UO‘K 81'373.46:004.8:81'37

SUN’IY INTELLEKT ATAMALARINING OLTITA SEMANTIK MAKROMAYDONI VA ULAR BO‘YICHA TERMINOLOGIK BARQARORLIKNING TABAQALANISHI

Solijonova Mahbubaxon Bo‘riboy qizi
mustaqil izlanuvchi,
Andijon davlat universiteti filologiya fakulteti
xorijiy tillar filologiyasi kafedrasi, Andijon
ORCID iD: 0009-0000-0618-9172;
e-mail: makhbuba.solijanova@gmail.com
https://doi.org/10.5281/zenodo.22162336

Annotatsiya. Maqolada sun’iy intellekt (SI) sohasining 150 ta yadro atamasi oltita semantik makromaydon bo‘yicha tasniflanadi: umumiy SI tushunchalari, infratuzilma va hisoblash, model arxitekturalari, mashinali va chuqur o‘qitish, tabiiy tilni qayta ishlash hamda axloq, huquq va mas’uliyat. Har bir makromaydon uchun o‘rtacha denotativ barqarorlik ko‘rsatkichi hisoblanadi. Tahlil natijalari terminologik barqarorlikning makromaydonlar bo‘yicha keskin tabaqalanishini ko‘rsatdi: eng yuqori barqarorlik umumiy SI tushunchalari maydonida (0,74), eng pasti esa axloq va huquq maydonida (0,38) qayd etildi. Farqning sabablari konseptual mavhumlik darajasi va sohaning institutsional yoshi bilan izohlanadi.

Kalit so‘zlar: semantik makromaydon, terminologik tasnif, denotativ barqarorlik, sun’iy intellekt atamalari, konseptual mavhumlik, SI axloqi, tarmoqli terminologiya.

ШЕСТЬ СЕМАНТИЧЕСКИХ МАКРОПОЛЕЙ ТЕРМИНОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПО НИМ

Аннотация. В статье 150 ядерных терминов сферы искусственного интеллекта классифицируются по шести семантическим макрополям: общие понятия ИИ, инфраструктура и вычисления, архитектуры моделей, машинное и глубокое обучение, обработка естественного языка, а также этика, право и ответственность. Для каждого макрополя вычислен средний показатель денотативной устойчивости. Результаты показали резкую дифференциацию: наивысшая устойчивость в поле общих понятий ИИ (0,74), наименьшая — в поле этики и права (0,38).

Ключевые слова: семантическое макрополе, терминологическая классификация, денотативная устойчивость, термины искусственного интеллекта, концептуальная абстрактность, этика ИИ, отраслевая терминология.

SIX SEMANTIC MACROFIELDS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TERMS AND THE DIFFERENTIATION OF TERMINOLOGICAL STABILITY ACROSS THEM

Abstract. The article classifies 150 core artificial intelligence terms into six semantic macrofields: general AI concepts, infrastructure and computing, model architectures, machine and deep learning, natural language processing, and ethics, law and accountability. A mean denotative stability score is calculated for each macrofield. The analysis reveals a sharp differentiation of terminological stability: the highest value occurs in the general AI concepts field (0.74) and the lowest in the ethics and law field (0.38).

Key words: semantic macrofield, terminological classification, denotative stability, artificial intelligence terms, conceptual abstractness, AI ethics, domain terminology.

Sun’iy intellekt sohasi bir jinsli emas. U matematik optimallashtirishdan tortib huquqiy mas’uliyat masalalarigacha bo‘lgan keng doirani qamrab oladi. Shu sababli soha terminologiyasini yaxlit massiv sifatida o‘rganish uning ichki tabaqalanishini yashiradi.

Terminologik tadqiqotlarda semantik maydon tushunchasi an’anaviy tahlil vositasi hisoblanadi. Biroq SI sohasiga nisbatan maydonlarni ajratishning yagona qabul qilingan tasnifi mavjud emas. Xalqaro standartlarda atamalar alifbo tartibida keltiriladi, ularning konseptual guruhlanishi esa ko‘rsatilmaydi.

