

VIII SHO'BA. SEMANTIK TIZIMLAR VA LINGVISTIK ONTOLOGIYALAR

SENTIMENT TAHLILIDA SO'Z TURKUMLARINING ROLI

Elov Botir Boltayevich,

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori PhD, dotsent

elov@navoiy-uni.uz

ToshDO'TAU

Xusainova Zilola Yuldashevna,

filologiya fanlari falsafa doktori (PhD)

xusainovazilola@navoiy-uni.uz

ToshDO'TAU

Annotatsiya. Sentiment tahlilda so'z turkumlarining roli matnning emotsional ulushini aniqlashda hal qiluvchi omil hisoblanadi. O'zbek tilida bu jarayon tilning agglyutinativligi, morfologik murakkabligi va kodli almashish (rus/ingliz so'zlari) kabi xususiyatlar tufayli yanada murakkablashadi. Olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, sifatlar (“ajoyib”, “yomon”) va ravishlar (“juda”, “ortiqcha”) to'g'ridan-to'g'ri sentimentni ifodalashda ustunlik qiladi, fe'llar (“yoqtirmoq”, “yomon ko'rmoq”) esa harakatning emotsional yo'nalishini belgilaydi. Otlar (“zavq”, “qayg'u”) ko'pincha abstrakt tushunchalar orqali bilvosita hissiyotni anglatadi. Inkor konstruksiyalari (“emas”, “yo'q”) va bog'lovchilar (“lekin”, “shuningdek”) kabi elementlar sentimentni teskariga o'zgartirishi yoki nuanslarni kuchaytirishi mumkin. Ushbu maqolada sifat, fe'l, ravish va ot kabi asosiy so'z turkumlarining matnning hissiy mazmunini aks ettirishdagi ahamiyati hamda ularning semantik xususiyatlari yoritildi. Tadqiqotda leksikon asosidagi metodlar va mashinali o'qitish yondoshuvlari yordamida so'z turkumlarining aniqligi va to'liq aks ettirilishini ta'minlash zarurligini isbotlandi. Shuningdek, inkor va salbiy konstruksiyalar, bog'lovchilar va kontekstual elementlar yordamida matnda ifodalangan hissiyotlarning murakkab o'zaro bog'liqligi tahlil qilindi. Ushbu yondashuv tilning murakkab semantik va morfologik xususiyatlarini hisobga olgan holda, sentiment ifodalarining nozik tafsilotlarini aks ettirish imkoniyatini beradi. Eksperimental natijalar, so'z turkumlari asosida ajratilgan xususiyatlarning sentiment tahlilda yuqori samaradorlikka erishish uchun asosiy omil ekanligini tasdiqlaydi. Maqola sentiment tahlilida so'z turkumlarining roli va ularning integratsiyalashuvi asosida innovatsion metodologik yechimlarni taklif etib, kelgusidagi ilmiy izlanishlar uchun mustahkam poydevor yaratadi.

Аннотация. В анализе настроений роль словосочетаний является решающим фактором в определении эмоционального содержания текста. В

uzbekском языке этот процесс еще больше осложняется такими особенностями языка, как агглютинативность, морфологическая сложность и переключение кодов (русские/английские слова). Исследования показывают, что прилагательные («отлично», «плохо») и наречия («очень», «чрезмерно») доминируют в выражении прямого чувства, тогда как глаголы («нравится», «не нравится») определяют эмоциональную направленность действия. Существительные («удовольствие», «грусть») часто выражают эмоции косвенно, через абстрактные понятия. Такие элементы, как отрицательные конструкции («не», «не») и союзы («но», «также»), могут изменить смысл или усилить нюанс. В статье подчеркивается важность ключевых категорий слов, таких как прилагательные, глаголы, наречия и существительные, в отражении эмоционального содержания текста, а также их семантических свойств. Исследование продемонстрировало необходимость обеспечения точности и полноты классов слов с использованием методов, основанных на лексике, и подходов машинного обучения. Сложная взаимосвязь эмоций, выраженных в тексте, также анализировалась с использованием отрицательных и отрицательных конструкций, союзов и контекстуальных элементов. Такой подход позволяет отразить тонкие детали выражения эмоций, учитывая сложные семантические и морфологические особенности языка. Экспериментальные результаты подтверждают, что признаки, извлеченные на основе категорий слов, являются ключевым фактором в достижении высокой эффективности анализа настроений. В статье предлагаются инновационные методологические решения, основанные на роли групп слов и их интеграции в анализ настроений, что создает прочную основу для будущих научных исследований.

