференция по компьютерной обработке тюркских языков «TurkLang- 2018». Труды конференции) – Ташкент, 2018. – 320 с.

[22] Фердаус С. Феъларнинг вид категорияси // Ўрта Осиё Давлат Университетининг илмий асарлари. Янги серия. 104-чиқиши. Филология фанлари. - Т., 1957. - Б. 47-51.

[23] Шарипов Г.Ш. Категория глаголного вида в современном узбекском языке: Автореф. дисс. ... канд. филол. наук. - М., 1955. - 26 с.

[24] Акбаров С. Ўзбек тилида қўшма феъллар: Филол. фан. номз. дис. - Т., 1946. - 180 б.

[25] Альмаматов Т.А. Вспомогательные глаголы в узбекских народных говорах: Автореф. дис. ... канд. филол. наук. -Т., 1978. - 16 с.

[26] Ғуломов А. Феъл. - Т.: Фан, 1954. - 88 б.

[27] Турсунов У., Мухторов Ж. Ҳозирги замон ўзбек тили. Морфология. - Самарқанд: СамГУ, 1960. - 194 б.

[28] Жўраев Б. Ҳозирги замон ўзбек тилида кўмакчи феълларнинг қўлланиши ва маъноси // Ўзбек тили грамматикаси ва пунктуацияси масалалари. - Т., 1953. - Б. 255 - 266.

[29] Ҳожиев А. Ўзбек тилида кўмакчи феъллар. - Т.: Фан, 1966. - 222 б., Ҳожиев А. Ўзбек тилида кўмакчи феъллар. - Т.: Фан, 1970. - 263 б.

форм глагола в программе автоматического морфологического анализа узбекского языка специально не изучен. Исследования по моделированию аналитических форм глагола в узбекском языке начали формироваться в последние годы. Однако вопрос совершенного моделирования аналитических форм глагола в морфоанализаторе в данной диссертации впервые комплексно обосновывается как специальный объект исследования. В процессе подготовки диссертации всесторонне изучены вышеперечисленные научные исследования, при необходимости высказаны к ним мнения и использованы в исследовании.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, в котором выполнена диссертация. Диссертация выполнена в рамках научного направления «Проблемы, решения и перспективы теории языка и компьютерной лингвистики» (2025–2030 гг.) в соответствии с планом научно-исследовательских работ Бухарского государственного университета.

Цель исследования заключается в разработке моделей автоматического распознавания аналитических форм глагола узбекского языка для информационно-поисковых систем и систем машинного обучения на основе их моделирования в морфологическом анализаторе.

Задачи исследования:

раскрыть значение лингвистического обеспечения в информационно-поисковых системах, основанных на узбекском языке;

исследовать степень изученности аналитических форм глагола в узбекском языке;

определить классификацию аналитических форм глагола узбекского языка и выявить проблемы их автоматического распознавания;

разработать модели словосочетаний с вспомогательными глаголами (форм способа действия) узбекского языка;

разработать модели неполнозначных (дефектных) глаголов как аналитических форм для морфологического анализа;

разработать модели обработки лексем, состоящих из многословных словоформ;

создать модели и алгоритмы разграничения составных глаголов, образованных по модели «неглагольное слово + глагол», и свободных словосочетаний в морфологическом анализаторе узбекского языка;

разработать модели разграничения словосочетаний со вспомогательными глаголами, составных глаголов, образованных по модели «деепричастие + глагол», и фразеологических сочетаний**.**

Объектом исследования являются аналитические формы глагола узбекского языка.

Предмет исследования составляют лингвистические основы и алгоритмы моделирования аналитических форм глагола узбекского языка.

Методы исследования. В ходе исследования использованы методы классификации, описания, сопоставительного анализа и моделирования.

Научная новизна исследования состоит из следующих:

разработана формальная лингвистическая модель для автоматического распознавания глагольных аналитических форм в узбекском языке, определена система морфологических, синтаксических и функциональных знаков, характеризующих аналитические конструкции, и дано их формальное

грамматическое описание, а также разработана лингвистико-компьютерная модель для различения глагольных аналитических форм от сложных глаголов, фразеологических единиц и свободных глагольных конструкций, и доказана надежность критериев классификации, основанных на дифференциальных знаках;

разработана система тегов и формальная база правил для глагольных аналитических форм для узбекского морфоанализатора, определена система морфологических и синтаксических атрибутов, обеспечивающих их автоматическую идентификацию и дифференциацию от других синтаксических единиц.

разработаны алгоритмы автоматического распознавания, слияния и маркировки глагольных аналитических форм, и доказана их эффективность с точки зрения точности и охвата автоматического анализа при использовании в качестве функционального модуля морфоанализатора;

разработана интегрированная концептуальная модель для моделирования аналитических форм глаголов в узбекском языковом морфоанализаторе, основанная на формально-лингвистических и алгоритмических возможностях модели, позволяющая повысить лингвистическую точность и улучшить качество автоматического анализа аналитических форм.

Практические результаты исследования:

разработана специальная лингвистическая модель, обеспечивающая формализованное описание и разграничение аналитических форм узбекского языка в морфологическом анализаторе на основе их морфологических и синтаксических признаков;

разработаны алгоритмические критерии, позволяющие автоматически разграничивать аналитические формы глагола, составные глаголы, конструкции типа «деепричастие + глагол», фразеологические единицы и словосочетания со вспомогательными глаголами;

разработана система тегов, предназначенная для определения семантико-морфологических характеристик аналитических форм средствами компьютерной программы, которая может использоваться в качестве дополнительного модуля морфологического анализатора.

Достоверность результатов исследования достоверность результатов исследования обусловлена тем, что выводы сформулированы с учётом специфической природы узбекского языка, отличаются научной обоснованностью и методологической выверенностью, а также опираются на апробированные и достоверные источники, подтверждённые практикой исследований в области узбекского языкознания.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Достоверность результатов исследования определяется совершенствованием теоретических основ формального моделирования аналитических форм глаголов в узбекском языке, разработкой лингвистических и алгоритмических принципов их автоматического определения и описания с помощью морфоанализатора, а также обогащением теоретико-методологической базы направлений узбекской компьютерной лингвистики и обработки естественного языка.