Ilmiy muammo quyidagicha ifodalanadi: SI terminologiyasi qanday semantik makromaydonlarga ajraladi va terminologik barqarorlik bu maydonlar bo‘yicha bir tekis taqsimlanganmi? Agar tabaqalanish mavjud bo‘lsa, uning sabablari nimada?

Maqolaning maqsadi — SI atamalarining semantik makromaydonlar bo‘yicha tasnifini ishlab chiqish va har bir maydondagi terminologik barqarorlik darajasini korpus materialida o‘lchashdan iborat. Tadqiqot natijalari me’yorlashtirish ishini ustuvorlashtirish uchun empirik asos beradi.

V.M.Leychik terminologik tizimning ichki tuzilishini tavsiflashda termin — tushuncha — tizim uchligini taklif etdi [1, 112-b.]. Uning modeliga ko‘ra, atama alohida birlik sifatida emas, tushunchalar tizimining elementi sifatida o‘rganilishi lozim.

A.V.Superanskaya va hammualliflari umumiy terminologiya nazariyasida terminologik maydonlarni ajratish mezonlarini bayon etdilar [2, 87-b.]. Ularning ishida maydon chegaralarini belgilashda konseptual yaqinlik asosiy mezon sifatida ko‘rsatiladi.

P.Faber freym-asosli terminologik tavsif metodologiyasini ishlab chiqib, atamalarni konseptual tuzilma ichida joylashtirish imkonini berdi [3, 124-b.]. Freym yondashuvi maydonlar o‘rtasidagi chegaralarni aniqlashda samarali vosita bo‘lib xizmat qiladi.

D.A.Cruse leksik semantika doirasida ma’no maydonlari nazariyasini rivojlantirdi [4, 112-b.]. Uning ishida maydon ichidagi paradigmatik munosabatlar tizimi tavsiflanadi.

D.Geeraerts leksik semantika nazariyalarini umumlashtirib, maydon yondashuvining zamonaviy talqinini taqdim etdi [5, 208-b.].

S.Russell va P.Norvig SI sohasining konseptual tuzilishini to‘rt yo‘nalish orqali tavsifladilar [6, 19-b.]. Ularning tasnifi soha ichki bo‘linishini tushunishda muhim ahamiyatga ega, biroq u terminologik emas, metodologik asosga tayanadi.

K.Crawford SI sohasining ijtimoiy va siyosiy o‘lchamlarini tahlil qilib, axloq va huquq masalalarining sohaga kirib kelishini tavsifladi [7, 89-b.]. Uning ishi axloqiy terminologiyaning nisbatan yangi qatlam ekanini ko‘rsatadi.

I.Gabriel SI tizimlarining qadriyatlarga muvofiqligi masalasini tahlil qilar ekan, mazkur sohadagi terminologik noaniqlikni alohida qayd etadi [8, 415-b.].

ISO/IEC 22989:2022 standarti SI sohasi atamalarining rasmiy ta’riflarini beradi [9]. Standart mazkur tadqiqotda maydonlarni ajratishda referens manba sifatida ishlatildi.

Tadqiqot ADU-SI Corpus materialida o‘tkazildi (2 275 000 so‘z, 2018–2024-yillar). Tanlanmaga 150 ta yadro atama kiritildi.

Makromaydonlarni ajratishda uch mezon qo‘llanildi: (a) konseptual yaqinlik — atamalar bir tushunchaviy sohaga mansubligi; (b) freym umumiyligi — atamalar bir freym doirasida faollashishi; (c) standart tasnifiga muvofiqlik — ISO/IEC 22989:2022 va IEEE Std 2894-2022 hujjatlaridagi bo‘limlar tuzilishi.

Har bir atama bitta makromaydonga kiritildi. Ikki maydon chegarasida turgan atamalar uchun dominant qo‘llanish konteksti mezon sifatida qabul qilindi.

Har bir makromaydon uchun o‘rtacha denotativ barqarorlik ko‘rsatkichi hisoblandi. Ko‘rsatkich dominant variantning umumiy chastotaga nisbati hamda variantlilik intensivligining teskari qiymatini birlashtiruvchi kompozit formula asosida olinadi va 0 dan 1 gacha qiymat qabul qiladi.

