

SENTIMENT TAHLILIDA SO‘Z TURKUMLARINING AHAMIYATI.

Xusainova Zilola Yuldashevna,
filologiya fanlari falsafa doktori (PhD)
xusainovazilola@navoiy-uni.uz
ToshDO‘TAU

Xusanova Diyora To‘lqin qizi,
Kompyuter lingvistikasi yo‘nalishi 3-kurs talabasi
tolkinovnadiyora@gmail.com
ToshDO‘TAU

Bekqulova Sevinch Furqat qizi
Kompyuter lingvistikasi yo‘nalishi 3-kurs talabasi
bekqulovasevinchim@gmail.com
ToshDO‘TAU

Annotatsiya. Hozirgi kunda sentiment tahlili NLPning eng faol tadqiq etilayotgan yo‘nalishlaridan biri bo‘lib, matnlardagi hissiy holatni aniqlashda samarali vosita hisoblanadi. Ko‘pgina sentiment tahlil tizimlari so‘zlar semantikasi va kontekstga asoslanadi, biroq so‘z turkumlari (masalan, sifatlar, fe‘llar, otlar)ning o‘ziga xos hissiy ulushi yetarlicha hisobga olinmaydi. Ushbu maqolaning asosiy maqsadi turli so‘z turkumlarining sentiment tahlilidagi funksional rolini aniqlash va baholashdan iborat.

Аннотация. Анализ настроений в настоящее время является одним из наиболее активно исследуемых направлений НЛП и представляет собой эффективный инструмент для определения эмоциональных состояний в текстах. Большинство систем анализа настроений основаны на семантике слов и контексте, но недостаточно учитывают эмоциональное содержание классов слов (например, прилагательных, глаголов, существительных). Основная цель данной статьи — выявить и оценить функциональную роль различных классов слов в анализе тональности.

Abstract. Sentiment analysis is currently one of the most actively researched areas of NLP and is considered an effective tool for identifying emotional states in texts. Most sentiment analysis systems are based on word semantics and context, but the specific emotional content of word classes (e.g., adjectives, verbs, nouns) is not sufficiently taken into account. The main goal of this article is to identify and evaluate the functional role of different word classes in sentiment analysis.

Kalit so‘zlar: *sentiment tahlil, so‘z turkumlari, POS teg, sentiment baholash, sentiment teglash.*

KIRISH

Sentiment tahlil yoki his-tuyg'ularni tahlil qilish, matn orqali ifodalangan fikrlarning ijobiy, salbiy yoki neytral ekanligini aniqlashga qaratilgan jarayondir. Bugungi kunda sentiment tahlil ko'plab sohalarda, jumladan, marketing, siyosat, ijtimoiy tarmoqlardagi tahlil va mijozlar fikrlarini o'rganishda keng qo'llanilmoqda. Sentiment tahlilining asosiy maqsadi gaplarda ifodalangan his-tuyg'ularni aniqlashdir. Bunda so'z turkumlarining ahamiyati juda katta, chunki har bir so'z turkumi o'zining grammatik va semantik xususiyatlari bilan his-tuyg'ularni ifodalashda turlicha rol o'ynaydi. Ushbu maqolada sentiment tahlilda so'z turkumlarining ahamiyati ko'rib chiqiladi. Insonlarning ko'p qismi ijtimoiy tarmoqdan doimiy foydalanganligi sababli, onlayn sharhlarda ko'pchilik insonlar o'zining shaxsiy fikrini erkin bildirishmoqda. O'n minglab fikrlarni tahlil qilish va foydalanuvchilarning turli ruhiy holatda yozilgan izohlarini samarali, tez va sifatli avtomatik ravishda tahlil qilish turli sohalarda jamoatchilik fikrini o'rganish va shu asosda tez qaror qabul qilishga yordam beradi.