Практическая значимость результатов исследования определяется возможностью использования разработанных моделей, систем тегов, формальных правил и алгоритмов для совершенствования морфоанализатора узбекского языка, создания

и развития электронных корпусов, машинного перевода, автоматического анализа текста, информационно-поисковых систем и других программ обработки естественного языка. Эти результаты способствуют развитию цифровой лингвистической инфраструктуры узбекского языка и интеграции национальных языковых технологий с международными платформами

Внедренность результатов исследования. На основе научных результатов, полученных в процессе исследования моделирования глагольных аналитических форм в узбекском языке:

Разработана формальная лингвистическая модель для автоматического распознавания глагольных аналитических форм в узбекском языке, определена система морфологических, синтаксических и функциональных знаков, характеризующих аналитические конструкции, и дано их формальное грамматическое описание, а также разработана лингвистико-компьютерная модель для отделения глагольных аналитических форм от сложных глаголов, фразеологических единиц и свободных глагольных конструкций. Результаты и материалы разработанной модели были использованы в практическом грантовом проекте АМ-Ф3-201908172 — «Создание учебного корпуса узбекского языка», реализуемом в Ташкентском государственном университете узбекского языка и литературы им. Алишера Навои в 2020-2023 годах (справка 01/4-2680 Ташкентского государственного университета узбекского языка и литературы им. Алишера Навои от 24 июня 2025 г.). В результате была достигнута эффективность морфологического анализа в корпусе при отделении аналитических форм глаголов от сложных глаголов, фразеологических единиц и свободных глагольных конструкций;

Разработана интегрированная концептуальная модель моделирования аналитических форм глаголов в узбекском языковом морфоанализаторе, а исследования формально-лингвистических и алгоритмических возможностей модели для повышения лингвистической точности и улучшения качества автоматического анализа аналитических форм были использованы в реализации инновационного проекта ИЛ-402104209 «Создание инструмента автоматической обработки для информационных поисковых систем (Google, Yandex, Google Translate) — программного инструмента для морфолеккона и морфологического анализатора узбекского языка» (справка Ташкентского государственного университета узбекского языка и литературы имени Алишера Навои от 24 июня 2025 г. № 01/4-2681). В результате были созданы программные модели аналитических форм глаголов в узбекском языковом морфоанализаторе для уточнения процессов морфологического анализа;

Разработана система тегов и формальная база правил глагольных аналитических форм для узбекского языка с помощью морфоанализатора, а также определена система морфологических и синтаксических атрибутов, обеспечивающая их автоматическую идентификацию и дифференциацию от других синтаксических единиц. Исследование, результаты которого были использованы в телепрограммах Бухарской региональной телерадиокомпании "Ассалом, Бухоро," "Сўз ва адабиёт," "Халқ қадрлаган дурдоналар" и при подготовке сценариев радиопередач "Халқнинг маънавий бойликлари" (справка Национальной телерадиокомпании Узбекистана «Бухарский» телеканала от 6 октября 2025 г. № 02-09-230), позволило добиться более эффективного и адекватного использования глагольных аналитических форм в узбекском языке.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены на 6 международных и 5 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликован 6 научных статей, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных результатов докторских диссертаций, в том числе 2 в зарубежных 4 в республиканских журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трех основных глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Исследовательская часть диссертации составляет 124 страницу.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** обоснованы актуальность и востребованность темы, сформулированы цель и задачи, объект и предмет исследования, указано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыты научная и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения о внедрении результатов исследования в практику, опубликованных работах и структуре диссертации.

Первая глава диссертации называется «Проблемы разработки лингвистического обеспечения единиц узбекского языка.» В первом разделе главы рассматривается важность лингвистического обеспечения в поисковой системе на основе узбекского языка. Стремительное развитие современных информационно-коммуникационных технологий вызывает технологический характер лингвистических вопросов, связанных с деятельностью человека. В частности, лингвистическое обеспечение занимает важное место в системах обработки информации, и возникла необходимость автоматического анализа и понимания естественного языка. Эта ситуация тесно связана с «информационным взрывом», то есть резким увеличением имеющихся данных.

В настоящее время подавляющее большинство информации доступно в электронном виде, но, если эти данные не оснащены автоматизированными поисковыми системами или не имеют программного обеспечения для обработки информации, выделение необходимой информации для пользователя становится невозможным. Значительная часть средств ограничена кратким словарем, и семантическое определение слов не может полностью выразить связь между их морфологическими формами. На самом деле лемматизация или морфологический анализ – это не конечная цель, а необходимый промежуточный этап для выполнения других задач (например, автоматический перевод, индексация данных, кластеризация текста). Управляющее лингвистическое обеспечение информационной системы описывает общий алгоритм, собирает, отображает словарный состав языка, служит средством выполнения той или иной образцовой практики, относящейся к синтаксису и семантике языка. Совершенное лингвистическое обеспечение является залогом успешного программного продукта.

Лингвистическое обеспечение поисковой системы на основе узбекского языка способствует повышению статуса нашего языка в цифровой среде. В адаптации узбекского языка к мировым стандартам важное значение имеет лингвистическое обеспечение. Работы ученых, проводящих исследования в этой области, заслуживают внимания, но для нашего языкознания, которое лексически и

морфологически богато и сложно, недостаточно ограничиться этими исследованиями.

Во втором разделе главы приведены размышления по исследованию аналитических форм глагола в узбекском языке. В узбекском языкознании изучение аналитических форм глагола началось, в основном, в 40-50-х годах XX века. Изначально аналитические формы глаголов в узбекском языке подробно изучались под термином вспомогательные глаголы на основе описательных методов. В этом отношении в нашей лингвистике следует особ отметить труды С.Фердауса [30] , Г.Шарипова[31], С.Акбарова[32], Т.Алмаматова[33], а также учебные пособия и статьи таких лингвистов, как А.Кононов, А.Гулямов, А.Ходжиев, У.Турсунов, Ж.Мухторов, Б.Джураев[34].

Среди этих работ, посвященных изучению вспомогательных глаголов, особого внимания заслуживают монографии академика А.Ходжиева «Вспомогательные глаголы в узбекском языке» и «Неполные глаголы в узбекском языке.» Ученый раскрыл сущность таких терминов, как сложный глагол, вспомогательный глагол, служебный глагол, неполный глагол, которые до того времени использовались в узбекском языкознании; разъяснил, что термин «единый вспомогательный глагол» ближе к сути, чем термины «сложный глагол», «вспомогательный глагол», «вспомогательный глагол», и внес ясность в одну из проблем в запутанности лингвистических терминов[35]. Также он оспаривает мнение лингвиста И.Маманова, который включил неполный глагол е-в казахский язык в число вспомогательных глаголов, и, исключив его из числа вспомогательных глаголов, указывает его как неполный глагол. В монографии «Вспомогательные глаголы в узбекском языке» анализируются формы 27 вспомогательных глаголов, используемых в современном узбекском литературном языке, которые сочетаются с деепричастиями *-a/y, - (u) б* к ведущему глаголу, а также словосочетания со вспомогательными глаголами в парной форме. При наблюдении за исследованиями тюркологов в этой области становится очевидным, что количество вспомогательных глаголов в тюркских языках количественно различается. Например, в азербайджанском, якутском, кумыкском, ногайском, киргизском, карачаево-балкарском языках количество аналитических форм составляет от 40 до 50, а в тувинском языке более 30[36].

