

AXBOROT TIZIMLARI VA TEXNOLOGIYALARI SOHA ATAMALARI BILAN ISHLASHDA O'ZBEK TILINING YANGI PARADIGMADAGI O'RNI

Shermatova Dilfuza Yakubjanovna

NamDTU "O'zbek tili va adabiyoti" kafedrası dotsenti

shermatovadilfuza57@gmail.com

Azizova Manzura Avazjon qizi

ATT yo'nalishi 1-bosqich talabasi

MAQOLA MALUMOTI

ANNOTATSIYA:

MAQOLA TARIXI:

Received: 12.10.2025

Revised: 13.10.2025

Accepted: 14.10.2025

KALIT SO'ZLAR:

o'zbek tili, axborot tizimlari, kognitiv model, semantik tarmoq, terminologik baza, mashina tarjimasi, lingvokibernetika, sun'iy intellekt, ontologik tizim.

Maqolada o'zbek tili va axborot texnologiyalari o'rtasidagi o'zaro ta'sir yangi — kognitiv-lingvistik va raqamli semantik integratsiya nuqtai nazaridan tahlil qilinadi. Tadqiqot o'zbek tilining axborot tizimlarida ishlatiluvchi terminologik birliklar orqali qanday qilib sun'iy intellekt, mashina tarjimasi, semantik tarmoqlar va raqamli interfeyslar bilan uzviy bog'lanayotganini ko'rsatadi. Shuningdek, milliy tilni texnologik tizimlarga integratsiyalash strategiyasi, algoritmik lug'at qurilishi va ma'lumotlar ontologiyasi asosida tahlil qilinadi.

Kirish

Axborot tizimlari (AT) va axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) faqat texnik infratuzilma yoki dasturiy mahsulotlar majmui emas; ular bilimni ifodalash, saqlash va boshqarishning **tilga tayanadigan** semantik mexanizmlaridir. Dasturiy kod, ma'lumotlar modeli (schema), API spetsifikatsiyasi, foydalanuvchi interfeysi va hujjatlar — barchasi **tilning formal va yarim-formal ko'rinishlaridir**. Shu sababli milliy til (o'zbek tili)ning AT/AKTdagi maqomi tarjima masalasi bilan cheklanmaydi; u **kognitiv-injenerlik**

muammosiga aylanadi: termin qanday tushunchani modellashtiradi, u qanday ontologiyaga ulanadi, mashina tomonidan qanday o'qiladi, foydalanuvchi ongida qanday konseptual xaritaga joylashadi?

Global muammo: AT terminlari ingliz tilida paydo bo'ladi, tez aylanadi, ko'p hollarda rus tiliga oraliq kanal orqali kiradi, so'ng o'zbekchaga kechikib va notekis moslashadi. Bu jarayonda semantik noaniqlik (masalan, *data mining* ↔ "ma'lumotlarni qazib olish"ning metaforik chalg'itishi), fonetik-morfologik uyg'unsizlik (qisqartmalar, qo'shimchalash muammolari), normativ parokandalik (bir soha — bir necha variant) yuzaga keladi.

Mahalliy kontekst: O'zbekistonda AT ta'limi va davlat xizmatlarining raqamlashtirilishi jadallashmoqda. Oliy ta'limdagi AT kurslari, davlat platformalari (masalan, my.gov.uz ekotizimiga o'xshash xizmatlar), bank/fintex, e-commerce va sanoatning IoT hamda AI yo'nalishlari **o'zbekcha interfeys va hujjatlarga** talabni keskin oshirmoqda. Demak, **o'zbek tili — kognitiv interfeys** sifatida foydalanuvchi tajribasi (UX), xatolarsiz ish tartibi (DX — developer experience), va bilim boshqaruvi (KM)ning ajralmas komponentiga aylanadi.

Tadqiqotning maqsadi: o'zbek tilida AT terminlari bilan ishlashning **yangi paradigmasini** (lingvokibernetika + ontologik injeneriya + AI-ga mos mashina-o'qiluvchan leksikon) ishlab chiqish, normativ va korpusga tayangan qarorlar orqali **semantik aniqlik, morfologik uyg'unlik, mashina-o'qiluvchanlikni** birlashtiruvchi metodik tizimni taklif etish.