So'nggi o'n yil ichida Internetning jadal rivojlanishi juda ko'p miqdordagi onlayn sharhlarni keltirib chiqardi va izohlarda foydalanuvchilarning kayfiyatlarini tahlil qilish ijtimoiy barqarorlik hamda rivojlanish uchun katta ahamiyat kasb etdi[1]. Ushbu tendensiyaga javoban sentiment tahlil texnologiyasi paydo bo'ldi. Sentiment tahlil, shuningdek, fikr tahlili deb ham ataladi, tabiiy tilni qayta ishlash (NLP)da muhim o'rganish sohasi bo'lib, u matndan hissiyot va turli xil qarashlarni avtomatik ravishda aniqlash va tahlil qilish uchun mo'ljallangan. Sentiment tahlil sun'iy intellektni rivojlantirish uchun juda muhim hisoblanadi. Uning asosiy o'rni – matnlardagi fikrlar va emotsiyalarning yo'nalishini (ijobiy, salbiy yoki neytral) avtomatik tarzda tushunishdir[2].

NLPda sentiment tahlili quyidagicha talqin qilinadi:

- Inson fikrining emotsional tomonini o'rganadi.
- Matn mazmuni va munosabatini chuqur tahlil qilish imkonini beradi.
- Mijozlar fikri, sharhlar, ijtimoiy media, yangiliklarni tahlil qilishda keng qo'llaniladi.

Shuningdek, sentiment tahlili NLPning semantik tahlil, tematik tahlil, klassifikatsiya kabi boshqa yo'nalishlari bilan birgalikda ishlaydi va matnni chuqurroq tahlil qilishga yordam beradi.

So'z turkumlari – bu so'zlarning grammatik xususiyatlariga qarab guruhlanishi. Har bir so'z turkumi matndagi ifodalangan ma'no va his-tuyg'uni aniqroq tushunishga yordam beradi. Sentiment tahlilida so'z turkumlarini to'g'ri

aniqlash va ularni inobatga olish modelning aniqligini sezilarli darajada oshirishi mumkin.

Mustaqil soʻz turkumlari:

– **Otlar:** Obyektlar, insonlar, joylar yoki tushunchalarni ifodalaydi. Sentiment tahlilda otlar hissiyot va tushunchalarni aniqlashda yordam beradi. Ayniqsa mavhum tushunchalarni bildiruvchi otlar hissiy jarayonlarni aks ettiradi. Masalan: “*quvonch*”, “*gʻazab*”, “*mehr*” kabi otlar.

– **Sifatlar** koʻpincha biror narsa yoki holatning sifatini, yaʼni uning qanday ekanligini ifoda etadi. Sentiment tahlilda sifatlar his-tuygʻuni bevosita ifodalaydi. Masalan, “*yaxshi*”, “*ajoyib*”, “*yomon*”, “*dahshatli*”, “*qoʻrqinchli*” kabi sifatlar yordamida matnda qanday hissiyot mavjudligi aniqlanadi.

– **Feʼllar** matnda ifodalanayotgan harakatlar yoki holatlarni bildiradi. Sentiment tahlilda feʼl harakat yoki holat orqali his-tuygʻuni ifodalaydi. Hissiyotlarni aks ettiruvchi feʼllar, masalan, “*sevmok*”, “*nafratlanmok*”, “*xursand boʻlmok*”, “*yoqtirmok*”, “*baxtiyor boʻlmok*”, “*qoʻrqmok*” kabi feʼllar sentiment tahlilda muhim rol oʻynaydi.