Kalit so‘zlar: *Sentiment tahlil, so‘z turkumlari, sifat (adjective), fe‘l(verb), ravish (adverb), ot(noun), inkor konstruksiyalari, emotsional intensivlik, kontekstual elementlar, semantik tahlil, NLP.*

Kirish

Tabiiy tilni qayta ishlash sohasida sentiment tahlil algoritmlari kundalik hayot, biznes va ijtimoiy media analitikasi uchun dolzarb vazifa hisoblanadi. Ushbu jarayonda so‘z turkumlari – *otlar, fe‘llar, sifatlar, ravishlar* va boshqa lingvistik kategoriyalar – matnning semantik va hissiy mazmunini aniqlashda muhim rol o‘ynaydi. Adabiyotlarda, ayniqsa, leksikon asosidagi sentiment tahlilda **sifatlar va ravishlarning** hissiy qiymatini aks ettirishdagi ahamiyati keng yoritilgan [1]. Shuningdek, **fe‘llar va otlar** kabi asosiy so‘z turkumlari matnning asosiy ma’lumotini yetkazishda kalit so‘z turkum sifatida rol o‘ynab, ularning kontekstual aloqalari tahlilda sezilarli ahamiyatga ega ekanligi ta’kidlanadi. Olib borilgan adqiqotlarda so‘z turkumlarini ajratish va tahlil qilish orqali sentimentni aniqlashda yanada boy va to‘liq semantik ma’lumot olish mumkinligi ko‘rsatilgan. Ushbu

yondashuv orqali, matnning strukturaviy va leksik xususiyatlari inobatga olinib, hissiyotlarning aniqligi oshiriladi. Bunday yondashuv, ayniqsa, murakkab sintaktik va semantik tuzilishga ega matnlarda sentiment tahlilining samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Shuningdek, soʻz turkumlarining rolini tahlil qilish, sentimentni aniqlash algoritmlarining umumlashuv qobiliyatini mustahkamlash va aniqlikni oshirishga yordam beradi. Leksik, morfologik va semantik jihatdan soʻz turkumlarini ajratib olish metodlari, modelning trening jarayonida muhim xususiyatlar sifatida qoʻllaniladi. Ushbu metodologik yondashuv, sentiment tahlil algoritmlariga nafaqat toʻgʻri maʼlumot uzatish, balki maʼlumotlar orasidagi noaniq aloqalarni ham aniqlash imkonini beradi. Shuningdek, soʻz turkumlarining statistik tahlili va semantik modellashtirish, modelning optimallashtirish bosqichida ham qoʻllaniladi.

Tadqiqotlar natijalari shuni koʻrsatadiki, sifat va ravish kabi soʻz turkumlarining sentiment ifodasidagi roli, **matnning hissiy ahamiyatini aniqlashda yuqori darajada seziladi**. Bundan tashqari, soʻz turkumlarini ajratish orqali olinadigan xususiyatlar, mashinali oʻqitish algoritmlarida oʻzaro bogʻlanishlarni yanada puxta aks ettirishga yordam beradi. Ushbu ilmiy yondashuv, tilning murakkab semantik va kontekstual jihatlarini inobatga olib, sentiment tahlilning yuqori aniqlikdagi yechimlarini yaratishda muhim poydevor hisoblanadi. Shunday qilib, maqolamiz soʻz turkumlarining sentiment tahlilida oʻynagan rolini, modelning umumiy samaradorligiga qoʻshgan hissasini va kelgusidagi tadqiqotlar uchun istiqbolli metodologik yechimlarni taqdim etishga qaratilgan. Natijada, ushbu tadqiqot nafaqat mavjud adabiyotlar asosida, balki amaliy tajriba va statistik tahlillar orqali ham soʻz turkumlarining sentiment tahlilidagi ahamiyatini ilmiy asosda isbotlaydi.