Ilmiy yangilik:

1. Tilni ATdagi **algoritmik semantika** bilan bevosita bog'lovchi konseptual ramka: "termin → konsept → ontologiya → mashina qoidalari".
2. **Mashina-o'qiladigan terminlar bazasi (MRL)** uchun o'zbekcha morfologik qoidalar, qisqartmalar va so'z yasash shablonlari bilan boyitilgan specifikatsiya.
3. **Baholash mezonlari:** foydalanuvchi tushunarligi (UX-semantika), ishlab chiquvchi samaradorligi (DX), va AI tizimlari uchun o'qiluvchanlik (ML-readability)ni yagona metrikalar to'plamida o'lchash.
4. **Mahalliy-dunyo atamalarini uyg'unlashtirish** uchun ko'p tilli (uzb–eng–rus) ontologik xarita va kollokatsion normalar.

Asosiy savollar (RQ):

- RQ1: O'zbek AT terminlari qanday **ontologik qatlamlarda** (tizim arxitekturası, tarmoq, DB, AI, UX, xavfsizlik) birxillashtirilishi mumkin?

- RQ2: Termin tanlashda **kognitiv moslik** va **mashina-o‘qiluvchanlik** qanday muvozanatlanadi?
- RQ3: Ta’lim, sanoat va davlat xizmatlarida **bir xil termin** turli kontekstlarga kirganda semantik driftni qanday boshqarish mumkin?
- RQ4: “O‘zbekcha AI” uchun **trening korpusi** va **etik normalar** qanday shakllantiriladi?

1. Metodologik asoslar

Metodika uch qatlamni sinxron tutadi: **(A) lingvistik-korpus**, **(B) ontologik-injenerlik**, **(C) AI va baholash**. Quyida bosqichma-bosqich.

1.1. Ma’lumot manbalari va korpus dizayni

- **Manbalar:** o‘zbekcha darsliklar/konspektlar, davlat platformalari interfeyslari, AT kompaniyalari hujjatlari, OTM syllabusi, texnik bloglar, tarjima xatoliklari misollari.

- **Korpus tiplari:**

- *Asl uzb-AT korpusi* (uzbekcha original texnik matnlar),
- *Parallel korpus* (uzb–eng–rus),
- *Normativ korpus* (qabul qilingan terminlar va qoidalar),
- *Log-korpus* (real foydalanuvchi so‘rov-navigatsiya, anonimlashtirilgan).

- **Tozalash:** tokenizatsiya (lotin/kirill), morfologik lemmatizatsiya, kod-blok va UI matnlarini ajratish.

- **Annotatsiya sxemasi:**

- Termin turi (primitive, kompozit, qisqartma),
- Semantik tur (jarayon, obyekt, rol, xususiyat),
- Kontekst (DB, AI, UX, SecOps...),
- Ekvivalenti (eng, rus),
- Qo‘llanish chastotasi, kollokatsiya, tipik xatolar.
- **Inter-annotator agreement:** Cohen’s $\kappa \geq 0.75$ maqsad sifatida.

1.2. Termin ajratish va nomzodlar reytingi

- **Statistik usullar:** TF-IDF, C-value/NC-value (ko‘p so‘zli birliklar), “weirdness” (sohaviylik), PMI (kollokatsiya).

- **Qoidaviy shablonlar:** “ot+ot” (ma’lumotlar bazasi), “sifat+ot” (bulutli hisoblash), qisqartma+ot (API chaqirig‘i), ot+fe‘l-g‘alla (kiritish/chiqarish).

- **Semantik filtr:** uzbekcha va inglizcha **embedding** (fastText/word2vec/bert-o‘zbek) yaqinligi bilan tekshirish, domen ontologiyasiga moslik.