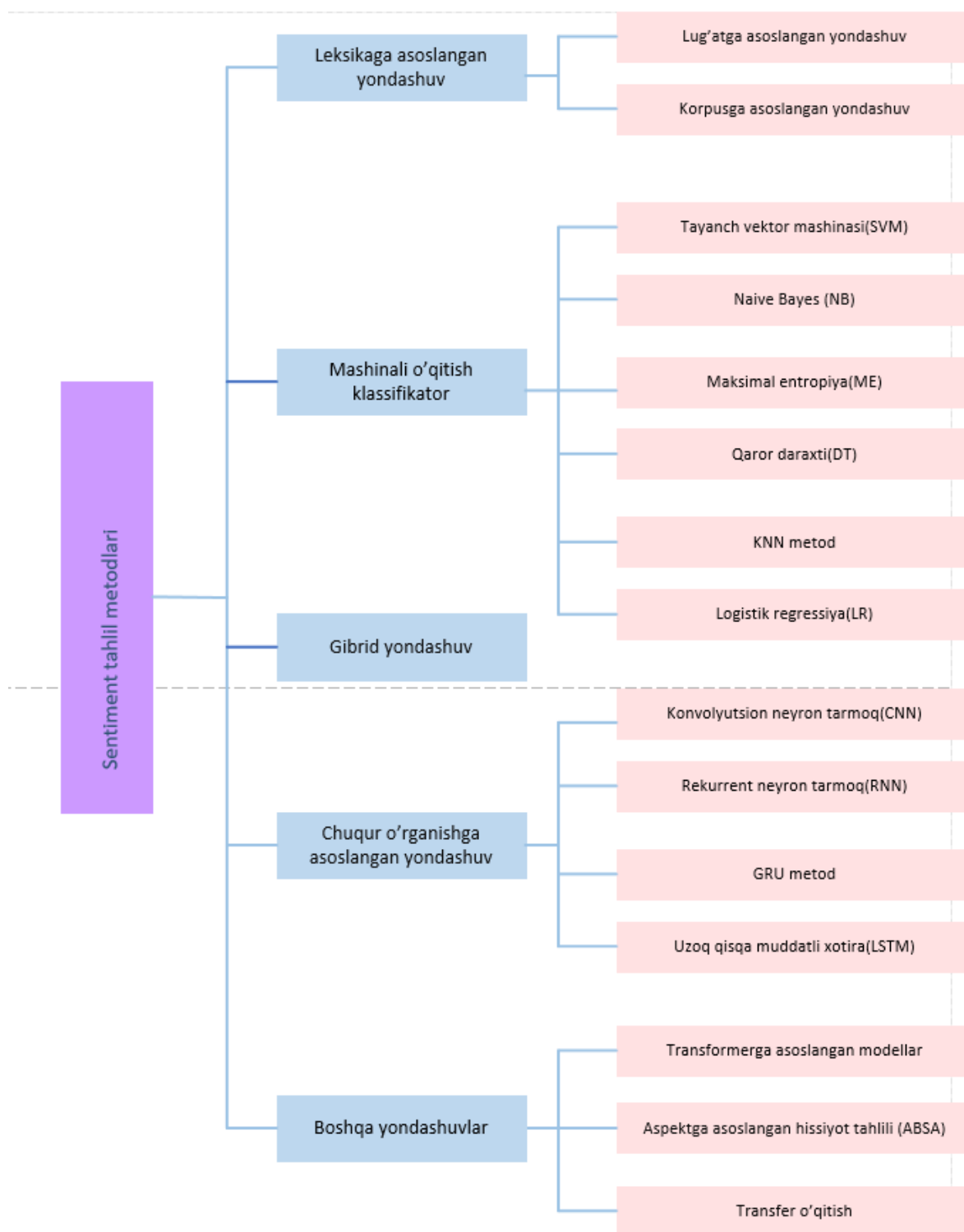
– **Ravish** harakat va holatning belgisini bildiradi. Sentiment tahlilda ravishlar sifatlar yoki feʼllarga nisbatan qoʻshimcha maʼlumot beradi va hissiyotlar darajasini kuchaytirishi, zaiflashtirishi, aniqlik berishi yoki yumshatishi mumkin. Masalan, “*juda*”, “*nihoyatda*”, “*ozgina*”, “*mutlaqo*” kabi soʻzlar hissiyot darajasini aniqlashda qoʻshimcha maʼlumot beradi.

Bu soʻz turkumlari koʻproq matnning tuzilishini belgilaydi, lekin ular hissiyot ifodalashda kamroq rol oʻynaydi. Olmosh va son mustaqil soʻz turkumlari sentiment tahlilda matn yoki gapning maʼnosiga taʼsir koʻrsatmaydi.