Диссертацию О.Шукурова по аналитическим формам глагола (формам образа действия) можно рассматривать как целостное заключение исследований, проведенных по данной теме. Подход О.Шукурова к аналитическим формам глагола служит важным научным источником для понимания грамматической и семантической сущности этих единиц в современном узбекском языкознании. Он анализирует формы образа действия не только как синтаксические конструкции, но и как грамматические и семантические комплексы, позволяя классифицировать и моделировать их. Этот подход особенно подходит для применения в современной лингвистике - корпусной лингвистике,

---

[30] Фердаус С. Феълларнинг вид категорияси // Ўрта Осиё Давлат Университетининг илмий асарлари. Янги серия. 104-чиқиши. Филология фанлари. – Т., 1957. – Б. 47-51.

[31]Шарипов Г.Ш. Категория глаголного вида в современном узбекском языке: Автореф. дисс. ... канд. филол. наук. – М., 1955. – 26 с.

[32] Акбаров С. Ўзбек тилида қўшма феъллар: Филол. фан. номз. дис. – Т., 1946. – 180 б.

[33] Акбаров С. Ўзбек тилида қўшма феъллар: Филол. фан. номз. дис. – Т., 1946. – 180 б.

[34] Шукуров О. Ҳаракат тарзи шакллари парадигмаси: Филол. фан. номз. дис. – Т., 2004. 101 б.

[35] Ҳожиев А. Ўзбек тилида кўмакчи феъллар. – Т.: Фан, 1966. – 222 б.; 106. Шоабдураҳмонов Ш., Асқарова М., Ҳожиев А. ва бошқ. Ҳозирги ўзбек адабий тили. I қисм. – Т.: Ўқитувчи, 1980. – 447 б.

[36] Юлдашев А. Аналитические формы глагола в тюрских языках. – М.: Наука, 1965. – 275 с.

автоматическом морфологическом анализе и машинном переводе. Также с помощью подхода О.Шукурова были выявлены структурные и смысловые особенности различных форм образа действия и создана основа для их морфологического анализа.

Третий раздел главы посвящен проблемам автоматического распознавания аналитических форм глагола в узбекском языке. В узбекском языке в рамках аналитических форм глагола словосочетания с конструкцией «деепричастие + глагол» образуются с участием вспомогательного глагола [37]. Такие единицы в некоторых случаях могут вызывать случаи омонимии из-за внешнего формального сходства с составными глаголами. В частности, словосочетание «ўқиб ташлади" является одной из таких типов.: *У бу китобни бир кечада ўқиб ташлади.* В данном предложении сочетание "*ўқиб ташлади*" указывает на полноту, скорость, завершенность, степень интенсивности движения, то есть процесс чтения книги осуществляется равномерно, полно и быстро. *У хатни ўқиб ташлади.* В данном случае толкование смысла "ўқиб ташлади" может быть двояким: 1-е толкование: как указано выше - письмо было прочитано быстро, то есть процесс чтения был завершен быстро. 2 толкование: (семантическое расширение): он выбросил письмо после того, как прочитал его (выражение реального действия: он прочитал письмо и физически выбросил его). По этой причине эта конструкция имеет омонимичный вид, и оба компонента - «*ўқиб*» и «*ташлади*» - сохранили свое самостоятельное лексическое значение, что указывает на то, что они являются словосочетаниями, а не сложными глаголами.

Морфологические анализаторы и системы машинного перевода должны вносить в базу список вспомогательных глаголов при определении этой омонимии; применять алгоритмы определения омонимии (устранение многозначности), основанные на контекстуальном анализе; формировать семантический список глагольных сочетаний и автоматически идентифицировать. Пример: "verb_combination": "*ўқиб ташлади*".

Вторая глава исследования называется **«Моделирование аналитических форм глагола в узбекском языке.»** В первом разделе главы рассматривается классификация аналитических форм глагола в узбекском языке. К аналитическим формам глагола относятся словосочетания со вспомогательными глаголами и неполные глаголы. В узбекском языке нет глагола, полностью превратившегося в вспомогательный глагол (используемого только как вспомогательный глагол). Некоторые самостоятельные глаголы также функционируют как вспомогательные глаголы: *бошла, ёт, тур, юр, ўтир, бўл, бит, ол, бер, қол, қўй, чиқ, бор, кел, кет, юбор, ташла, сол, туш, ўл, ўт, ет, кўр, қара, боқ, бил, ёз* [38]. Поскольку эти глаголы могут использоваться как самостоятельные глаголы, так и вспомогательные глаголы, в некоторых случаях несколько сложно определить, являются ли они самостоятельными или вспомогательными. Поэтому перед анализом вспомогательных глаголов были рассмотрены лексико-грамматические особенности вспомогательных глаголов (принципы определения вспомогательного глагола). Также представлена информация о том, как некоторые вспомогательные глаголы присоединяются к основному глаголу и какое значение они придают. Также представлена информация о грамматических категориях глагола и словосочетаниях с вспомогательными глаголами.

Во втором разделе главы представлены мнения о исследованиях, проведенных по моделям словосочетаний с вспомогательными глаголами (формы образа действия) в

[37] Шоабдураҳмонов Ш., Асқарова М., Ҳожиев А. ва бошқ. Ҳозирги ўзбек адабий тили. - Т.: Ўқитувчи, 1980. 447 б.
[38] Шукуров О. Ҳаракат тарзи шакллари парадигмаси: Филол. фан. номз. дис. - Қарши, 2004. - 103 б.

узбекском языке. Содержание в словосочетаниях с вспомогательными глаголами (стиль действия), словосочетание со структурой деепричастие+глагол, а также составные глаголы со структурой глагол+глагол, образование омонимии с фразеологическими выражениями такой структуры приводит к некоторым ошибкам в машинном переводе. Моделирование этих производных в морфоанализаторе уточняет процесс обработки естественного языка. Моделирование аналитических форм глагола в узбекском языке осуществляется с помощью следующих технологических средств.

Определение по шаблону (Pattern Matching). Каждая аналитическая форма соответствует следующим общим шаблонам: [VERB_1: deep.] + [VERB_2: auxiliary] [+ (modal verbs)]. Например: *[-иб|-б| + қилмоқ; [-ган] + эди; [-иб] + юбормоқ| бермоқ| қўймоқ; [-иб] + бера олмай қолмоқ*;

Моделирование на основе Finite-State Transducer (FST). **FST** – это автомат состояний, который преобразует входные последовательности в соответствующий грамматический или морфологический вид. Ниже представлена схема, созданная на основе этой модели (рис. 1.).

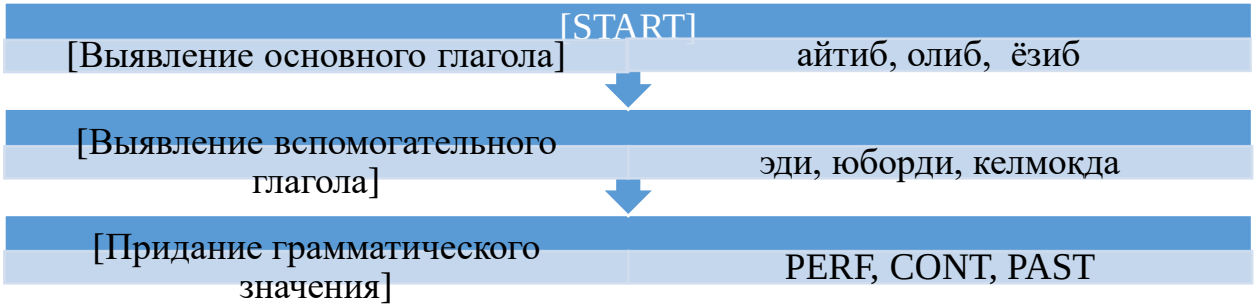


Рисунок 2.1. Модель FST для определения аналитической формы.