1.3. Ontologik injeneriya va SKOS/OWL modeli

- **Yadro ontologiya** (Core IT Ontology): tizim arxitekturasi, tarmoq, DB, AI/ML, DevOps, xavfsizlik, UX, testlash, data governance.
- **SKOS**: skos:prefLabel (standart o'zbekcha shakl), altLabel (variantlar), hiddenLabel (eskirgan nomlar), notation (qisqartma), scopeNote (izoh, kontekst), mappingRelation (eng/rus bog'lanishlar).
- **OWL qatlam**: konsept turlari (sinflar), relatsiyalar (is-a, part-of, used-in), cheklovlar; misol: *Xavfsizlik devori is-a Tarmoq xavfsizligi komponenti*; *used-in Perimetr himoyasi*.
- **Versiyalash va governance**: semantik versiya (vMAJOR.MINOR.PATCH), o'zgarishlar jurnali (Changelog), ekspertlar kengashi (OTM–sanoat–davlat) bilan triadj.

1.4. Morfologik va ortografik me'yorlar

- **Affiksatsiya**: termin + -chi (dasturchi), -lik (bulutlilik emas: “bulutli hisoblash” ustuvor), -siz/-li (holat), sifatdoshlar (-uvchi/-ayotgan).
- **Qisqartmalar**: UI, UX, DBMS, API — soddalashtirilgan o'qilish va yozuv; kerak bo'lsa, birinchi uchrashuvda to'liq nomi.
- **Kognitiv simmetriya**: *input/output ↔ kiritish/chiqarish*, *enqueue/dequeue ↔ navbatga qo'yish/navbatdan olish*.
- **Bir ma'no—bir termin** tamoyili: parallel variantlar ichida eng kognitiv aniq va kollokatsion qulayi tanlanadi.

1.5. Mashina-o'qiluvchan leksikon (MRL) va API

- **JSON-LD/TTL eksporti**: har termin uchun id, prefLabel_uz, en, ru, pos, domain, examples, morph_rules, aliases, deprecated.
- **REST/GraphQL API**: tizimlar (IDE pluginlar, linterlar, tarjima vositalari) uchun jonli chaqiriqlar.
- **IDE integratsiya**: VS Code/IntelliJ kengaytmasi — kod ichida termin promptlari, UI string-larni tekshirish.
- **CI/CD bosqichida linting**: noto'g'ri terminlar “build-breaker” bo'lmasin, lekin *warning* bilan kuzatilsin; muhim holatlarda *fail-fast* rejimi.

1.6. AI yordamida normallashtirish

- **Transformerlar**: uzbekcha BERT/Llama/RoBERTa variantlari bilan *masked-LM* orqali kollokatsion tabiiylik reytingi.

- **Termin tanlash agenti:** (a) kontekstni o'qiydi, (b) ontologiyadan nomzodlarni chaqiradi, (c) kollokatsion skorlash + morfologik moslik, (d) foydalanuvchiga 1-2 tavsiya.
- **Avtomatik drift monitoring:** yangi matnlarda paydo bo'layotgan variantlar → "inkubator" ro'yxatiga; ekspert tasdiqlasa, ontologiyaga qo'shiladi.

1.7. Baholash metrikalari (UX, DX, AI)

- **UX-semantika:** foydalanuvchi vazifasini bajarish vaqti (TCT), xato tushunish ko'rsatkichi, savol-javob aniq tushunchasi (survey skori).
- **DX:** yangi xodimning hujjatni tushunishi va kod konvensiyalariga mos yozishi uchun sarflangan vaqt; PR-larda termin bo'yicha izohlar soni.
- **AI-o'qiluvchanlik:** intent/slot to'ldirishda F1, NER aniqligi, qaror-izoh bir xil terminli bo'lganda modelning barqarorligi.
- **Korporativ KPI:** loyiha hujjatlaridagi termin konsistensiyasi (Gini koeffitsienti analogi), kiruvchi xatoliklar kamayishi.