Sentiment tahlil metodlari

Sentiment tahlilida soʻz turkumlarini inobatga olish modelning aniqligini oshiradi, chunki har bir turkum oʻzining hissiy ifodalariga ega va matnni koʻproq tushunish imkonini beradi. **Sifatlar va feʼllar tahlilda asosiy rolni oʻynaydi**, ammo barcha soʻz turkumlari birgalikda ishlaganda yanada mukammal natija berishi mumkin.

Sentiment tahlil quyidagi 1-rasmda keltirilgan metodlar orqali amalga oshiriladi:



1-rasm. Sentiment tahlil metdolari tasnifi

Ushbu maqolada sentiment tahlil metodlaridan **Leksikaga (leksemaga) asoslangan yondashuv** yoritiladi. Leksikaga asoslangan yondashuv odatda ikkita usulga bo'linadi: lug'atga asoslangan va korpusga asoslangan usullar. Quyidagi

1-jadvalda leksikaga asoslangan yondashuvning afzalliklari va kamchiliklari keltirilgan.

1-jadval. Leksikaga asoslangan yondashuvning afzalliklari va kamchiliklari

Yondashuv	Afzalligi	Kamchiligi
Lug‘atga asoslangan	O‘qitilgan ma’lumotlarga ehtiyoji yo‘q. Muayyan soha lug‘ati uchun ijobiy natijalar beradi. Lug‘atdan so‘z ma’nolarini tez topish mumkin.	Fikrlar muayyan mazmunga yo‘naltirilgan bo‘ladi. Lug‘atda hali mavjud bo‘lmagan soha atamalarini aniqlay olmaydi.
Korpusga asoslangan	Mazmunni yaxshi aniqlay oladi. Soha farqlanganda samarali natijalar beradi.	Lug‘atning kengligi sababli natijalar turlicha bo‘ladi. Har bir matn terminini to‘liq qamrab oluvchi matnlar to‘plamini ta’minlash qiyinligi tufayli alohida qo‘llab bo‘lmaydi.

Taboada va boshq. (2011)[3] matndan hissiyotni olish uchun *Semantic Orientation CALculator (SO-CAL)* deb nomlangan leksikaga asoslangan usulni taqdim etdi. Ushbu usul to‘plangan tokenlarga ballar tayinlaydigan hissiyot leksikasidan foydalanishi kerakligini ko‘rsatadi[3].

So‘z turkumlarini sentiment tahlildagi ahamiyati

Turli sohalarda bir xil so‘z turli xil his-tuyg‘ularga ega bo‘lishi mumkin. Masalan, quyidagi ikkita gap berilgan bo‘lsin:

1. “Havo keskin **isishi** oqibatida Antarktidada muzlar erishi kuzatilmoqda.”
2. “Bahor kelib kunlar **isishi** bilan daraxtlar qiyg‘os gulladi.”

Birinchi gapdagi “*isishi*” atamasi salbiy, chunki isish haddan tashqari kuchli bo‘lgani uchun salbiy hodisaga olib keladi: muzlar eriyapti, ekologik muammo paydo bo‘lyapti. Shuning uchun “*isishi*” salbiy tarzda qabul qilinadi; ammo, ikkinchi gapda ijobiy, chunki, bu yerda “*isish*” tabiiy jarayon sifatida keltirilgan. Natijada tabiat uyg‘onmoqda, gullar ochilyapti. Lekin bu so‘zning salbiy yoki ijobiy bo‘lib ko‘rinishi gapdagi kontekstga (ya’ni atrofidagi so‘zlar va vaziyatga) bog‘liq.

So‘z turkumlari sentiment tahlilda muhim rol o‘ynaydi. Chunki, so‘z turkumlarining sentiment baholariga ta’sirini to‘g‘ri aniqlash, tilni yanada chuqurroq

tushunishga yordam beradi. Ushbu tahlil quyidagi sohalarda NLPning rivojlanishiga hissa qo'shadi:

– **Matnning umumiy mazmuni va asosiy mavzusini aniqlashda** so'z turkumlarining sentimentga ta'sirini hisobga olish muhimdir. Chunki matnning faqat mavzusini emas, balki unga bo'lgan munosabatni ham tahlil qilish aniq va chuqur tematik tahlil qilish imkonini beradi.

