

O‘ZBEK-INGLIZ GRAMMATIK SHAKLLAR BAZASINI TUZISH METODOLOGIYASI

Qodirova Madinabonu Murodjon qizi,
University of Business and Science o‘qituvchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada o‘zbek va ingliz tillari o‘rtasidagi leksik-grammatik shakllar bazasini yaratish metodologiyasi yoritilgan. Tadqiqotning maqsadi ikki til tizimidagi grammatik birliklarning ekvivalentlik darajasini aniqlash va ularni tizimlashtirishdir. Ish jarayonida Python (Django framework) va NLP (UDPipe) texnologiyalari, shuningdek, matnlarni uslubiy va davriy klassifikatsiya qilish usullaridan foydalanildi. Natijada 1:1, 1:many va zero translation modellarini o‘z ichiga olgan hamda amaliy ahamiyatga ega bo‘lgan “UzEngGram.uz” platformasi va uning arxitekturasi ishlab chiqildi.

Kalit so‘zlar: leksik-grammatik baza, metodologiya, mashina tarjimasi, NLP, morfologik birliklar, UDPipe, grammatik ekvivalentlik, UzEngGram.uz, korpus lingvistikasi, Python.

Abstract. This article describes the methodology for creating a database of Uzbek-English lexical-grammatical forms. The research aims to determine the level of equivalence between grammatical units in the two language systems and to systematize them. The study utilizes Python (Django framework) and NLP (UDPipe) technologies, as well as methods of stylistic and chronological text classification. As a result, the "UzEngGram.uz" platform and its architecture were developed, including 1:1, 1:many, and zero translation models with significant practical value.

Keywords: lexical-grammatical database, methodology, machine translation, NLP, morphological units, UDPipe, grammatical equivalence, UzEngGram.uz, corpus linguistics, Python.

Аннотация. В данной статье описывается методология создания базы лексико-грамматических форм узбекского и английского языков. Целью исследования является определение уровня эквивалентности грамматических единиц в двух языковых системах и их систематизация. В ходе работы были использованы технологии Python (Django framework) и NLP (UDPipe), а также методы стилистической и периодической классификации текстов. В результате была разработана платформа "UzEngGram.uz" и её архитектура, включающая модели соответствия 1:1, 1:many и нулевого перевода (zero translation), имеющие важное практическое значение.

Ключевые слова: лексико-грамматическая база, методология, машинный перевод, NLP, морфологические единицы, UDPipe, грамматическая эквивалентность, UzEngGram.uz, корпусная лингвистика, Python.

Kirish. Zamonaviy kompyuter lingvistikasining dolzarb vazifalaridan biri tillararo avtomatik tarjima sifatini oshirish va grammatik resurslarni raqamlashtirishdir. Xususan, aglyutinativ o‘zbek tili va flevtiv ingliz tili o‘rtasidagi grammatik tafovutlarni bartaraf etish uchun mukammal lingvistik bazalarga ehtiyoj mavjud. Ushbu maqolada o‘zbek tili grammatik shakllarini (affikslar, yordamchi so‘zlar) ingliz tilidagi ekvivalentlari bilan muvofiqlashtirish bosqichlari, kolleksiya va seleksiya jarayonlari hamda yaratilgan dasturiy mahsulotning texnik tavsifi batafsil tahlil qilinadi. Leksik-grammatik baza tuzish nafaqat tarjimoni avtomatlashtirishga, balki tilshunoslikdagi semantik va sintaktik strukturalarni tahlil qilish, shuningdek, til o‘rgatish platformalari uchun lingvistik resurslar yaratishga xizmat qiladi.

Adabiyotlar tahlili. O‘zbek va ingliz tillari grammatik shakllarining qiyosiy tadqiqi kompyuter lingvistikasi, korpus lingvistikasi va mashina tarjimasi sohalarida muhim

yo‘nalishlardan biridir. G. Ergasheva, Z. Hayitqulov va N. Kuchimova parallel korpuslarda tarjimoni avtomatlashtirishda grammatik birliklarning muhimligini ta’kidlaydilar [1]. Sh. Hamroyeva va N. Matyakubova esa NLP texnologiyalari yordamida matnlarni moslashtirish usullarini tahlil qilganlar [2].