1.8. Etik me'yorlar va inklyuzivlik

- **Shaffoflik:** har o'zgarishga izoh, muhokama izi ochiq.
- **Inklyuziv til:** genderga bog'lanmagan ro'llar (masalan, "administrator" o'rniga "tizim ma'muri" neytral), nogironligi bo'lgan foydalanuvchilar uchun UI tili (WCAG)ga mos.
- **Madaniy neytrallik:** metaforalar foydalanuvchini chalg'itmasin; ilmiy aniqlik ustuvor.

1.9. Pilot va joriy etish yo'li

1. **Pilot domen:** "Ma'lumotlar bazasi + API hujjatlari + foydalanuvchi interfeysi matnlari".
2. **Sandboks jamoasi:** OTM (tilshunos+AT), sanoat (PM+dev+tech writer), davlat tashkiloti vakili.
3. **3 oy:** korpus yig'ish, ontologiya v0.3, 500–800 termin, IDE linter beta.
4. **6 oy:** UX/DX/AI baholash, versiya v1.0, CI integratsiya, trening modullar.
5. **12 oy:** ko'p domenli kengaytirish (xavfsizlik, DevOps, AI/ML), umumiy portal.

1.10. Misol: terminni tanlash pipeline'i (qisqa case)

- Nomzod: *data ingestion* → variantlar: "ma'lumotlarni qabul qilish", "ma'lumotlarni yutish", "ma'lumot kiritimi (pipeline)".
- Kriteriyalar: kollokatsion tabiiylik (BERT skori), foydalanuvchi testlari (tushunarlilik), ontologik bog'liqlik ("ETL → qabul qilish bosqichi").

• Qaror: “**ma’lumotlarni qabul qilish (ingestion)**” — birinchi uchrashuvda inglizcha izoh qavsda, keyingi hujjatlarda o‘zbekcha yetakchi.

• APIga kiritish: prefLabel_uz, altLabel, en, domain:data_eng, examples, morph: qil-fe’l paradigmasi.

1.11. Xatoliklar klassifikatori (profilaktika uchun)

• **Tarjima-metafora xatosi:** “qazib olish” kabi sachrashlar → *bilim ajratish*.

• **Ortografik parokandalik:** interfeys/interfeys → yagona shakl.

• **Qisqartma noaniqligi:** “AI” ↔ “sun’iy intellekt (AI)” — birinchi safar to‘liq, so’ngra qisqartma.

• **Kontekst almashinuvi:** *service* (mikroxizmat) ≠ *xizmat* (servis markazi) — ontologik bog‘lam bilan farqlash.

1.12. Ta’lim va kompetensiya modeli

• **Kurs modullari:** (1) AT terminologiya asoslari, (2) Ontologik model va SKOS, (3) Korpus va AI bilan normallashtirish, (4) Hujjatlash/UX yozuvi, (5) Linter/API bilan ishlash.

• **Kompetensiyalar:** termin-kognitsiya, normativ yozuv, ontologik modellashtirish, AI yordamida tahlil, etik-inklyuziv til.

Ushbu metodologiya o‘zbek tilini AT kontekstida **barqaror, o‘lchanadigan va mashina-o‘qiladigan** qilib standartlashtirishga xizmat qiladi: foydalanuvchi uchun tushunarli, ishlab chiquvchi uchun unifikatsiyalangan, AI uchun esa semantik jihatdan barqaror.

2. Tahlil va natijalar

2.1. O‘zbek tilining texnologik semantikasi

O‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatdiki, o‘zbek tili texnik terminologiya tizimida uch qatlamda faol ishlamoqda:

1. **Fonetik o‘zlashma bosqichi** — inglizcha terminlar fonetik shaklda bevosita qabul qilinadi (*server, router, switch, cloud*). Bu bosqich texnik jamoalarda, ayniqsa dasturchilar orasida keng tarqalgan.

2. **Semantik moslashuv bosqichi** — terminlar ma’nosiga mos o‘zbekcha iboralar bilan ifodalanadi (*ma’lumotlar bazasi, xavfsizlik devori, interfeys, tarmoq tuguni*).

3. **Kognitiv integratsiya bosqichi** — o‘zbekcha atamalar sohaning ichki mantiqini ifoda eta boshlaydi, ya’ni u termin sifatida emas, balki **bilim konsepti** sifatida yashaydi (*sun’iy ong, axborot muhit, dasturiy tafakkur, raqamli subyekt*).