– **Avtomatik tarjima jarayonida** kinoya va his-tuyg'ularni to'g'ri anglash va tarjima qilish uchun so'z turkumlarining sentimentdagi o'rni muhim. Bu hodisalarni inobatga olish avtomatik tarjimalarda matn ma'nosining buzilmasligini va tabiiyligini ta'minlaydi.

– **Dialog tizimlari va chat-botlar foydalanuvchi xabarlaridagi** his-tuyg'ularni (salbiy, ijobiy, neytral) tezda aniqlash va unga mos ravishda javob berish uchun so'z turkumlari asosidagi sentiment tahlili yordam beradi. Bu esa foydalanuvchi tajribasini sezilarli darajada yaxshilaydi.

So'z turkumlarining sentiment tahlilidagi ta'sirini o'rganish, NLP tizimlarining aniqligini va sifatini yaxshilaydi, chunki bu tizimlarga matnlardagi his-tuyg'ularni chuqurroq va to'g'ri aniqlash imkonini beradi. Bu natijalar NLP tizimlarini yanada samarali qiladi, shu bilan birga, ko'plab sohalarda, masalan, brend monitoringi, mijozlar sharhlarini tahlil qilish va ijtimoiy tarmoqlarda ishlashda katta ahamiyatga ega.

Biz topishimiz mumkin bo'lgan his-tuyg'u turlari ijobiy, neytral va salbiyni o'z ichiga oladi va keyinchalik hayrat, ishonch, kutish, g'azab, qo'rquv, qayg'u, jirkanish, quvonch va boshqalarga bo'linishi mumkin[4]. Til nuqtai nazaridan his-tuyg'ularni tahlil qilish tadqiqotlari xitoy[5], ingliz[6], arab[7], nemis[8], portugal[9], rus[10], ispan[11] va boshqalar kabi turli xil tabiiy tillardan foydalanishi mumkin. Sentiment tahlil internet-ijtimoiy platformalar, elektron tijorat, moliya, sog'liqni saqlash va davlat sektorlarini rivojlantirishda muhim rol o'ynaydi. O'zbek tilida sentiment tahlilda so'z turkumlarining rolini aniqlash uchun quyidagi manbalardan foydalanib ma'lumotlar bazamizni shakllantirdik:

1. Badiiy asarlarda (masalan, romanlar, she'rlar, dramalar) so'zlar nafaqat ma'no, balki hissiyotlarni ham ifodalaydi. Fe'l, sifat va otlar orqali muallifning his-tuyg'ulari, xarakterlar va voqealar orasidagi munosabatlar ochib beriladi, ayniqsa sifat so'z turkumi hissiy-bo'yoqdorlikni oshirib beradi. Bu so'z turkumlari yordamida personajlarning ruhiy holati va voqea rivoji ko'rsatiladi.

2. Internet saytlaridagi matnlar, maqolalar yoki sharhlar ma'lum bir mavzu yoki muhokama atrofida bo'ladi. Bu manbalarda ijobiy yoki salbiy fikrlar, savollar, yoki bahslar bo'ladi. Masalan, ijtimoiy, siyosiy yoki iqtisodiy mavzular haqida yozilgan maqolalarda so'z turkumlari orqali fikrlarning qanchalik qat'iy yoki ehtimoliy ekanligi ko'rsatiladi. Fe'llar (“saqlash”, “o'zgartirish”), sifatlar

(“muammoli”, “mustahkam”) va otlar (“tijorat”, “davlat”) orqali mavzuga nisbatan hissiy munosabatlar ifodalanadi.