Аналитические формы классифицируются по их грамматическим функциям (табл. 1., 2).

Таблица 2.1.

Классификация форм образа действия (присоединение к слову с вспомогательным глаголом).

Форма	Модель	Морфологический тег
ёзиб юборди	deep.+вспомогатель	V:Perf:Past:Tr
олиб келмоқда	deep.+*келмоқ* +*да*	V:Cont:Pres
бориб туради	deep.+*турмоқ*	V:Freq:Pres

Таблица 2.2.

Тегирование неполных глаголов.

Форма	Структура	Тег
Бормоқчи эди	infinitive + modal + *эди*	V:Intent:Past
yozib bera olmas emish	deep. + *ёрдамчи* + negativ	V:Neg:Perf:Inability

При моделировании аналитических глагольных форм используются несколько средств (табл. 3).

Эффективность моделирования на основе экспериментальных результатов. Анализ показывает, что показатель правильного распознавания составляет 91-94%, результат дисамбигуляции в омонимичных формах - 83-87%; распознавание по шаблонам имеет высокую точность; статистические подходы эффективны в снижении омонимии.

Таблица 2.3.

Средства моделирования

Средство	Описание
Foma[39]	Библиотека с открытым кодом для Finite-state morphology
HFST[40]	Для мультиморфологического анализа и синтеза
Python (re, nltk)	Для Pattern matching и токенизации
Stanza[41], **UDPipe**[42]	Модуль тегирования на основе Universal Dependencies

Моделирование аналитических глагольных форм в морфоанализаторе позволяет выразить сложную морфологическую систему узбекского языка формально и компьютерно. В этом направлении важную роль играют модели формальной грамматики (FST[43], шаблоны), статистические и нейронные подходы (CRF[44], BERT[45]), средства корпусного анализа (tagger[46], parser[47]). Интеграция предложенных моделей является важным этапом в цифровизации узбекского языка, машинного перевода и развития лингвистических технологий.

Третий раздел главы касается интерпретации неполных глаголов как аналитической формы в узбекском языке. В современном узбекском литературном языке к неполным глаголам относятся такие слова, как *эди, экан, эмиш, эмас, эса*, которые используются с глаголами и неглаголами и помогают им получить значение отношений глагола. Из них неполный глагол стал союзом. Формы неполного глагола *эди, экан, эмиш* также не имеют значения действия. Присоединяясь к самостоятельным глаголам, они выражают различные значения и характеризуют самостоятельные глаголы различными грамматическими функциями. Неполные глаголы могут использоваться как с самостоятельными словами, такими как существительное, прилагательное, числительное, местоимение, так и с самостоятельными глаголами[48]: *Касбингиз ўқитувчи экан. Унинг ёқтирган ранги қизил эди. Йиллар давомида елиб-югуриб топгани шу эди. У уйғонганда соат беш эди. Қадимий буюмларингиз кўп эмиш. Бизнинг асосий вазифамиз ўқиш экан. Тошкентдан келган экан каби.*

Приведены сведения, основанные на достоверных источниках, о том, что наряду со специфическими особенностями каждой формы неполного глагола, являющейся одной из аналитических форм глагола, существуют также общие для каждой из них черты: 1) неполные глаголы не имеют самостоятельного лексического значения. Эти глаголы исторически имели самостоятельное значение, но в настоящее время утратили свое значение и стали вспомогательными глаголами; 2) поскольку неполный глагол не может выражать действие самостоятельно, он не может иметь значения, характерные для глаголов, такие как отрицание, степень, время и формы, выражающие это значение;

[39] См. Mans Hulden. Foma: a finite-state compiler and library. https://aclanthology.org/E09-2008.pdf
[40] Для подробной информации см. https://github.com/hfst/hfst
[41] Для подробной информации см. https://www.nltk.org/api/nltk.tokenize.regexp.html
[42] Для подробной информации см. https://aclanthology.org/2020.acl-demos.14/
[43] См. https://aclanthology.org/L16-1680/; https://en.wikipedia.org/wiki/Finite-state_transducer
[44] См. Hamatani, Takashi & Elhamshary, Moustafa & Uchiyama, Akira & Higashino, Teruo. (2018). FluidMeter: Gauging the Human Daily Fluid Intake Using Smartwatches. Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies. 2. 1-25. 10.1145/3264923.
[45] См. https://aclanthology.org/N19-1423/
[46] См. https://nlp.stanford.edu/software/tagger.shtml
[47] См. https://romi.center/ru/learning/article/what-is-data-parsing
[48] Рахматуллаев Ш. Хозирги адабий узбек тили. Иккинчи китоб. – Т.: Mumtoz so‘z, 2010. – 176 б.

3) хотя суффиксы лица-числа присоединяются к неполным глаголам, значение лица, которое они выражают, принадлежит не неполным глаголам, а самостоятельным глаголам: ёзар *эмиш+ман, ёзар эмиш+сан; меҳнаткаш экан+ман, меҳнаткаш экан+сан, ўқиган эди+м, ўқиган эди+нг.* Поэтому была проанализирована информация, важная для морфоанализатора, такая как то, что неполный глагол не спрягается отдельно.

Третья глава диссертации называется **«Аналитические формы глагола и принципы автоматического различения смежных единиц в узбекском языке.»** В первой разделе главы анализируется опыт обработки лексем, состоящих из нескольких словоформ в мировой компьютерной лингвистике. Исследования в области обработки многословных лексем включают разработку новых алгоритмов и методов, их адаптацию и оптимизацию для различных языков и задач обработки текста. Этот подход позволяет нам создавать более точные и эффективные системы обработки естественных языков, которые могут быть использованы в широком спектре приложений, включая поисковые системы, чат-боты, интерпретацию текста и т. д.[49]. Обработка лексем с большим количеством слов имеет ряд преимуществ в глобальной компьютерной лингвистике. Учитывая морфологическую сложность, тюркские языки обладают богатой морфологией, то есть слова могут принимать различные формы в зависимости от контекста и грамматических правил. Обработка лексем с большим количеством слов позволяет учитывать эту морфологическую сложность и адаптировать алгоритмы анализа к конкретному контексту. Также в тюркских языках часто встречаются слова, имеющие несколько значений в зависимости от контекста, и обработка многословных лексем позволяет использовать контекст для разрешения неопределенности и выбора наиболее подходящего значения слова. Кроме того, улучшается машинный перевод: обработка лексем с большим количеством слов способствует повышению качества машинного перевода для тюркских языков. Понимание и различение словосочетаний в контексте позволяет создавать более точные и естественные переводы с учетом грамматики и семантики этих языков. Использование морфологических, синтаксических и семантических моделей играет ключевую роль в обработке лексем, состоящих из нескольких словоформ, поскольку позволяет понять их структуру и семантические отношения. Применение этих моделей подробно рассмотрено в этом разделе.