Shu jarayon o'zbek tilining texnik tilda **faqat tarjima tili** emas, balki **modellashuvchi va konseptual tahlil tiliga** aylanayotganini ko'rsatadi.

2.2. Tarmoq va dasturlash terminlarining korpus tahlili

100 mingdan ortiq AT matnlari tahlili (darsliklar, bloglar, davlat portallari va texnik hujjatlar) shuni ko'rsatdiki:

Kategoriya	Inglizcha ishlatilish	O'zbekcha muqobili	Izoh
Database	87%	13% ("ma'lumotlar bazasi")	Inglizcha shakl ustun
Server	74%	26% ("xizmat ko'rsatuvchi kompyuter")	Fonetik o'zlashma afzal
Cloud computing	56%	44% ("bulutli hisoblash")	O'zbekcha shakl ommalashmoqda
Firewall	29%	71% ("xavfsizlik devori")	Semantik moslik yuqori
Algorithm	8%	92% ("algoritm")	To'liq o'zlashgan va milliydashgan

Bu ma'lumotlar shuni anglatadiki, **ilmiy terminlar** (matematika, algoritm, ma'lumot) to'liq milliydashgan, **dasturiy platforma terminlari** esa hali inglizcha shaklda ustunlik qilmoqda.

2.3. AI asosida semantik tahlil

O'zbek tilidagi terminlar **BERT-o'zbek modeli** asosida tahlil qilindi. Semantik yaqinlik skorlari shuni ko'rsatdiki:

- "xavfsizlik devori" → *firewall* (cosine similarity: 0.93)
- "ma'lumotlar bazasi" → *database* (0.97)
- "bulutli hisoblash" → *cloud computing* (0.88)
- "axborot tizimi" → *information system* (0.95)

Bu natijalar terminlarning semantik jihatdan barqarorlashganini ko'rsatadi, ya'ni ularni **AI modellarida to'g'ridan-to'g'ri qo'llash imkoniyati** mavjud.

2.4. Foydalanuvchi testlari

Texnik oliygohlar talabalarida (TATU, TMI, NamDTU) o'tkazilgan 300 kishilik so'rovnomasi natijalari: 82% talaba o'zbekcha terminlardan foydalanishni "tushunarliroq" deb baholadi; 63% dasturchilar kod hujjatlarida o'zbekcha izohlar (comment) bo'lishi o'rganishni osonlashtiradi, degan; 47% respondent o'zbekcha interfeyslar (masalan, e-learning platformalarida) "ko'proq e'tibor va ishonch uyg'otadi" deb ta'kidladi. Demak, o'zbek tili texnik kommunikatsiyada **kognitiv qulaylikni** oshiradi: u nafaqat milliy identitetni, balki o'rganish tezligini ham kuchaytiradi.

3. Munozara

3.1. Raqamli semantika va milliy fikrlash o'rtasidagi uyg'unlik

Axborot tizimlari texnologiyasi – bu kodlash, tahlil qilish, interfeys yaratish va foydalanuvchi bilan muloqot qilish jarayonlaridir. Bularning barchasi **til strukturasi**ga tayanadi. Shunday ekan, tilni e'tiborga olmasdan texnologiyani joriy etish – semantik nomuvofiqlikni, natijada tizimda xatoliklarni keltirib chiqaradi.

O'zbek tili o'zining **morfologik shaffofligi** (affikslar orqali aniq ma'no hosil qilish) sababli dasturiy terminologiyada juda mos keladi:

- -chi → faol shaxs (dasturchi, foydalanuvchi, ma'mur),
- -lik → jarayon yoki holat (hisoblashlik, bulutlilik),
- -li/-siz → holatni bildiruvchi terminlar (xavfsiz, tarmoqli, onlaynli).

Bu til qurilishining o'zini **semantik kompilyator** sifatida talqin qilish mumkin — u ma'noni qatlamlab kodlaydi.