3. Ijtimoiy tarmoqlarda ko'p holatlarda tezkor va hissiy javoblar, sharhlar mavjud. Bu matnlarda asosan sifatlar, shuningdek, fe'llar va yordamchi so'z turkumlari ko'p uchraydi. Bu turkumlar ijtimoiy tarmoq foydalanuvchilarining his-tuyg'ulari va munosabatlarini aniq ko'rsatadi. Masalan, “ajoyib”, “yomon”, “qiziqarli” kabi sifatlar sentimentni tahlil qilishda muhim rol o'ynaydi.

Har bir manba o'zining xususiyatlariga ega va sentiment tahlilini yanada samarali va aniqroq qilishda yordam beradi.

Sentiment tahlili uchun bir nechta yondashuvlar mavjud, ular asosan mashinali o'qitish modellariga va qoidaga asoslangan yondashuvlarga asoslanadi.

– **Mashinali o'qitish (Machine Learning) algoritmlari:**

Mashinali o'qitish usullari, sentimentni aniqlashda avvalgi ma'lumotlarni o'rganish asosida ishlaydi. Katta hajmdagi sentiment tahlil qilingan matnlar asosida o'rganib mustaqil ravishda sentiment tahlil qiladi.

– **Qoidaga asoslangan yondashuvlar:**

Qoidaga asoslangan yondashuvlar, ko'pincha sentiment lug'atlari va manbalardan olingan so'zlarning hissiy ma'nolari asosida ishlaydi.

– **So'z turkumlarining ta'sirini o'lchash usullari:**

So'z turkumlarining sentiment tahliliga ta'siri statistik tahlil, leksemaga asoslangan yondashuvlar va so'zlarning sentiment baholari bilan lug'at yordamida o'lchanadi.

Statistik tahlil:

Statistik tahlil orqali, har bir so'z turkumi (masalan, ot, sifat, fe'l) matndagi ijobiy yoki salbiy ta'sirni qanday ifodalashini tahlil qilish mumkin. Matndagi so'z turkumlarining soni, joylashuvi va ulushi, sentimentga qanday ta'sir qilayotganini aniqlash uchun o'rganiladi. Misol uchun:

– Odatda ot odamlar, joylar, narsalar yoki g'oyalar bilan bog'liq bo'lgan so'zlar. Bu so'zlar ko'pincha neytral yoki salbiy, ijobiy hissiyotlarni ifodalaydi.

– Sifatlar (masalan, yaxshi, yomon, go'zal) ko'pincha matnning hissiy ohangini belgilaydi. Ular sentimentni kuchaytiruvchi rol o'ynaydi.

– Fe'llar matnda harakat yoki holatni ifodalab, sentimentni dinamizatsiya qilishda muhim ahamiyatga ega bo'lishi mumkin.

– Sentiment tahlilda ravishlar sifatlar yoki fe'llarga nisbatan qo'shimcha ma'lumot beradi va hissiyotlar darajasini kuchaytirishi, zaiflashtirishi, aniqlik berishi yoki yumshatishi mumkin.

Leksemaga asoslangan yondashuv:

Lug‘at asosida, har bir so‘zning o‘ziga xos sentiment bahosi mavjud. Bu baholar ijobiy, salbiy yoki neytral bo‘lishi mumkin. Matndagi har bir so‘z shu baho asosida tahlil qilinadi va “-5”dan “5”gacha bo‘lgan oraliqda har bir so‘zga sentiment baho qo‘yiladi. Eng yuqori salbiy ma‘no anglatgan so‘zga “-5” baho, neytral ma‘nodagi so‘zga “0” baho, eng yuqori ijobiy so‘zga “5” sentiment baho qo‘yiladi. Keyin, barcha so‘zlarning baholari yig‘ilib, matnning umumiy sentiment hisoblanadi.