S. Sultonsaidovanning o‘zbek tilidagi grammatik kategoriyalar haqidagi tadqiqotlari grammatik shakllarning funksional xususiyatlarini yoritadi [3]. “O‘zbek tili grammatikasi. Morfologiya” asarida esa affikslar va yordamchi so‘zlarning strukturaviy tavsifi berilgan [4]. Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, o‘zbek va ingliz tillari grammatik shakllarining 1:1, 1:many va zero translation modellarini yagona elektron bazada tizimlashtirish masalasi yetarli darajada o‘rganilmagan.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotda qiyosiy-tipologik, korpus lingvistikasi va statistik tahlil metodlaridan foydalanildi. Dastlab ilmiy, rasmiy, publitsistik va badiiy uslublarga oid 5000 ta matn fragmentidan iborat dataset shakllantirildi. Matnlar UDPipe platformasi yordamida tokenizatsiya va POS tagging jarayonidan o‘tkazildi.

Grammatik birliklarning ingliz tilidagi ekvivalentlari alignatsiya usuli orqali aniqlanib, 1:1, 1:many va zero translation turlariga ajratildi. Tadqiqotning texnologik qismida Python dasturlash tili, Django frameworki va SQLite ma’lumotlar bazasidan foydalanildi. Natijada “UzEngGram.uz” platformasi ishlab chiqilib, grammatik shakllarni qidirish, statistik tahlil qilish hamda JSON va Excel formatlarida eksport qilish imkoniyati yaratildi.

Tahlil va natijalar. Grammatik shakllarning ingliz tiliga tarjimalari bo‘yicha lingvistik baza tuzish jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat bo‘ladi.

1. Konseptualizatiya – loyihaning konseptual asoslarini aniqlash. Birinchi bosqichda tadqiqotning predmeti va chegaralari aniqlanadi. Bu jarayonda quyidagi savollarga javob izlanadi:

1. Tahlil morfologik birliklargagina qaratiladimi (zamon, nisbat, shaxs-son), yoxud sintaktik konstruktsiyalar (modal tuzilma, bog‘lovchi, ergash gaplar) ham qamrab olinadimi?

2. Loyihaning maqsadi nima: avtomatlashtirilgan tarjima tizimini rivojlantirish, kontrastiv tadqiqot o‘tkazish yoki ta’limiy dasturlarni ishlab chiqishmi?

3. Loyihaning qo‘llanish sohasi qanday? Bu loyiha qaysi sohalar uchun ahamiyatli bo‘ladi?

Shundan kelib chiqib, loyihamizning obyekti – o‘zbek va ingliz tilidagi leksik ma’no ifodalaydigan birliklar; maqsadi – o‘zbek-ingliz morfologik birliklar qiyosiy lingvistik bazasini tuzish va bu loyiha mashina tarjimasi, mashinali o‘qitish, korpus lingvistikasi, tabiiy tilga ishlov berish kabi sohalarda ahamiyatga ega bo‘ladi.

Ushbu bosqichda til juftligi (o‘zbekcha–inglizcha) doirasidagi grammatik ekvivalentlik masalalari aniq belgilanadi.

2. Kolleksiya va seleksiya – manbalarni to‘plash va saralash bosqichi hisoblanadi. Bu bosqichda yozma ko‘rinishga ega bo‘lgan 4 ta (ilmiy, rasmiy, badiiy va publitsistik) uslubga oid manbalardan matnlar yig‘ib olinadi. Bunda ilmiy uslub uchun 2017-2021-yillar uchun mo‘ljallangan maktab Adabiyot darsligi va dori yo‘riqnomalari, rasmiy uslub uchun lex.uz materiallari, publitsistik uslub uchun kun.uz materiallari va gazeta, jurnal maqolalari, badiiy uslub uchun 5 ta badiiy asaradan olingan jami 5000 ta matn fragmentlaridan iborat dataset yig‘iladi. Ayrimlarining, masalan, lex.uz va kun.uz manbalarining inglizcha versiyalari mavjud. Ulardan parallel matn sifatida foydalaniladi. Badiiy asarlarning ham ingliz tilida tarjimalari mavjud bo‘lganlarini tanlashga harakat qilinadi. Tarjimasi yo‘q yoki chalkashliklar kuzatilgan hollarda inson tarjimonidan foydalaniladi.

1. 3. Birliklarni avtomatik aniqlash va POSTeglash bosqichi hisoblanadi. Bu bosqichda datasetdagi gaplar dasturiy platformalar yordamida tokenizatsiyadan o‘tkaziladi va avtomatik POS teglanadi[1.17]. Hozirgi kunda birliklarni avtomatik teglash uchun UDPipe, Stanza, Spacy, Google Auto ML Translation, Awesome align kabi dasturlardan foydalaniladi. Mazkur tadqiqotda birliklarni tokenlarga ajratish va teglash uchun UDPipe dasturidan foydalanildi. Qarang: 1-jadval.