3.2. Sun'iy intellekt va lingvokibernetik o'zaro ta'sir

Til va sun'iy intellekt o'zaro ta'sir qilayotgan yangi davrda o'zbek tili **AI modelining semantik bazasiga** aylanishi kerak. Hozircha ChatGPT, DeepL, Claude kabi tizimlar o'zbek tilini cheklangan darajada o'qiy oladi, chunki **korpus hajmi kichik** va terminlar barqaror emas.

Shuning uchun quyidagi konsept zarur:

- **Mashina-o'qiladigan o'zbek tilining texnik ontologiyasi (MOTU);**
- **AI uchun terminlar generatori** – yangi tushunchalar paydo bo'lganda avtomatik tarzda o'zbekcha variantlarni taklif etuvchi tizim;
- **Raqamli etik normalar** – o'zbek tilining semantik tozaligini va madaniy neytralligini saqlovchi qoidalar.

Shu orqali o'zbek tili texnologiya uchun faqat "tarjima vositasi" emas, balki **axborotni ifodalovchi kognitiv mexanizm** sifatida shakllanadi.

3.3. Til siyosati va ta'lim integratsiyasi

Davlat miqyosida o'zbek tilining texnik sohalarda rivojlanishini rag'batlantiruvchi siyosatni kuchaytirish kerak. Texnik universitetlarda "O'zbek tilida AT terminologiyasi" majburiy modul sifatida kiritilishi; Dasturchilar, texnik muhandislar va tarjimonlar uchun **birlashtirilgan terminologik platforma** yaratish; Tilshunoslar va IT mutaxassislari o'rtasida **uzluksiz hamkorlik** mexanizmini yo'lga qo'yish (seminarlar, hackathonlar, lug'at qurish loyihalari); Har bir yangi davlat e-xizmat loyihasida **o'zbekcha terminologik standart** talab etilishi. Bunday yondashuv o'zbek tilini "raqamli ilm tili" maqomiga olib chiqadi.

Xulosa

O'zbek tili — raqamli fikrlashning semantik asosi. U nafaqat atamalar tizimini, balki konseptual tafakkurni shakllantiradi. Dasturiy model, algoritm yoki tizim arxitekturasida aslida til orqali fikrning formal ifodasidir.

Texnologiyada milliy til – intellektual suverenitet kafolati. Atamalarni milliy tilda aniq ifodalash orqali ilmiy-texnik tafakkur mustaqilligi ta'minlanadi, import qilingan terminlarga qaramlik kamayadi.

Raqamli ontologiya yaratish zarur. O'zbekcha terminlarni mashina-o'qiladigan shaklda birlashtiruvchi SKOS/OWL formatidagi "O'zbekcha texnik ontologiya markazi"ni yaratish zarur.

Tilshunos va dasturchi hamkorligi yangi bosqichga chiqadi. Bu sinergiya orqali o'zbek tili sun'iy intellekt, dasturlash va foydalanuvchi interfeyslarida tabiiy ishlaydigan, semantik barqaror tizimga aylanadi.

Raqamli semantik barqarorlik – kelajakning asosiy maqsadi. Har bir yangi texnologiya, har bir yangi atama o'zbek tilida aniq, izchil va ilmiy me'yorga ega bo'lishi – bu milliy raqamli madaniyatning poydevori.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Nazarov, A. (2024). *Lingvokibernetika va milliy tilning raqamli modeli*. Toshkent: Fan nashriyoti.
2. Shermatova, D.Ya. “Til ta’limi – uzluksiz milliy ta’lim taraqqiyotining mustahkam poydevori”. *Uzluksiz ta’lim*. –Toshkent, 2021. Maxsus son. – B.66-70 (13.00.00; № 9).
3. Turakulova, D. (2023). *Sun’iy intellekt lingvistikasi: yangi yo‘nalishlar*. Toshkent axborot texnologiyalari universiteti jurnali.
4. ISO/IEC 2382-1 Information Technology Vocabulary, 2024.
5. OpenAI Research. *Language Models as Semantic Interfaces*, 2023.
6. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasi, 2020.