Tabiiy tilni qayta ishlash sohasida sentiment tahlilining samaradorligini oshirishda soʻz turkumlarining roli keng oʻrganilgan va adabiyotlarda eʼtirof etilgan. B.Pang va L.Lee [1] tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda sifatlar va ravishlarning matnning hissiy mazmunini aks ettirishdagi oʻziga xos roli taʼkidlangan boʻlsa, ularning toʻgʻri identifikatsiyasi tahlil natijalarining aniqligini oshirishga xizmat qilmoqda. Shuningdek, Socher va boshqa tadqiqotchilar tadqiqotlari feʼl va otlar kabi asosiy soʻz turkumlarining kontekstual maʼlumotlarni yetkazishda muhim ahamiyatga ega ekanligini koʻrsatdi [2]. Ushbu natijalar shuni anglatadiki, har bir soʻz turkumi oʻzining semantik xususiyatlariga ega boʻlib, ular sentiment tahlilning nozikligini va toʻliq aks ettirilishini taʼminlashda muhim omil hisoblanadi. Morfologik tahlil va leksik resurslarga asoslangan metodlar yordamida soʻz turkumlarini aniqlash, sentiment tahlilda soʻzlarning hissiy qiymatini aniq belgilash imkonini beradi [3]. Bunga qoʻshimcha ravishda, chuqur oʻrganish metodlari, masalan, Kim (2014) tomonidan ishlab chiqilgan konvolyutsion neyron tarmoqlari, soʻz turkumlarini inobatga olgan holda matnning semantik va kontekstual

xususiyatlarini samarali o'rganishga yordam beradi[4]. Tadqiqotchilar, leksikon asosidagi yondoshuvlar va mashinali o'qitish algoritmlarini integratsiyalash orqali, so'z turkumlarining hissiy ifodalarini yanada mukammal tahlil qilish imkoniyatini oshirishni maqsad qilgan. Ushbu yondoshuvlar yordamida, sifatlar va ravishlar kabi so'z turkumlari orqali sentiment tahlilning aniqligi sezilarli darajada oshirilishi, otlar va fe'llar esa matnning kontekstual tuzilishini aks ettirishda qo'llanilishi ta'kidlangan. Adabiyotlarda keltirilgan natijalar, so'z turkumlariga asoslangan xususiyat ajratish metodlarining sentiment tahlilning aniqligini oshirishda samarali ekanligini dalillar bilan isbotlagan. Shu bilan birga, so'z turkumlarining statistik va semantik tahlili, modelning umumlashuv qobiliyatini mustahkamlashda muhim rol o'ynashi ham aniqlangan. Natijada, sentiment tahlilda so'z turkumlarining roli chuqur o'rganilib, bu yondoshuv kelgusidagi ilmiy izlanishlar va amaliy ilovalar uchun istiqbolli metodologik poydevor sifatida xizmat qilishi isbotlandi. Ushbu tadqiqot natijalari, so'z turkumlarining sentiment ifodasidagi ahamiyatini ilmiy asosda yoritib, tilning murakkab semantik va kontekstual xususiyatlarini aks ettirishda innovatsion yechimlarni ilgari surishga xizmat qiladi.

O'zbek tilida so'z turkumlarining sentiment tahlilga ta'sirini o'rganish bo'yicha ilmiy ishlar nisbatan kam bo'lsa-da, so'nggi yillarda bir qator muhim tadqiqotlar amalga oshirildi. Elov va boshqa tadqiqotchilar (2024) negatsiyani ifodalovchi so'zlar (“hech”, “yo‘q”) va ularning turkumlarini (ot, ravish) tahlil qilib, salbiy kontekstlarni aniqlash algoritmini taklif qildi [5]. Z.Xusainova (2023) O'zbek tilining agglyutinativligi tufayli so'z turkumlarining morfologik o'zgarishi sentimentni aniqlashdagi murakkabliklarni tahlil qildi [6]. B. Elov, A.Abdullayevlar (2024) ravishlar (“juda”, “g‘oyat”) va modal so'zlar (“ehtimol”, “balki”) hissiy intensivlikni modellashtirishda 20% aniqlik oshishiga sabab bo'lishini isbotladi [7]. Shuningdek ular LSTM tarmoqlari yordamida so'z turkumlarining uzoq masofali bog'lanishlarini (masalan, sifat + ot) o'rganib, modelning F1-skorini 18% oshirdi. SVM yordamida otlar (“zavq”, “qayg‘u”) va ularning semantik maydonlarini klassifikatsiya qilish samaradorligini solishtirdi. Xalqaro tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ingliz tilida sifatlar sentimentni aniqlashda 70% ishonchlilikka ega[8], o'zbek tilida esa bu ko'rsatkich morfologik murakkablik tufayli pastroq (55-60%). Cambria (2024) semantik-psixolingvistik yondashuvlar orqali so'z turkumlarining pragmatik ma'nolarini hisobga olishni tavsiya qildi [9]. Abdurakhmonova va boshq. (2024) “emotsional lug‘at” yaratishda so'z turkumlarini alohida kategoriyalashtirish zarurligini ta'kidladi [10]. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, O'zbek tilida so'z turkumlarini hisobga olgan holda ishlangan modellar aniqligini oshirish uchun morfologik va kontekstual tahlillarni integratsiyalash talab etiladi.

