



UDK:811

Botir ELOV,

Toshkent davlat o‘zbek tili va adabiyoti universiteti dotsenti, PhD

E-mail: elov@navoiy-uni.uz

ORCID: 0000-0001-5032-6648

Malika SUYUNOVA,

Toshkent davlat o‘zbek tili va adabiyoti universiteti tayanch doktoranti

E-mail: malikasuyunova@gmail.com

ORCID: 0009-0004-7678-3010

THE FORMATION OF ASPECT-BASED SENTIMENT ANALYSIS (ABSA)

Annotation

This article thoroughly examines the formation and development process of aspect-based sentiment analysis (ABSA). It analyzes the emergence of the ABSA concept in response to the limitations of traditional sentiment analysis methods, highlighting how technological advancements in natural language processing (NLP) and the availability of large-scale textual data have driven the widespread adoption of ABSA. The article emphasizes the differences and advantages of ABSA compared to other sentiment analysis types, discusses the main approaches, including rule-based methods, machine learning, and deep learning models, and underscores their importance in accurately and deeply analyzing customer opinions across various domains based on specific aspects. Furthermore, the paper reflects on the future prospects of ABSA technologies and their potential applications in business and scientific research. The article aims to shed light on the establishment and consolidation of aspect-based sentiment analysis as an innovative approach in the field of natural language processing.

Key words: sentiment analysis, natural language processing, machine learning, deep learning, lexical resources, transformer models, rule-based approaches, aspect.

ФОРМИРОВАНИЕ АСПЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО СЕНТИМЕНТ-АНАЛИЗА (ABSA)

Аннотация

В данной статье всесторонне рассматриваются процессы формирования и развития аспектно-ориентированного сентимент-анализа (ABSA). Анализируется возникновение концепции ABSA как ответ на ограничения традиционных методов сентимент-анализа, с акцентом на то, как технологические достижения в области обработки естественного языка (NLP) и наличие крупномасштабных текстовых данных способствовали широкому распространению ABSA. В статье подчёркываются различия и преимущества ABSA по сравнению с другими видами сентимент-анализа, рассматриваются основные подходы, включая основанные на правилах методы, машинное обучение и модели глубокого обучения, а также подчёркивается их значимость для точного и глубокого анализа мнений клиентов в различных областях на основе конкретных аспектов. Кроме того, в статье рассматриваются перспективы развития технологий ABSA и их потенциальные применения в бизнесе и научных исследованиях. Цель статьи - пролить свет на становление и укрепление аспектно-ориентированного сентимент-анализа как инновационного подхода в области обработки естественного языка.

Ключевые слова: сентимент-анализ, обработка естественного языка, машинное обучение, глубокое обучение, лексические ресурсы, трансформер-модели, подходы на основе правил, аспект.

ASPEKTGA ASOSLANGAN SENTIMENT TAHLIL (ABSA)NING SHAKLLANISHI

Annotatsiya

Ushbu maqolada aspektga asoslangan sentiment tahlilining (ABSA) shakllanishi va rivojlanish jarayoni atroflicha ko‘rib chiqiladi. Sentiment tahlilining an‘anaviy usullaridagi cheklovlar asosida ABSA konsepsiyasining paydo bo‘lishi, tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) sohasidagi texnologik yutuqlar va katta hajmdagi matn ma‘lumotlarining mavjudligi ABSA ning keng qo‘llanilishiga turtki bo‘lgan omillar sifatida tahlil qilinadi. Maqolada ABSA usulining boshqa sentiment turlaridan farqi va afzalligi, asosiy yondashuvlar, qoidalarga asoslangan usullar, mashina o‘rganish va chuqur o‘rganish modellari hamda ularning turli sohalarida aspektlar bo‘yicha mijozlarning fikrlarini chuqur va aniq tahlil qilishdagi ahamiyati ta‘kidlanadi. Shuningdek, ABSA texnologiyalarining kelajakdagi istiqbollari va ular biznes hamda ilmiy tadqiqotlarda qo‘llanish imkoniyatlari haqida fikr yuritiladi. Maqola aspektga asoslangan sentiment tahlilining tabiiy tilni qayta ishlash sohasida innovatsion yondashuv sifatida o‘z o‘rnini, mustahkamlash jarayonini yoritishga qaratilgan.