Во втором разделе главы раскрываются модели дифференциации сложных глаголов и словосочетаний с составом глагол+неглагольные слова в морфоанализаторе узбекского языка. Языковые модели функционируют, определяя вероятность слова в анализируемой части текстовой информации. Данные используются после подачи в алгоритм машинного обучения, который ищет правила контекста на этом естественном языке. На начальном этапе исследования, когда мы загружали любой текст в морфоанализатор, нам приходилось осуществлять процесс леммирования. Это считается процессом морфологически правильного разделения слов в предложении, то есть разделения каждого слова на отдельные леммы[50]. Глаголы, состоящие из двух и более слов, решались путем лемматизации. Теперь морфоанализатор может различать сложные слова, состоящие из двух и более лексем, как одно слово. Это отражено в

[49] Elov B.B., Xusainova Z.Y. Tabiiy tilni qayta ishlashning zamonaviy algoritmlari. Muhammad al-Xorazmiy avlodlari. ISSN-2181-9211.,1(27)/2024. – B. 21-30.

[50] Elov B.B., Hamroyeva Sh., Xusainova Z. NLP (tabiiy tilga ishlov berish) ning vazifalari va zamonaviy yondashuvlar. TerDU, Filologik tadqiqotlar: til, adabiyot, ta'lim. 2022, 5-6. – B. 19-26.

работах исследовательницы З.Хусаиновой.[51]. Однако в процессе лемматизации в морфоанализаторе словосочетания *глагол+глагол, существительное+глагол, прилагательное+глагол, побуждение+глагол, подражание+глагол* также распознаются как одно слово. В рамках исследования изначально нам пришлось моделировать различение словосочетаний и сложных слов, которые по форме были похожи на морфоанализатор.

На первом этапе выделены сложные глаголы и аналитические формы в узбекском языке. На втором шаге в словарь морфоанализатора был введен отдельный тег COMPOUND_VERB: А в Типовом модуле:

Если последовательность существительное+глагол существует в словаре как сложный глагол → COMPOUND_VERB.

В противном случае: если существительное принимает различные морфологические формы (падеж, множественное число) и семантически связано с глаголом→ NOUN+VERB_PHRASE.

Синтаксическая проверка: если в состав составного глагола входит прилагательное / наречие → часто словосочетание. Например: *китобни тез ўқимоқ* – PHRASE. *Жавобни тез бермоқ* – все равно COMPOUND_VERB, потому как основная единица *жавоб бермоқ*.

Статистический модуль, (произвольный): получение частоты пар N+V из корпуса. PMI (Pointwise Mutual Information) или решение на основе средней частоты: высокосвязанные единицы, (если часто встречаются) → COMPOUND_VERB.

Схема тегирования: Выход морфоанализатора может быть следующим:

жавоб бермоқ → COMPOUND_VERB[*жавоб бер-*]

китоб ўқимоқ → NOUN[*китоб*]+VERB[*ўқи-*] (PHRASE)

Псевдокод вышеперечисленного может выглядеть следующим образом:

```
def analyze_N_V_pair(noun, verb, context):
if (noun, verb) in compound_verb_lexicon:
        return "COMPOUND_VERB"
else:
        # Check syntactic freedom
if noun.has_case_or_plural() or context.allows_insertion():
        return "NOUN+VERB_PHRASE"
else:
        return "UNSURE"
```

В результате была построена двухуровневая модель для морфоанализатора:

Определение на основе словаря (список составных глаголов).

Основанная на правилах/синтаксическая проверка (морфологическая и семантическая свобода).

Статистический модуль (использование корпусной частоты).

Внутри морфоанализатора была создана модель, которая автоматически различает последовательность существительное + глагол (N + V) как два класса - сложный глагол (lexicalized compound verb) и словосочетание (free noun + verb phrase). Модель опирается на основы лингвистической теории, морфологии и статистики; практически она имеет достаточную детализацию для интеграции в морфоанализатор. Модель в основном адаптирована к современным нормативным письменным и устным корпусам

[51] Xusainova Z. O‘zbek tili birliklarini tokenlash, stemlash, lemmalashning lingvistik asoslari va dasturiy ta’minoti: fil. fanlari bo‘yicha falsafa doktori disser. – Toshkent, 2024. – 154 b.

узбекского языка; особое внимание было уделено фразеологическим и терминологическим единицам.

Сложный глагол (COMPOUND_VERB) - семантически единое целое, лексическая единица (например, *жавоб бермоқ, ёрдам бермоқ, хаёл қилмоқ*).

Словосочетание / свободное словосочетание (NOUN+VERB_PHRASE) - синтаксически свободное словосочетание, компоненты которого имеют самостоятельное значение (например, читать книгу, писать письмо).

Лексико-референтный список (Lexicon) - предварительно собранный список составных глаголов (лемм), высокоприоритетный компонент модели.

Уровень лексической единицы (L-score) - статистико-нормативный показатель: величина, измеряющая зависимость биграмма в корпусе (PMI или LLR). Таким образом, сложные глаголы и словосочетания моделировались в морфоанализаторе.

В третьем разделе главы представлена информация о исследованиях, проведенных по моделям дифференциации словосочетаний с вспомогательными глаголами и сложных глаголов с деепричастием + глаголом, фразеологических сочетаний. В лингвистике существует необходимость правильной интерпретации словосочетаний на основе деепричастной формы, сложных глаголов с составом глагол+глагол, фразеологических сочетаний и словосочетаний с вспомогательными глаголами (KFSQ), поскольку они часто кажутся близкими друг к другу. Особенно при автоматическом морфологическом анализе, машинном переводе и создании языковых корпусов большое значение имеет четкое определение этих различий. Следующая цель - предоставить правила, формулы, таблицы и схемы аннотаций, которые строго определяют четыре типа единиц (деепричастие+глагольные словосочетания, сложные глаголы, фразеологические сочетания, KFSQ) в процессе морфологического анализа, машинного перевода и тегирования корпуса; показать пошаговый анализ, который будет работать над текстом на основе данного примера (табл. 3.1).

Таблица 3.1.