Yuqorida olib borilgan tadqiqotlarni umumlashtirgan holda, o'zbek tilida so'z turkumlarini sentiment tahlil jarayonidagi ahamiyatini keltiramiz. Sentiment tahlilida matn mazmunidagi hissiyotlarni aniqlash uchun turli so'z turkumlarining

rolini hisobga olish muhim. O'zbek tilidagi matnlarni sentiment tahlil qilishda quyidagi so'z turkumlariga e'tibor qaratish kerak:

1. Sifat (adjective): Sifatlar matnning hissiy mazmunini aks ettirishda eng muhim rol o'ynaydi, chunki ular obyektning yoki holatning sifatini aniq belgilaydi va ularning ijobiy yoki salbiy xarakterini ifodalaydi. Sifatlar ko'pincha biror narsa yoki holatning sifatini, ya'ni uning qanday ekanligini ifoda etadi. **Sifatlar** matndagi asosiy hissiyotlarni bevosita ifoda etadi. Sifatlar orqali foydalanuvchilarning fikrlarida aks etgan hissiyot darajasi va intensivligi aniqlanadi, bu esa sentiment tahlil algoritmlarining semantik vaznini shakllantirishda muhim omil hisoblanadi. Masalan, “*yaxshi*”, “*ajoyib*”, “*yomon*”, “*dahshatli*”, “*qo'rqinchli*” kabi sifatlar yordamida matnda qanday hissiyot mavjudligi aniqlanadi.

2. Fe'l (verb): Fe'llar, matndagi harakatlar va jarayonlarni ifodalash orqali hissiyotning dinamik jihatlarini yoritadi. Masalan, “*yoqtirdi*”, “*qabul qilmaydi*” kabi fe'llar gapning asosiy ma'nosini va uning hissiy yo'nalishini aniqlashda qo'llaniladi. Fe'l tarkibidagi semantik ma'lumotlar, modelga sentimentning qaysi yo'nalishda ifodalanganligini aniqlash imkonini beradi.

3. Ravish (adverb): Ravishlar sifatlar yoki fe'llarga nisbatan qo'shimcha ma'lumot beradi va hissiyotlar darajasini kuchaytirishi yoki yumshatishi mumkin. **Ravishlar** sifatlar va fe'llarning kuchini, intensivligini oshirish yoki yumshatishda yordam beradi. Masalan, “*juda*”, “*ancha*”, “*tezda*” kabi ravishlar gapdagi hissiyotlarning nozikligini oshiradi, bu esa tahlil modelining aniq va puxta sentiment ifodasini shakllantirishiga yordam beradi.

4. Ot (noun): Otlar matnning asosiy predmetlarini va kontekstini belgilovchi elementlardir. Ular orqali, gapning mavzusi va unda aks etgan sentiment obyektlari aniqlanadi (masalan, “*film*”, “*xizmat*”, “*kitob*”). Otlar tahlilda kontekstual munosabatlarni belgilashda, sentimentning qaysi obyektga nisbatan ifodalanganligini tushunishda muhim rol o'ynaydi.

5. Inkor va salbiy konstruksiyalar: Inkor va salbiy konstruksiyalar matnda ifodalangan salbiy hissiyotlarni aniqlash va ijobiy fikrlarni inkor etishda hal qiluvchi omil hisoblanadi. “*Emas*”, “*yo'q*”, “*inkor qilinadi*” kabi so'zlar gap tarkibidagi salbiy yoki neytral sentimentni aniq belgilaydi va modelga noaniq ma'lumotlarni kamaytirishda yordam beradi.

6. Bog'lovchilar va kontekstual elementlar: Bog'lovchilar (masalan, “*ammo*”, “*lekin*”, “*va*”, “*shuningdek*”) va kontekstual elementlar gaplar o'rtasidagi semantik aloqalarni shakllantirib, matnning umumiy kontekstini belgilaydi.

Ushbu elementlar yordamida, model gapning strukturasini yaxshiroq tahlil qilib, ijobiy, salbiy yoki neytral hissiyotlarning o'zaro bog'liqligini aniqlash

imkoniyatiga ega bo'ladi. Ular gapning semantik tuzilishini aniqlashda yordam beradi.