1-jadval. Birliklarni avtomatik aniqlash va POSTeglash

So‘z	Lemma	So‘z turkumi (UPOS)	Morfologik xususiyatlar (FEATS)
men	men	PRON	Case=Nom Number=Sing Person=1 PronType=Prs
bugun	bugun	ADV	
maktabga	maktab	NOUN	Case=Dat Number=Sing
boraman	bormoq	VERB	Mood=Ind Number=Sing Person=1 Tense=Pres VerbForm=Fin

4. Identifikatsiya va grammatik tipologizatsiya bosqichi. Bu bosqichda tanlangan tillardagi grammatik shakllar morfologik va sintaktik xususiyatlariga ko‘ra turlarga ajratiladi.

Olingan natijalarga ko‘ra, ularning miqdori quyidagicha bo‘ldi: affiksial grammatik shakllar 186 ta, yordamchi so‘zlar 228 ta, ko‘makchi fel (bunda o‘zbek tilidagi yordamchi fe‘lli so‘z qo‘shilmasining ko‘makchi qismi nazarda tutilgan) 28 ta, affiksoid va bog‘lama-fe‘llar 25 ta aniqlandi va tahlilga tortildi.

5. Alignatsiya – tarjimada muvofiq juftliklarini yaratish bosqichi. Bu bosqichda ajratib olingan birliklarni 5 ta parametr bo‘yicha saralab, Excel formatda ularning birlamchi bazasi tayyorlanadi. Qarang: 1-rasm.



1-rasm. Tarjimada muvofiq juftliklarni yaratish

Bular: o‘zbek tilidagi grammatik shakl, uning grammatik semasi, shu birlik ishtirok etgan kontekst, grammatik shaklning inglizcha ekvivalenti va ingliz tilidagi kontekst. 2-jadvalga qarang.

2-jadval. Tarjimaviy muvofiqlik ekvivalentlar bazasi

haqida	fikr mavzusi	Asar urush va u olib kelgan kulfatlar haqida (6-sinf adabiyot darsligi, 2017).	about	The work is about the war and the troubles it brought, the injuries it caused.
hatto	kuchaytirish	Hatto bu vatan hissi-tuyg‘usi hayvonlarda ham bor. (A.Avloniy)	even	Even animals have this sense of homeland.

6. Klassifikatsiya – mavjud mosliklarni tekshirish, toifalash. Bu bosqichda grammatik birliklarning ingliz tilidagi ekvivalentlari bilan mosligi tekshiriladi. 3 xil moslik turi ajratib olinadi. Bular *1:1 moslik*, *1:many moslik* va *zero translation*. 1:1 moslikda o‘zbek tilidagi birlik ingliz tilidagi muqobili bilan aynan mos kelishi mumkin[2.301]. Masalan, lekin bog‘lovchisi qiyoslash va zidlik ma’nolarini bildiradi[3.220]. Har ikki ma’nosida kelganida ham ingliz tilidagi *but* bog‘lovchisi bilan ifodalanadi, ya’ni ular aynan mos keladi. 3-jadvalga qarang.

3-jadval. Juftliklarning 1:1 mosligi

lekin	qiyoslash	Anvar aqlli, lekin Ahmad unda ham aqlli	but	Anwar is smart, but Ahmed is smarter than that.
lekin	to‘siqsizlik	Xona kichkina, lekin yorug‘ edi	but	The room was small but bright.

Shuningdek, *1:many* moslik turi mavjud bo‘lib, masalan, *-ga* jo‘nalish kelishigi yo‘nalish, payt, sabab, maqsad, aloqadorlik, atalganlik ma’nolarini ifodalaydi va ingliz tiliga *to*, *for* predloglari, *since* bog‘lovchisi, *that* olmoshi bilan yoki ba’zan tarjima qilinmaydigan holatlari uchrab turadi. 4-jadvalga qarang.

4-jadval. Juftliklarning 1:many mosligi

-ga	yo‘nalish	Maktabga dala tomondan boramiz	to	We go to the school from the field.
-ga	maqsad	Do‘konga un sotib olishga bordik	to	We went to the store to buy flour.
-ga	aloqadorlik	Ko‘rmaganimga ancha bo‘ldi	since	It's been a long time since I saw you.
-ga	sabab	To‘yga taklif qilmaganiga xafa bo‘ldim	that	I was upset that he didn't invite me to the wedding.
-ga	payt	Do‘sting kechga qaytib keladi	-	Your friend will be back late.
-ga	atalganlik	Jurnalga muqova sotib oldim	for	I bought a cover for

magazine.