Maydonlar o‘rtasidagi farqning ahamiyatliligini baholash uchun har bir maydon ichidagi qiymatlar tarqoqligi (standart chetlanish) ham hisoblandi. Tasniflash izchilligi test-qayta-test usulida tekshirildi (intra-rater $\kappa = 0{,}82$).

Tasniflash natijasida oltita semantik makromaydon ajratildi. Ularning tarkibi va barqarorlik ko‘rsatkichlari quyidagi jadvalda keltirilgan.

1-jadval

SI atamalarining semantik makromaydonlari va barqarorlik koʻrsatkichlari (n = 150)

№	Makromaydon	Atamalar	Oʻrtacha DBI	Tavsif
I	Umumiy SI tushunchalari	20	0,74	Eng barqaror
II	Infratuzilma va hisoblash	22	0,68	Yuqori barqaror
III	Model arxitekturalari	25	0,61	Oʻrta barqaror
IV	Mashinali / chuqur oʻqitish	40	0,57	Oʻrta barqaror
V	Tabiiy tilni qayta ishlash	28	0,52	Oʻrta beqaror
VI	Axloq, huquq, mas’uliyat	15	0,38	Eng beqaror
—	OʻRTACHA	150	0,58	Oʻrta darajada

Birinchi makromaydon (umumiy SI tushunchalari) eng yuqori barqarorlikka ega (0,74). Unga *artificial intelligence*, *algorithm*, *robot*, *automation* kabi atamalar kiradi. Bu atamalarning barchasi oʻzbek tiliga SI sohasi shakllanishidan ancha oldin kirgan va uzoq qoʻllanish orqali mustahkamlangan.

Ikkinchi makromaydon (infratuzilma va hisoblash) yuqori barqarorlikni saqlaydi (0,68). *Server*, *cloud*, *GPU*, *dataset* kabi atamalar asosan transliteratsiya yoʻli bilan oʻzlashgan va raqobatdosh variantga ega emas. Bizning fikrimizcha, bu maydondagi barqarorlik atamalarning aniq moddiy denotatga ega ekani bilan izohlanadi.

Uchinchi va toʻrtinchi makromaydonlar (model arxitekturalari va mashinali oʻqitish) oʻrta koʻrsatkichga ega (0,61 va 0,57). Bu maydonlar eng koʻp atamani qamrab oladi (jami 65 ta, 43,3 foiz) va aynan shu yerda me’yorlashtirish ehtiyoji eng katta amaliy ahamiyatga ega.

Beshinchi makromaydon (tabiiy tilni qayta ishlash) oʻrta beqaror holatda (0,52). *Tokenization*, *embedding*, *parsing* kabi atamalar oʻzbek tilida bir necha variantda uchraydi.

Oltinchi makromaydon (axloq, huquq, mas’uliyat) eng past koʻrsatkichga ega (0,38). Unga *bias*, *fairness*, *accountability*, *explainability*, *alignment* kabi atamalar kiradi.

Maydonlar oʻrtasidagi farqni tahlil qilib, uni izohlovchi uch omilni ajratdik.

Birinchi omil — konseptual mavhumlik darajasi. Aniq moddiy denotatga ega atamalar (*server*, *GPU*) barqaror, mavhum tushunchalarni ifodalovchi atamalar (*fairness*, *accountability*) esa beqaror. Bu bogʻliqlik tasodifiy emas: mavhum tushuncha bir necha nuqtai nazardan talqin qilinishi mumkin, bu esa raqobatdosh nominatsiyalarni keltirib chiqaradi.

Ikkinchi omil — sohaning institutsional yoshi. SI axloqi mustaqil yoʻnalish sifatida 2016–2018-yillarda shakllandi. Bu maydon terminologiyasining oʻzi ingliz tilida ham hali barqarorlashmagan, shu sababli oʻzbek tilida barqaror ekvivalent shakllanishini kutish asossiz.

Uchinchi omil — madaniy-huquqiy kontekst farqi. Oltinchi maydon atamalari huquqiy va axloqiy tizimlarga bogʻliq. *Accountability* atamasi ingliz-amerika huquqiy an’anasidagi aniq mazmunga ega boʻlsa, oʻzbek huquqiy diskursida unga toʻliq mos keluvchi tushuncha mavjud emas.