Словосочетание с деепричастием+глаголом, сложный глагол, фразеологическое сочетание, таблица строгой дифференциации KFSQ

Тег	Единица	Краткое описание	Типичный пример
ADV+V	Деепричастие + словосочетание с глаголом	*-иб/-гач /-гунча* и др. придаточный глагол с деепричастной формой + главный глагол; деепричастие сохраняет свою семантику; существует синтаксическая связь.	*кулиб гапирди, келиб кетди*
QF	Сложный глагол	Компоненты сочетаются лексико-грамматически и образуют новую лексическую единицу.	*сотиб олмоқ, олиб келмоқ, ёш олди*
FR	Фразеологическое сочетание	Компоненты устойчивые и с переносным значением, входят в речь в готовом виде	*тарвузи қўлтиғидан тушмоқ, тўнини тескари киймоқ*
KFSQ	Словосочетание с вспомогательным глаголом	Главный глагол + вспомогательный глагол (*бер, қўй, юбор*...) - добавляет грамматическое значение	*ёзиб бер, айтиб қўй, кўтариб юбор*

Таблица признаков (features) для различения. В следующей таблице приведены основные обозначения для различения единиц ADV+V, QV, FR и KFSQ (табл.3.2).

Таблица 3.2.

Основные признаки для различения единиц ADV+V, QV, FR и KFSQ

	Признаки	ADV+V	QV	FR	KFSQ
1	Наличие аффикса деепричастия	✅	↘️	↘️	✅
2	Сохранение смысла деепричастия	✅	❌	❌	❌
3	Второй компонент из списка вспомогательных глаголов	❌	❌	❌	✅
4	Добавление нагрузки между компонентами	✅	❌	❌	✅
5	Включение *-ма* в состав вспомогательного глагола	✅	❌	❌	✅
6	К однородным ведущим примыкает один вспомогательный	❌	❌	❌	✅
7	Единица идиоматическая	❌	↘️	✅	❌
8	Словаризирован в качестве лексической единицы	❌	✅	✅	❌
9	Неразрывность компонентов	❌	✅	✅	❌
10	Семантическая роль	Обстоя-тельство-падеж	Новый лексический глагол	идиома	грамма-тически-модальный

Список вспомогательных глаголов и функциональные теги (для KFSQ) В следующей таблице представлены вспомогательные глаголы, их теги и краткие пояснения (табл. 3.3).

Таблица 3.3.

Тегирование вспомогательных глаголов

Вспомогатель	Тег функции	Краткое пояснение/суть
Бер	BEN/CAUS-BEN	Направление на другого (*ёзиб бер*) (напиши)
Ол	POT/COMPL	возможность/способность выполнять /концовка (*тушуниб олди*) (смог понять)
Қўй	INCEPT/LEAVE	*Қолдириш* (оставлять)/*ишга қўйиш* (устраивать на работу)
юбор/ташла	INTENS/AWAY	‘*кескин*(резкий)/ *тез ҳаракат* (быстрое действие)
тур/юр /қол	DUR/CONT	‘*давомийлик* (продолжительность), *итеративлик* (итеративность)
бор / кел / чиқ / кир / ўт / туш	DIR	‘*йўналиш*(направление)/*директивлик* (директивность)

Модель дифференциации конструкций деепричастие+глагол важна для морфоанализаторов узбекского языка. Предложенная трехэтапная модель - словарная, синтаксико-правильная и статистическая/ML - поможет комплексно решить эту задачу. В дальнейшем на основе этой модели планируется проведение тестирования больших объемов данных на уровне корпуса, а также создание автоматического словаря сложных и вспомогательных глаголов.

ВЫВОДЫ

1. В узбекском языке аналитические глагольные формы составляют отдельный пласт в морфологической системе языка. Эти формы образуются путем сочетания двух компонентов - главного и вспомогательного глагола и играют важную роль в выражении таких грамматических категорий, как время, наклонение, залог, модальность. Изучение аналитических форм с лингвистической точки зрения раскрывает их функциональные функции не только в грамматической системе, но и в общей языковой системе. В результате будут выявлены глубокие пласты морфологии узбекского языка и научно определена их роль в совершенном понимании грамматической системы.

2. Исторические корни аналитических глагольных форм тесно связаны с общими процессами, происходившими в тюркских языках. Этапы развития, прослеживаемые от древнетюркских памятников до современных тюркских языков, наглядно демонстрируют историческое развитие этих форм. На основе сравнительных источников и взглядов лингвистов разных периодов определяются специфические грамматические и семантические аспекты аналитических форм в узбекском языке. Таким образом, научно обосновано, что они имеют самостоятельный путь развития в рамках национальной грамматической системы.

3. Система вспомогательных глаголов в узбекском языке имеет сложный и разнообразный характер. Отсутствие абсолютного вспомогательного глагола, а то, что самостоятельные глаголы выполняют функцию вспомогательного глагола в зависимости от контекста, проявляется как одна из особенностей узбекского языка. Способы их сочетания с ведущим глаголом *(-a/-й, - (и) б* и безаффиксальные формы) систематизируются как грамматические механизмы. В результате формируются семантические группы вспомогательных глаголов, через которые выражаются различные этапы действия.

4. 27 основных вспомогательных глаголов в узбекском языке расширяют семантические возможности языка. Они широко используются в речи, четко выражая такие семантические оттенки, как начало, продолжительность, завершение, внезапность, возможность, направление действия. При систематическом изучении грамматических и семантических особенностей каждого вспомогательного глагола они выглядят как целостная лингвистическая система и позволяют более всесторонне понять богатство семантических возможностей узбекского языка.

5. Аналитические формы также имеют особое значение в силу своих методологических функций. Они повышают выразительную силу текста, создавая в речи такие оттенки значения, как внезапность, неожиданность, продолжительность, предупреждение, просьба. Использование аналитических форм в художественных произведениях обеспечивает естественность и эмоциональную силу речи героя. Таким образом, аналитические глагольные формы

рассматриваются не только как грамматические единицы, но и как средства, обеспечивающие речевую выразительность.

6. Различие аналитических форм от других многословных единиц основано на четко определенных критериях. Хотя они имеют формальное сходство со сложными глаголами, деепричастными сочетаниями и фразеологизмами, они отличаются семантической целостностью и грамматическими функциями. Установление лингвистических границ позволяет правильно классифицировать эти единицы и снижает количество ошибок в практике компьютерной лингвистики.

7. Для автоматического определения аналитических форм сочетаются лингвистический и вычислительный подходы. Шаблонный подход, автоматический преобразователь конечных состояний (Finite-State Transducer), определение форм с помощью статистических и нейронных моделей рассматриваются как эффективное решение. С помощью этих моделей определяются специфические морфологические и семантические признаки аналитических форм и применяются в процессе автоматического анализа.

8. Аналитические формы являются важным компонентом морфоанализаторов и систем НЛП в узбекском языке. Их надлежащая классификация и моделирование повышают точность этих систем. Процессы определения семантических нагрузок аналитических форм и автоматического тегирования обеспечивают совершенство лингвистического обеспечения. В результате будет достигнута высокая эффективность в национальных языковых технологиях.

9. В лингвистике национального корпуса процессы последовательного определения и тегирования аналитических форм обогащают электронные ресурсы узбекского языка. В результате этого процесса грамматический и семантический пласты языка становятся более открытыми и систематизированными для научных исследований. Такое совершенство в электронных корпусах узбекского языка укрепляет статус национального языка и на международной научной площадке.