2-jadval. Matnni sentiment tahlil qilishda so‘z turkumlari

So‘z turkumlari	So‘z	(Ijobiy yoki salbiy)	Sentiment baho	Gap	Sentiment baho
Sifat	qiziqarli	ijobiy	3	Yozda institut jamoasi uchun turli shaharlarda mazmunli va qiziqarli sayohatlar o‘tkazilishi rejalashtirilgan.	4
	ayanchli	salbiy	-4	Dunyoda hamma narsadan mosuvo bo‘lgan bu ayolning hozirgi ahvoli juda ayanchli edi.	-5
Fe‘l	sevindi	ijobiy	5	Dobshalimning yuborgan insoni unga bu xabarni yetkazganida u nihoyatda sevindi .	5
	achindi	salbiy	-3	"To‘g‘ri, buning gapi ham to‘g‘ri", deb o‘yladi Akobir va o‘z ota-onasining qabri qayerdaligini hatto bilmasligiga achindi .	-4
Ravish	nihoyatda	ijobiy	5	Kutubxonaning kitob va axborot-resurs fondi nihoyatda boy hamda xilma-xildir.	4
	biroz	salbiy	-2	Tabiiyki, mavzularni o‘zlashtirishda ham biroz qiyinchilik tug‘diradi.	-1
Ot	baxt	ijobiy	5	Atigi 4 yillik pedagogik tajribaga ega bo‘lgan 26 yoshli muallima uchun bu katta yutuq, yuksak baxt .	5
	g‘am	salbiy	-4	Balki ular ichida boshiga biror tashvish yoki g‘am tushgan inson ham bordir.	-3

Sentiment tahlilda eng muhim so‘z turkumi fe‘l so‘z turkumidir. Chunki gapning markazini ko‘p hollarda fe‘l tashkil etadi. Sentiment tahlilda ham gapda asosiy ifodalangan ma‘noni fe‘l so‘z turkumi ochib beradi. Masalan: “Menga bozorga borish yoqmadi.”. Ushbu gapning sentiment bahosi salbiy. Chunki “yoqmadi” fe‘lidan salbiylik yaqqol ko‘rinib turibdi. Sifat so‘z turkumi esa gapda ifodalangan his-tuyg‘uni bevosita bildiradi. Masalan: “Ushbu film ajoyib.”. Ushbu gapning sentiment bahosi ijobiyliги “*ajoyib*” so‘zidan yaqqol sezilib turibdi. Ravish so‘z turkumiga mansub so‘zlar fe‘lda ifodalangan harakatni zaiflashtirish, kuchaytirish yoki aniqligini oshirish bilan sentiment bahoni oshiradi yoki pasaytiradi. Masalan: “Ular orasida Chexiyadagi Karlov universiteti meni qiziqitirdi.” va “Ular orasida Chexiyadagi Karlov universiteti meni juda qiziqitirdi.” Berilgan ikki gapda sentiment baho ikki xil. Ammo gaplar faqat juda kuchaytiruvchi

ravishi bilan farqlangan. Birinchi gapda ijobiylik bor ammo past. Ya'ni sentiment bahosini “+3” “ijobiy” deb belgilasak bo'ladi. Ikkinchi gapda esa sentiment baho aniq va kuchaytirilgan. Gapda “juda” kuchaytiruvchi ravishi “qiziqitirdi” fe'lining sentiment bahosini oshirib berganligi tufayli sentiment bahosi “+5” “ijobiy”ga ko'tariladi. Har bir so'z turkumi sentiment tahlilda o'z o'rniga ega ekanligini ko'rdik.

Biroq, matnda ifodalangan **kinoya, jargon, sleng** va boshqa tillardan kirib kelgan hayratlanish, haqoratli so'zlar kabilarga sentiment baho berish muammoligicha qolmoqda. Bu his-tuyg'ular matnda aniq ifodalanmaganligi sababli, ular yashirin his-tuyg'ular deb ataladi. Insonlar bu his-tuyg'ularni ikkita ko'rsatma orqali qabul qilishadi: ovozli aloqa va matnli kontekst.