Uchinchi holat *zero translation* bo'lib, o'zbek tilidagi birlik ingliz tiliga tarjima qilinmaydi, u ifodalaydigan ma'no ohang orqali yuzaga chiqadi. 5-jadvalga qarang.

5-jadval. Juftliklarning zero translation mosligi

ki (kim)	kuchaytiruv	Sen shunchalar ahmoqsanki!!!	-	You are so stupid!!!
nari//nariga	chegara	Kampir yig'lashdan nari o'tmadi	-	The old woman just cried.

7. Formalizatsiya – leksik-grammatik baza tuzish. Unda bir birlikning har bir ma'nosiga alohida yacheyka ajratiladi va tarjimalari aks etgan lingvistik baza tuziladi. Masalan, bilan so'zining 11 xil grammatik ma'nosi mavjud va u 11 xil tarjima qilinadi. 6-jadvalga qarang.

6-jadval. Leksik-grammatik baza tuzish

	bilan	birgalik	Sen bilan safimiz yana zich, azim.	with	We are close with you again
b_014	bilan	hamkorlik	Doim birga kuylaymiz do'stim bilan men.	and	My friend and I always sing together.
b_015	bilan	Harakatning predmet sathi	Huvillab yotgan yo'l bilan mehmonxonaga keldim.	via	I arrived at the hotel via a winding road.
b_016	bilan	harakatning bajarilishidagi holat	Onamning mehr bilan boqib turgan ko'zlarini bir umr unuta olmasam kerak	-	I must never forget my mother's loving eyes
b_017	bilan	harakatning ketma-ketligi	Qo'ng'iroq chalinishi bilan o'qituvchi sinfga kirdi	as soon as	As soon as the bell rang, the teacher entered the classroom
b_018	bilan	maqsad	Shifokorning oldiga juda zarur ish bilan keldim	because of	I came to the doctor because of a very urgent matter.
b_019	bilan	payt	Sodiqjon kechasi bilan ishlab chiqdi	all...long	Sadiqjon worked all night long
b_020	bilan	qurol, vosita	Sholini o'roq bilan o'rib oldilar	with	They cut the rice with a sickle
b_021	bilan	sabab	Bayram bilan tabrikladi	on	He congratulated on the holiday
b_022	bilan	to'siqsizlik	Aytganim bilan baribir bajarmaydi	-	Does not do with what I said
b_023	bilan	umumlashtirish, xulosalash	Shu bilan hammasi tugadi	is	That's all

Ya'ni bazan, *with*, *and*, *via orqali*, ayrim hollarda *as soon as* (harakatning ketma-ketligi ma'nosini ifodalaganda) yoki maqsad ma'nosini ifodalaganda *because of*, payt ma'nosini ifodalaganda *all long*, qurol, vosita ma'nosini ifodalaganda *with*, ba'zan *is* yordamchi fe'lining o'ziyam xulosalash ma'nosida bilan so'zining ma'nosini beradi[4.49].

8. Klassifikatsiya – mavjud birliklarni saralanash, guruhlash bosqichi. Biz mavjud birliklarni 2 xususiyatiga ko'ra, ya'ni uslubiy va davriy xoslanishiga ko'ra saralaymiz. Bunda uslub bo'yicha saralashda datasetdagi ma'lumotlarning uslubiga asoslaniladi. Davr bo'yicha saralashda esa o'zbek tili tarixini davrlashtirish yuzasidan ushbu tadqiqotgacha

qilingan ma'lumotlardan foydalangan holda o'zbek tilida yordamchi so'zlarning qo'llanishi davrlashtirildi va har bir davr uchun bittadan asar tanlab olindi. So'zlarning davriylik jihatdan qo'llanishini aniqlashda shu asarlarga asoslanildi. Chunonchi, XI-XII asrlar tilini tahlil qilish uchun Rabg'uziyning "Qissasi Rabg'uziy" asari, XIII-XIV asrlar uchun "Tafsir", XV-XVIII asrlar uchun A.Navoiyning "Muhokamat ul-lug'atayn", Boburning "Boburnoma", Abulg'ozii Bahodirxonning "Shajarayi turk" asari, XIX asr uchun Fitratning "Tanlangan asarlar"i va XX asr uchun Said Ahmadning "Qirq besh kun" asaridan foydalanildi va ushbu davrlarda yordamchi so'zlarning qo'llanishi haqida xulosalar olindi:

1. Uslublarda qo'llanish jihatidan yordamchi so'zlar eng ko'p badiiy uslubda ishlatiladi.

2. Tilimiz asrlar davomida rivojlanib, sayqallanib borgan va buni unda yordamchi so'zlarning qo'llanishi kengayib borganligida ko'rishimiz mumkin. Zero, XIX asrdan boshlab yordamchi so'zlar tilimizda faol qo'llangan.