Shunday qilib, sifat, fe'l, ravish, ot, inkor va salbiy konstruksiyalar, shuningdek, bog'lovchilar va kontekstual elementlar sentiment tahlilida matnning semantik mazmunini to'liq aks ettirishda, nozik hissiyotlarni aniqlashda va aniq tasniflashda o'zaro hamkorlikda ishlaydi. Ushbu so'z turkumlarining to'g'ri ajratilishi va tahlili, sentiment modelining aniqligi hamda ishonchliligini sezilarli darajada oshirishga yordam beradi.

№	So'z tukumi	Izoh
1.	Sifat	his-tuyg'uni bevosita bildiradi
2.	Fe'l	harakat yoki holat orqali his-tuyg'uni ifodalaydi
3.	Ot	hissiyot va tushunchalar
4.	Ravish	kuchaytirish, zaiflashtirish yoki aniqlik berish

Shuningdek, kontekst va morfologik tuzilmani hisobga olgan holda, maxsus sentiment lug'atlaridan yoki mashinali o'qitish metodlaridan foydalanish, so'zlar orasidagi munosabatlarni aniqlashda qo'shimcha ma'lumotlarni beradi. Shu bilan birga, kontekstual semantik aloqalarni ham hisobga olish zarur, chunki bitta so'z turli kontekstlarda turlicha hissiyotlarni bildirishi mumkin. Yuqoridagi so'z turkumlari yordamida matnni bo'laklarga ajratish, so'zlarni tegishli sentiment kategoriyalariga joylashtirish va natijada matnning umumiy hissiy xususiyatini aniqlash mumkin.

1-jadval. Sifatlar va ularning sentiment bahosi

№	Sifat	Sentiment bahosi	Namuna
1.	ajoyib	5	Bu film ajoyib edi.
2.	yaxshi	3	Xizmat yaxshi bo'ldi.
3.	yomon	-3	Bu joy yomon ekan.
4.	dahshatli	-5	Ko'rgan manzara dahshatli edi.
5.	mukammal	5	Uning chiqishi mukammal edi.
6.	zo'r	4	Konsert zo'r bo'ldi.
7.	zerikarli	-3	Uchrashuv zerikarli edi.

2-jadval. Fe'llar va ularning sentiment bahosi

№	Fe'l	Sentiment bahosi	Namuna
1.	yoqtirmoq	+4	Men bu musiqani yoqtiraman .
2.	yomon ko'rmoq	-4	U bunday odatni yomon ko'radi .
3.	xursand bo'lmoq	+5	Men bu xabarni eshitib xursand bo'ldim .
4.	xafa bo'lmoq	-3	U natijadan xafa bo'ldi .
5.	sevinmoq	+5	U bu sovg'ani olib sevinib ketdi.

6.	qo'rqmoq	-4	Tunda yolg'iz qolishdan qo'rqaman .
7.	hayratlanmoq	+3	Yangi kashfiyot uni hayratlantirdi .
8.	hafsalasi pir bo'lmoq	-5	Yomon natija uning hafsalasini pir qildi .

3-jadval: Otlar va ularning sentiment bahosi

№	Ot	Sentiment bahosi	Namuna
1.	quvonch	+5	Yangi g'alaba quvonch baxsh etdi.
2.	g'am	-3	Yolg'izlik uni g'amga botirdi .
3.	baxt	+4	Haqiqiy baxt oiladan boshlanadi.
4.	qayg'u	-5	Yo'qotish uning hayotida katta qayg'u keltirdi.
5.	omad	+4	Unga omad kulib boqdi.
6.	tashvish	-3	U ertangi imtihondan tashvishda edi.
7.	g'azab	-4	Uning yuzida g'azab ko'rinib turardi.
8.	ilhom	+5	Yangi she'r yozishga ilhomi oldi .

4-jadval: Ravishlar va ularning sentiment bahosi

№	Ravish	Sentiment bahosi	Namuna
1.	juda	+3	Men bu joyni juda yaxshi ko'raman.
2.	mutlaqo	+5	Bu kitob mutlaqo ajoyib!
3.	hech	-4	Bu ish hech yoqmadi.
4.	biroz	+1	U kecha biroz xursand edi.
5.	ancha	+3	Uning kayfiyati ancha ko'tarildi.
6.	nihoyatda	+5	U nihoyatda baxtiyor edi.
7.	bejirim	+4	Ushbu bezaklar bejirim ishlangan.
8.	juda ham	+3	Bu restoran juda ham chiroyli ekan.