10. Аналитические формы занимают центральное место в автоматизации морфологической системы узбекского языка. Их формальное моделирование, разработка механизмов автоматического анализа и определение будущих направлений научных исследований открывают новые перспективы для компьютерной лингвистики. Это будет способствовать созданию совершенных морфоанализаторов для узбекского языка и их эффективному применению в цифровой среде.

11. В данном исследовании глубоко проанализированы теоретические основы аналитических глагольных форм в узбекском языке, определены пути их автоматического моделирования и анализа. Данные результаты обогащают лингвистическое обеспечение, расширяют ресурсы национального языка и представляют новые решения для компьютерной лингвистики и прикладной лингвистики. Узбекский язык тем самым будет иметь основу для широкого использования в цифровой среде и международного признания.

SCIENTIFIC COUNCIL DSc.03/2025.27.12.Fil.08.07 ON AWARDING SCIENTIFIC DEGREES AT BUKHARA STATE UNIVERSITY

BUKHARA STATE UNIVERSITY

NUROVA FIRUZA KAMOLOVNA

MODELING VERB ANALYTICAL FORMS FOR THE UZBEK LANGUAGE MORPHOANALYZER

10.00.11 – Applied and Computational Linguistics

DISSERTATION ABSTRACT
of the Doctor of Philosophy (PhD) in Philological Sciences

Bukhara – 2026

The topic of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation is registered with the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan under the number B2026.1.PhD/Fil7332.

The thesis was completed at Bukhara State University.

The dissertation abstract in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is posted on the web-site of Scientific Council (www.buxdu.uz) and on the Educational information portal "ZiyoNET" (www.ziyonet.uz).

Scientific advisor:	**Makhmudova Sadokat Kholmatovna** Doctor of Philosophy on Philological Sciences (PhD), Associate Professor
Official opponents:	**Gulyamova Shakhnoza Kahramonovna** Doctor of Philological Sciences (DSc), Associate Professor
	Eshmuminov Askar Allamurodovich Doctor of Philological Sciences (DSc), Professor
Leading organization:	**National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek**

The dissertation defense will be held on September 05, 2026 at 13^{00} o'clock at the meeting of Scientific Council DSc.03/2025.27.12.Fil.08.07 at Bukhara State University (Address: 200118, 11. Muhammad Iqbol St., Bukhara. Phone: (+99865) 221-29-14, 221-27-07, e-mail: buxdu_rektor@buxdu.uz

The dissertation is available at the Information and Resource Center of Bukhara State University (registered under No. 997). (Address: 200118, 11. Muhammad Iqbol St., Bukhara, 100118. Phone: (+99865) 221-29-14 e-mail: buxdu_rektor@buxdu.uz)

The dissertation abstract was distributed on August 20, 2026.

(Mailing report register No. 28 on August 20, 2026).

B.E. Kilichev
Chairman of Scientific Council awarding scientific degrees, Doctor of Philological Sciences (DSc), Professor.

M.Y. Khojiyeva
Secretary of Scientific Council awarding scientific degrees, Doctor of philosophy on philological science (PhD), Associate Professor

G.I. Toirova
Chairman of Scientific Seminar under the Scientific Council on awarding scientific degrees, Doctor of Philological Sciences (DSc), Professor.

Introduction (abstract to the dissertation of the Doctor of Philosophy (PhD))

The aim of the study is to create automatic recognition models for information retrieval systems and machine learning by modeling analytical forms of the Uzbek verb in a morphoanalyzer.

Research methods. Classification, description, comparison, and modeling methods were used to cover the research topic.

The scientific novelty of the research work is as follows:

a formal linguistic model for automatic identification of analytical forms of verbs in Uzbek language was developed, a system of morphological, syntactic and functional signs describing analytical constructions was determined and their formal grammatical description was based on them, as well as a linguistic-computer model for separating analytical forms of verbs from compound verbs, phraseological unit and free verb constructions was developed, and the reliability of classification criteria based on differential signs was proven;

for the morphoanalyzer of the Uzbek language, a system of tags and a base of formal rules of analytical forms of verbs has been developed, and a system of morphological and syntactic attributes has been determined, which ensures their automatic identification and differentiation from other syntactic units.

algorithms for automatic identification, merging and marking of analytical forms of verbs were developed, and their effectiveness in terms of accuracy and coverage level of automatic analysis was proven when used as a functional module of a morphoanalyzer;

an integrated conceptual model of modeling verb analytical forms has been developed in the morphoanalyzer of the Uzbek language, based on the formal-linguistic and algorithmic possibilities of increasing the linguistic accuracy of the model and improving the quality of automatic analysis of analytical forms.

The implementation of the research results. Based on the scientific results achieved in the process of researching the modeling of verb analytical forms in the Uzbek language:

A formal linguistic model for automatic recognition of verb analytical forms in the Uzbek language was developed, a system of morphological, syntactic and functional signs characterizing analytical constructions was determined and their formal grammatical description was based, as well as a linguistic-computer model for separating verb analytical forms from compound verbs, phraseological units and free verb constructions was developed. The results and materials of the developed model were used in the practical grant project AM-F3-201908172 - “Creating an educational corpus of the Uzbek language” implemented at the Alisher Navoi Tashkent State University of Uzbek Language and Literature in 2020-2023 (reference number 01/4-2680 of the Alisher Navoi Tashkent State University of Uzbek Language and Literature dated June 24, 2025). As a result, the effectiveness of morphological analysis in the corpus was achieved in separating analytical verb forms from compound verbs, phraseological units, and free verb constructions;

An integrated conceptual model of modeling verb analytical forms in the Uzbek language morphoanalyzer was developed, and research on the formal-linguistic and algorithmic capabilities of the model to increase linguistic accuracy and improve the

quality of automatic analysis of analytical forms was used in the implementation of the innovative project IL-402104209 “Creation of an automatic processing tool for information search systems (Google, Yandex, Google translate) - a software tool for a morpholeccon and morphological analyzer of the Uzbek language” (reference document of the Tashkent State University of Uzbek Language and Literature named after Alisher Navoi dated June 24, 2025 No. 01/4-2681). As a result, the models of verb analytical forms in the Uzbek language morphoanalyzer as software have been achieved to clarify the morphological analysis processes;

a system of tags and a formal rule base of verb analytical forms for the Uzbek language morphoanalyzer have been developed, and a system of morphological and syntactic attributes has been identified, ensuring their automatic identification and differentiation from other syntactic units. The research, which was used in the Bukhara regional television and radio company's TV programs "Assalom, Bukhara", "Word and Literature", "Masterpieces Appreciated by the People" and in preparing scripts for the radio broadcasts "Xalqning ma’naviy boyliklari" (reference book of the National Television and Radio Company of Uzbekistan "Bukhara" TV channel dated October 6, 2025 No. 02-09-230), has been achieved. As a result, more effective and appropriate use of verb analytical forms in the Uzbek language has been achieved.

The volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, three chapters, a conclusion, and a list of references. The research part of the dissertation is 124 pages.