9. Statistika tahlil va vizualizatsiya. Ushbu bosqichda ma'lumotlar bazasi tahlil qilinadi va quyidagi savollarga javob izlanadi:

1. Qaysi grammatik shakllar eng ko'p tarjima muammosini tug'diradi.
2. Qaysi shakllar bir necha tarjima variantiga ega?

10. Implementatsiya – amaliy dasturlar ishlab chiqish. Yakuniy bosqichda yaratilgan baza quyidagi amaliy mahsulotlar uchun asos bo'lib xizmat qiladi:

- 1) mashina tarjimasi tizimlari uchun grammatik modul;
- 2) o'zbek tilini o'rgatuvchi interaktiv platformalar;
- 3) tarjima sifatini monitoring qilish tizimlari;
- 4) lingvistik tadqiqotlar uchun avtomatik tahlil vositalari.

Tadqiqotimiz maqsadidan kelib chiqib Python dasturlash tili yordamida dasturiy mahsulot ishlab chiqildi. Bu loyiha o'zbek va ingliz tillaridagi grammatik shakllarni o'rganish va tahlil qilish uchun yaratilgan zamonaviy platformadir. Bu dastur qiyosiy tilshunoslik uchun boy manba bo'lib xizmat qiladi. Uning ilmiy ahamiyatini quyidagilarda ko'rish mumkin:

1. Sayt o'zbek va ingliz tillari grammatik shakllarini qiyosiy tahlil asosida taqdim etadi. Bu tilshunoslar uchun grammatik kategoriyalar (zamon, nisbat, shaxs-son, kelishik) o'rtasidagi strukturaviy va semantik farqlarni o'rganishga yordam beradi; lingvistik kontrastiv tadqiqotlar (contrastive analysis) olib borishda tayanch korpus vazifasini bajaradi.

2. Saytdagi tasniflar (yordamchi so'zlar, affikslar, modal birliklar) – grammatik birliklarning funksional-sintaktik rolini o'rganish uchun asos bo'la oladi. Bu o'zbek tilining ingliz tili bilan strukturaviy parallelliklarni tahlil qilish uchun zarur.

3. Grammatik birliklarning tarjimaviy ekvivalentlarini aniq misollar bilan taqdim etadi. Bu tarjimashunoslikda mashina tarjimasi, inson ishtirokidagi tarjima va tarjimaviy xatoliklarni o'rganish uchun zarur platforma bo'la oladi.

Dasturning amaliy ahamiyati quyidagilarda namoyon bo'ladi:

1. Til o'rganuvchilar uchun ko'rgazmali qo'llanma bo'lib xizmat qiladi. Sayt o'zbek tilida gapiruvchilarga ingliz tilining grammatik strukturasi va kontekstual mosligini tushunishga yordam beradi. Ayniqsa, o'zbek tilidagi affiksalar va yordamchi so'zlarning ingliz tilidagi ifoda shakllarini misollar bilan ko'rsatadi, o'z-o'zini o'qitish (self-learning) uchun ideal vositadir.

2. O'qituvchilar va metodistlar uchun boy resurs hisoblanadi. Grammatika asosli tarjima metodikasi, lingvistik tahlil topshiriqlari, ko'p tilni o'zlashtirishga tayanch vazifasini bajara oladigan jadval va mashqlar yaratishda foydalanish mumkin.

3. Saytdagi ma'lumotlar leksik-grammatik annotatsiyalangan korpuslar tuzishda, grammatik tahlil modellarini mashina o'rgatishda (NLP, POS tagging, translation systems) foydalanilishi mumkin, AI tarjima tizimlarida kontrastiv grammatik bog'liqliklarni o'rgatish uchun qo'l keladi. Bu esa dasturning innovatsion texnologiyalar va kompyuter lingvistikasi sohasida ahamiyatini oshiradi.