Ba'zi so'zlar tabiiy ravishda obyektivdir, ammo ma'lum bir muhitda yoki kontekstda ishlatilganda subyektivlikka tayanishi mumkin va shuning uchun hissiy jihatdan zaryadlangan bo'lishi mumkin[12]. Masalan, “*uzoq*” so'zi hissiyotni ifodalamaydigan neytral sifatdir. Ba'zi hollarda ijobiy (masalan, “*uzoq umr*”) yoki salbiy (masalan, “*uzoq navbat*” kabi) bo'lishi mumkin. Ko'pincha, kontekstda so'zning qurshovida kelgan so'zlar bilan sentiment baho aniqlanadi.

Xulosa

Ushbu maqolada so'z turkumlarining sentiment tahlilidagi o'rni tahlil qilinib, ularning klassifikatsiyada muhim omil bo'lishi aniqlangan. Ayniqsa, sifat, fe'l va ravishlar hissiy ohangni belgilashda kuchli semantik ulushga ega bo'lib, model natijalarini yaxshilashini ta'kidlash lozim. So'z turkumlarini hisobga olgan holda ishlab chiqilgan sentiment tahlil modellari kelajakda aniqligi yuqori tizimlar yaratish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Birjali, M., Kasri, M., & Beni-Hssane, A. (2021). A comprehensive survey on sentiment analysis: Approaches, challenges and trends. *Knowledge-Based Systems*, 226, 107134.
1. Liu, B., & Zhang, L. (2012). A survey of opinion mining and sentiment analysis. *Mining text data*, 415-463.
2. Mitra, A., & Mohanty, S. (2020). Sentiment analysis using machine learning approaches. *Emerging Technologies in Data Mining and Information Security: Proceedings of IEMIS*, 2, 63-68.
3. Taboada, M., Brooke, J., Tofiloski, M., Voll, K., & Stede, M. (2011). Lexicon-based methods for sentiment analysis. *Computational linguistics*, 37(2), 267-307.
4. Bose, R., Dey, R. K., Roy, S., & Sarddar, D. (2020). Sentiment analysis on online product reviews. In *Information and Communication Technology for*

Sustainable Development: Proceedings of ICT4SD 2018 (pp. 559-569). Springer Singapore.

5. Peng, H., Cambria, E., & Hussain, A. (2017). A review of sentiment analysis research in Chinese language. *Cognitive Computation*, 9, 423-435.

6. Rodríguez-Ibáñez, M., Casáñez-Ventura, A., Castejón-Mateos, F., & Cuenca-Jiménez, P. M. (2023). A review on sentiment analysis from social media platforms. *Expert Systems with Applications*, 223, 119862.

7. Oueslati, O., Cambria, E., HajHmida, M. B., & Ounelli, H. (2020). A review of sentiment analysis research in Arabic language. *Future Generation Computer Systems*, 112, 408-430.

8. Remus, R., Quasthoff, U., & Heyer, G. (2010, May). SentiWS-A Publicly Available German-language Resource for Sentiment Analysis. In *LREC*.

9. Pereira, D. A. (2021). A survey of sentiment analysis in the Portuguese language. *Artificial Intelligence Review*, 54(2), 1087-1115.

10. Smetanin, S. (2020). The applications of sentiment analysis for Russian language texts: Current challenges and future perspectives. *IEEE Access*, 8, 110693-110719.

11. Osorio Angel, S., Peña Pérez Negrón, A., & Espinoza-Valdez, A. (2021). Systematic literature review of sentiment analysis in the Spanish language. *Data Technologies and Applications*, 55(4), 461-479.

12. Denecke, K., & Deng, Y. (2015). Sentiment analysis in medical settings: New opportunities and challenges. *Artificial intelligence in medicine*, 64(1), 17-27.

13. Elov B. and Xudayberganov, N. (2024). O'zbek tili korpusi matnlarini pos teglash usullari. *Computer Linguistics: problems, solutions, prospects*, 1(1).

14. Xusainova Z. (2023). O'zbek tili milliy korpusi qidiruv tizimini optimallashtirishda lemmatizatsiyadan foydalanish. *Uzbekistan: Language and Culture*, 2(2).

15. Elov B., Alayev R. and Abdullayev A. (2024). Tabiiy tilning statistik modellari. *digital transformation and artificial intelligence*, 2(6), 178-189.