Tadqiqotimiz davomida aniqlandiki, maydon ichidagi qiymatlar tarqoqligi ham diqqatga sazovor. Eng bir jinsli maydon — ikkinchisi (standart chetlanish 0,09), eng tarqoq maydon esa oltinchisi (0,17).

Bu natija axloq maydonida nafaqat o‘rtacha barqarorlik past, balki atamalar o‘rtasidagi farq ham katta ekanini ko‘rsatadi.

Tadqiqot SI terminologiyasini oltita semantik makromaydonga tasniflash imkonini berdi va terminologik barqarorlikning bu maydonlar bo‘yicha keskin tabaqalanishini isbotladi: ko‘rsatkich 0,74 dan 0,38 gacha oraliqda o‘zgaradi.

Tabaqalanishning uch sababi aniqlandi: konseptual mavhumlik darajasi, sohaning institutsional yoshi va madaniy-huquqiy kontekst farqi. Aynan shu uch omil axloq va huquq maydonining eng beqaror bo‘lishini izohlaydi.

Amaliy tavsiyalar. Birinchidan, me’yorlashtirish ishini oltinchi makromaydondan (axloq, huquq, mas’uliyat) boshlash tavsiya etiladi — bu yerda ehtiyoj eng o‘tkir. Ikkinchidan, uchinchi va to‘rtinchi maydonlar (65 ta atama) eng katta amaliy qamrovga ega bo‘lgani sababli, ular ikkinchi ustuvorlikda ko‘rib chiqilishi lozim. Uchinchidan, axloqiy atamalarni me’yorlashtirishda faqat tilshunoslar emas, huquqshunoslar ham jalb etilishi zarur.

Kelgusi tadqiqotlar uchun istiqbolli yo‘nalish — makromaydonlar tasnifini boshqa turkiy tillar materialida sinovdan o‘tkazish va maydonlar bo‘yicha barqarorlik profilini qiyosiy o‘rganish.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Leychik V.M. Terminovedeniye: predmet, metody, struktura. – Moscow: LKI, 2009. – 256 s.
2. Superanskaya A.V., Podolskaya N.V., Vasilyeva N.V. Obshchaya terminologiya: voprosy teorii. – Moscow: Nauka, 1989. – 246 s.
3. Faber P. (Ed.) A Cognitive Linguistics View of Terminology and Specialized Language. – Berlin; Boston: De Gruyter Mouton, 2012. – 320 p.
4. Cruse D.A. Lexical Semantics. – Cambridge: Cambridge University Press, 1986. – 310 p.
5. Geeraerts D. Theories of Lexical Semantics. – Oxford: Oxford University Press, 2010. – 341 p.
6. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 4th ed. – Hoboken: Pearson, 2020. – 1132 p.
7. Crawford K. Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence. – New Haven: Yale University Press, 2021. – 336 p.
8. Gabriel I. Artificial Intelligence, Values, and Alignment // Minds and Machines. – 2020. – Vol. 30. – P. 411–437.
9. ISO/IEC 22989:2022. Information technology – Artificial intelligence – Artificial intelligence concepts and terminology. – Geneva: ISO, 2022. – 62 p.
10. IEEE Std 2894-2022. IEEE Guide for an Architectural Framework for Explainable Artificial Intelligence. – New York: IEEE, 2022. – 34 p.
11. Barocas S., Hardt M., Narayanan A. Fairness and Machine Learning. – Cambridge, MA: MIT Press, 2023. – 340 p.
12. Coeckelbergh M. AI Ethics. – Cambridge, MA: MIT Press, 2020. – 232 p.
13. Faber P., León-Araúz P. Specialized Knowledge Representation and the Parameterization of Context // Frontiers in Psychology. – 2016. – Vol. 7, Art. 196. – P. 1–20.
14. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. – Cambridge, MA: MIT Press, 2016. – 775 p.
15. Musayev K.M. O‘zbek terminologiyasi. – Toshkent: Fan, 1986. – 188 b.