UzEngGram.uz – bu nafaqat o'rgatuvchi platforma, balki, ilmiy tadqiqotlar uchun analitik baza, o'quv jarayoni uchun vizual va funksional materiallar manbayi, tarjima va kompyuter lingvistikasida texnik qo'llanma bo'lish imkoniyatiga ega.

Quyida dasturning arxitekturasi tavsiflanadi.

Backend uchun Python dasturlash tilining Django 5.2 frameworkidan foydalanilgan.

Ma'lumotlar bazasi SQLite (db.sqlite3) versiyasi yordamida tuzilgan. Shuningdek, dasturda quyidagi qo'shimcha kutubxonalardan foydalanilgan:

- 1) openpyxl – Excel fayllar bilan ishlash uchun;
- 2) pandas – ma'lumotlarni tahlil qilish uchun;
- 3) pillow – rasmlar bilan ishlash uchun;
- 4) whitenoise – statik fayllarni boshqarish uchun ishlatilgan.

Loyiha tuzilishi quyidagicha:

- 1) grammar_app/ – asosiy ilova papkasi;
- 2) models.py – ma'lumotlar bazasi modellari
- 3) views.py – ko'rinishlar (views). Ular asosan front-end uchun ishlatiladi;
- 4) urls.py – URL manzillar;
- 5) admin.py – admin panel sozlamalari;
- 6) utils.py – yordamchi funksiyalar;
- 7) templates/ – HTML shablonlar;
- 8) static/ – statik fayllar (CSS, JS, rasmlar).

Dasturning asosiy vazifalari quyidagilar:

- 1) grammatik shakllarni tizimli saqlash va taqdim etish;

- 2) grammatik ma'lumotlarni uslubiy jihatdan tasniflash;
- 3) qidiruv tizimi;
- 4) ma'lumotlarni Excel va JSON formatlarida eksport qilish;
- 5) statistik tahlil imkoniyati.

Dasturda xavfsizlik va optimizatsiya uchun quyidagi dasturlardan foydalaniladi:

1. *Django* frameworkining xavfsizlik imkoniyatlari;
2. *Whitenoise* orqali statik fayllarni optimallashtirilgan boshqarish;
3. Ma'lumotlar bazasi indeksleri va optimizatsiyasi.

Shuningdek, dasturni rivojlantirish imkoniyatlari mavjud:

- 1) yangi grammatik kategoriyalar qo'shish;
- 2) qo'shimcha tahlil vositalarini integratsiya qilish;
- 3) API orqali boshqa tizimlar bilan integratsiyalash;
- 4) ko'proq til versiyalarini qo'shish.

Ushbu dasturning asosiy xususiyatlari sifatida uning keng qamrovliligini, qidiruv tizimiga ega ekanligini, statistik tahlil qilish imkonini bera olishini va ma'lumotlarni dasturchilar uchun JSON formatda, lingvistlar uchun Excel formatda taqdim eta olishi kabilarni aytishimiz mumkin[5.].

Xulosa. O'zbek-ingliz grammatik shakllar bazasini yaratish metodologiyasi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, tillararo grammatik muvofiqlikni tizimlashtirish nafaqat tarjima sifatini oshiradi, balki o'zbek tilining raqamli resurslarini boyitadi. Tadqiqot davomida ishlab chiqilgan 10 bosqichli metodologiya va "UzEngGram.uz" platformasi tilshunoslar, tarjimonlar hamda dasturchilar uchun muhim amaliy manba bo'lib xizmat qiladi. Kelajakda ushbu bazani yanada kengaytirish sun'iy intellekt tizimlarida o'zbek tilini qayta ishlash imkoniyatlarini yangi bosqichga olib chiqadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Ergasheva G., Hayitqulov Z., Kuchimova N. Parallel korpusda tarjimoni avtomatlashtirish. – Toshkent: Globe, 2021. – B. 12-17.
2. Hamroyeva Sh., Matyakubova N. Mashina tarjimasida matnni moslashtirish usullari // Kompyuter lingvistikasi: muammolar, yechim, istiqbollari: Respublika I ilmiy-texnikaviy konferensiyasi. – Toshkent, 2021. – B. 296-301.
3. Султонсаидова С. Ўзбек тилидаги грамматик категорияларнинг ўзаро муносабати (ўтимли-ўтимсизлик, даража ва келишик категориялари мисолида): Филол. фан. д-ри. ... дисс. – Тошкент, 1994. – 220 б.
4. Ўзбек тили грамматикаси. Морфология. – Тошкент: Фан, 1975. – Б. 49.
5. <https://www.uzengram.uz>