E’LON QILINGAN ISHLAR RO‘YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I bo‘lim

1. Nurova F.K. O‘zbek tilida analitik shakllarning ifodalanishi // Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi: Ilmiy jurnal. – Xorazm. – 2024. № 8/4 (117), – 65-68 b. (10.00.01. № 21) https://buxdpi.uz/media/journal/buxdpi-0001-mamun-maqola.pdf
2. Nurova F.K. Jahon kompyuter lingvistikasida bir necha so‘z-shakldan iborat leksemalarga ishlov berish tajribasi haqida // O‘zbekiston: til va madaniyat. (Kompyuter lingvistikasi). – Toshkent, – 2024. – 6-21 b. (OAK Rayosatining 2021-yil 30-oktabrdagi 308/6-son qarori) https://buxdpi.uz/media/journal/buxdpi-0002-2024-1-son-final1.pdf
3. Nurova F.K. O‘zbek tiliga asoslangan qidiruv tizimida lingvistik ta’minotning o‘rganilishi va ahamiyati // Buxoro davlat universiteti ilmiy axboroti (ISSN 2181-6875). – Buxoro, – 2025. № 3. – 159-163 b. (10.00.01. № 1) https://buxdpi.uz/media/journal/buxdpi-0003-2-qism-tilshunoslik-ia-3-son-1-buxdu.pdf
4. Nurova F.K. O‘zbek tilida fe’l analitik shakllarini avtomatik tanib olish muammolari // Qo‘qon DPI Ilmiy xabarlari. – 2025. № 4, – 2249-2253 b. (OAK Rayosatining 2021-yil 31-martdagi 295/6-son qarori). https://buxdpi.uz/media/journal/buxdpi-0004-qoqon-dpi-ilmiy-xabarlari-2025-yil-4-soni-aprel.pdf
5. Nurova F.K. Modeling analytical verb forms for the morphological analyzer of the uzbek language // American Journal Of Philological Sciences (ISSN – 2771-2273) – USA. – 2024. Volume 4. Issue 4. – P. 111-116. (Web of Science № 1, IF = 7-907) https://inlibrary.uz/index.php/ajps/article/view/34371/34962

II bo‘lim

6. Nurova F.K. O‘zbek tilida analitik shakllarning ifodalanishi // Pedagogik ta’lim: Xalqaro tajriba va innovatsion yondashuvlar. Respublika ilmiy-amaliy konferensiya. – Buxoro, – 2022. – 158-165 b. https://buxdpi.uz/media/journal/buxdpi-0005-pedagogik-talim-xalqaro-tajriba-k-2.pdf
7. Nurova F.K. Ravishdoshli so‘z birikmasi hamda harakat tarzini farqlash modeli // Filologik tadqiqotlarning yangi bosqichi: zamonaviy tendensiyalar va istiqbollar. II an’anaviy xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari. – Buxoro. – 2024. – 54-57 b. https://buxdpi.uz/media/journal/buxdpi-0006-toplam-21-10-24-2-1-konferensiyaota.pdf
8. Nurova F.K. Ko‘makchi fe’lli so‘z qo‘shilmasi va fe’l+fe’l tarkibli qo‘shma fe’llarni farqlash tamoyili // Муғаллим ҳәм үзликсиз билимлендириў. – Nukus. – 2024. № 4. – 22-27 b. https://buxdpi.uz/media/journal/buxdpi-0008-mugallim-2024.pdf

9. Nurova F.K. O‘zbek tilida to‘liqsiz fe’llar// Муғаллим ҳәм үзликсиз билимлендириў. – Nukus, 2024. № 2. – 12-16 b. https://buxdpi.uz/media/journal/buxdpi-0007-1-2-2024-1-mugallim.pdf

10. Nurova F.K. Fe’llarning analitik shakllarining o‘rganilish tarixi // Uzluksiz ta’lim tizimida ta’lim mazmunini yanada takomillashtirish istiqbollari: muammo va yechimlar. Respublika ilmiy-nazariy konferensiya. – Buxoro, – 2022. – 488-493 b. https://buxdpi.uz/media/journal/buxdpi-0010-uzluksiz-talim-tizim-konf.pdf

11. Nurova F.K. O‘zbek tili morfoanalizatori uchun fe’l analitik shakllarini modellashtirishning ahamiyati. Муғаллим ҳәм үзликсиз билимлендириў. – Nukus, – 2022. № 6/1-1. – 13-18 b. https://buxdpi.uz/media/journal/buxdpi-0009-6-1-1-2022-1-mugallim.pdf

12. Nurova F.K. Principles of modeling analytical verb forms for the uzbek language morphological analyzer // “TurkLang 2024” - Turkiy tillarni kompyuterda qayta ishlash” nomli XII xalqaro konferensiya. – Qozon, – 2024. № 8. – P. 78-80. https://buxdpi.uz/media/journal/buxdpi-0011-ieee-conference-template.pdf

13. Nurova F.K. O‘zbek tili imkoniyatlari (fe’lning analitik shakllari misolida) // Ғайбулла Саломов ва ўзбек таржима мактаби. Илмий мақолалар тўплами. – Тошкент, – 2022. – 279-284 b. https://buxdpi.uz/media/journal/buxdpi-0013-toplam-gaybulla-salomov-1.pdf

14. Nurova F.K. Fe’l+fe’l tarkibli qo‘shma fe’l va ko‘makchi fe’lli so‘z qo‘shilmasining o‘zaro farqlanishi badiiy asarlardagi misollar talqinida // Filologik tadqiqotlarning yangi bosqichi: zamonaviy tendensiyalar va istiqbollar. II an’anaviy xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari. – Buxoro. – 2024. – 57-61 b. https://buxdpi.uz/media/journal/buxdpi-0014-toplam-21-10-24-2-1-konfota-sarvinoz.pdf

15. Nurova F.K. Analyzing and modeling analytical verb forms in uzbek based on morpho-syntactic tags // Analysis of Modern Science and Innovation. – Italy. – 2025. Vol. 2. No. 4. – P. 23-26. https://esiconf.org/index.php/AMSI/article/view/5211

16. Nurova F.K. Computational modeling of Uzbek analytical verb forms based on morpho-syntactic annotation // International Conference of Science & Technology. – Spain. – 2025. Vol. 1. No. 7. – P. 23-26 https://esiconf.org/index.php/spain/article/view/5212

Avtoreferatning o‘zbek, rus va ingliz tilidagi matnlari “IPAKYO‘LI” nashriyotida tahrirdan o‘tkazildi.

Bosishga ruxsat etildi: 11.08.2026.
Qog‘oz bichimi 60x84 1/16.
Times New Roman garniturasida chop etildi.
Hajmi 3 bosma taboq. Adadi 100 nusxa. Buyurtma № 505.

“West Media Express” MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
Bosmaxona manzili: Buxoro shahri,
Qayum Murtazoyev ko‘chasi 15A uy.
Tel: +998 93 080 39 00