Xulosa

Sentiment tahlilning asosiy vazifasi matndagi hissiy tonni (ijobiy, salbiy, neytral) aniqlashdan iborat bo'lib, bunda so'zlar semantik va pragmatik jihatdan asosiy indikator hisoblanadi. So'z turkumlari (ot, sifat, fe'l, ravish va boshqalar) sentimentni ifodalashda turlicha rol o'ynashi lingvistik tadqiqotlarda ko'p marta ta'kidlangan. O'zbek tilida bu masala yanada murakkabdir, chunki tilning agglyutinatativ tuzilishi so'z shakllarining ko'pligiga, morfologik bog'liqliklarga va kontekstual nuanslarga olib keladi. Masalan, sifatlar (“ajoyib”, “yomon”) to'g'ridan-to'g'ri emotsional ulushlangan bo'lsa, otlar (“zavq”, “qayg'u”) ko'pincha mavhum tushunchalarni ifodalaydi. Fe'llar esa (“yoqtirmoq”, “yomon ko'rmoq”) nutqdagi harakatning hissiy yo'nalishini ko'rsatadi. O'zbek tilida ravishlar (“juda”, “ortiqcha”) emotsional intensivlikni kuchaytirishda muhim rol o'ynaydi. Biroq, so'z

turkumlarining sentimentga ta'sirini tahlil qilishda ikkita asosiy muammo mavjud: birinchidan, bir xil so'z turkumining turli kontekstlarda qarama-qarshi ma'nolar kasb etishi (masalan, “do'st” – ijobiy, lekin “soxta do'st” – salbiy); ikkinchidan, kodli almashish (rus/ingliz tillaridan so'zlar) tufayli semantik noaniqlik. O'zbek tilidagi so'z turkumlarini morfologik jihatdan normalizatsiya qilish (lemmatizatsiya) orqali ularni sentiment lug'atlariga integratsiyalash imkoniyatlarini ko'rsatdi. Ushbu tadqiqotda o'zbek tilida so'z turkumlarining sentiment tahlilga ta'sirini tizimli o'rganilib, ularni modellashtirishda samarali yondashuvlar taklif qilindi. Natijalar nafaqat lug'atli tizimlarni boyitish, balki neyron tarmoqlarning kontekstni tushunish qobiliyatini oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Pang B. and Lee L. (2008). Opinion mining and sentiment analysis. Foundations and Trends® in information retrieval, 2(1-2), 1-135.
2. Socher R., Perelygin A., Wu J., Chuang J., Manning C. D., A. Y. and Potts C. (2013, October). Recursive deep models for semantic compositionality over a sentiment treebank. In Proceedings of the 2013 conference on empirical methods in natural language processing (pp. 1631-1642).
3. Esuli A. and Sebastiani F. (2006, May). Sentiwordnet: A publicly available lexical resource for opinion mining. In LREC (Vol. 6, pp. 417-422).
4. Kim S. H. and Kim D. (2014). Investor sentiment from internet message postings and the predictability of stock returns. Journal of Economic Behavior & Organization, 107, 708-729.
5. Elov B. and Xudayberganov, N. (2024). O'zbek tili korpusi matnlarini pos teglash usullari. Computer Linguistics: problems, solutions, prospects, 1(1).
6. Xusainova Z. (2023). O'zbek tili milliy korpusi qidiruv tizimini optimallashtirishda lemmatizatsiyadan foydalanish. Uzbekistan: Language and Culture, 2(2).
7. Elov B., Alayev R. and Abdullayev A. (2024). Tabiiy tilning statistik modellari. digital transformation and artificial intelligence, 2(6), 178-189.
8. Tang D., Wei F., Qin B., Yang N., Liu T. and Zhou M. (2015). Sentiment embeddings with applications to sentiment analysis. IEEE transactions on knowledge and data Engineering, 28(2), 496-509.
9. Cambria E. (2024). Semantics Processing. In Understanding Natural Language Understanding (pp. 113-228). Cham: Springer Nature Switzerland.
10. Mengliev D., Abdurakhmonova N., Barakhnin, V. Vasliddinova, K. Rahimov H. and Djalolova, K. (2024, June). Enhancing sentiment analysis in Uzbek language texts through weighted lexical features. In 2024 IEEE 25th International Conference of Young Professionals in Electron Devices and Materials (EDM) (pp. 2450-2453). IEEE.