Kalit so‘zlar: sentiment tahlili, tabiiy tilni qayta ishlash, mashina o‘rganish, chuqur o‘rganish, leksik resurslar, transformer modellar, qoidalarga asoslangan yondashuvlar, aspekt.

Kirish. So‘nggi yillarda tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) sohasida sentiment tahlil muhim yo‘nalishlardan biriga aylandi. Axborot texnologiyalari taraqqiy etayotgan davrda mijozlar fikr-mulohazalari, sharhlari va baholari

ko'plab biznes va ilmiy tadqiqotlarda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Internet, ijtimoiy tarmoqlar, onlayn savdo platformalari va turli forumlar orqali minglab, millionlab foydalanuvchilar o'z fikrlarini ifoda etmoqda. Ushbu katta hajmdagi matnli ma'lumotlardan to'g'ri va samarali foydalanish esa tabiiy tilni qayta ishlash texnologiyalarining rivojlanishiga turtki bo'ldi. Sentiment tahlili – ijtimoiy tarmoqlarda foydalanuvchilar tomonidan bildirilgan fikr-mulohazalarning ijobiy, salbiy yoki neytral ekanligini aniqlash jarayoni, aynan shunday texnologiyalarning eng keng qo'llaniladigan va dolzarb sohalaridan biridir. An'anaviy sentiment tahlili ko'pincha matnning umumiy ohangini aniqlashga qaratilgan bo'ladi, lekin matnda turli hissiyotlar ifodalangan bo'lishi mumkin va ularga umumiy baho chiqarish matnini xato tahlil qilishga sabab bo'ladi. Misol uchun, "Kecha tog' bag'ridagi mehmonxonada hordiq chiqardik. Atrof chiroyli va xushmanzara, qulay muhit bizga juda yoqdi. Lekin ovqatlari men o'ylagandek emas, xizmat sifati ham past. Mehmonxona narxi esa taqdim etilgan sharoit va xizmatlarga nisbatan ancha qiymat tuyuldi". Ushbu gapda chiroyli, xushmanzara, qulay va yoqdi so'zlari – ijobiy ma'no ifodalamoqda. O'ylaganimdek emas va sifati past so'zlari – salbiy ma'no ifodalamoqda. Umumiy sentiment tahlilda ijobiy so'zlar soni ko'pligi sababli ushbu gapga ijobiy deya baho beriladi. Ammo matnda salbiy ma'no ham ifodalanganligi sababli tahlil jarayoni to'liq to'g'ri amalga oshmaydi. Bu sentiment tahlilda nozik jihatlarni, ya'ni matnda tilga olingan turli aspektlar bo'yicha fikrlarning farqini hisobga olmaydi. Shunday vaziyatlarda matnning umumiy sentimentini aniqlash yetarli bo'lmaydi va yanada chuqurroq tahlil talab etiladi. Mana shu ehtiyojdan kelib chiqib, aspektga asoslangan sentiment tahlil (Aspect-Based Sentiment Analysis, ABSA) sohasining shakllanishi boshlandi. ABSA matn ichidagi aniq jihatlar yoki aspektlar bo'yicha fikrlarni ajratib ko'rsatib, har bir aspektga alohida sentimentni berish imkonini beradi. Bu esa biznes va tadqiqotchilarga mijozlar fikrini yanada aniqroq tushunish, mahsulot va xizmatlarni takomillashtirishda samarali qarorlar qabul qilishda yordam beradi. Ushbu maqolada ABSA ning shakllanish jarayoni, uning tabiiy tilni qayta ishlashdagi o'rni, an'anaviy sentiment tahlilidan farqlari va sohadagi ilg'or metodologiyalar tahlil qilinadi. Shuningdek, ABSA texnologiyasining rivojlanishiga sabab bo'lgan texnologik va ma'lumotlar omillari, hamda uning kelajakdagi istiqbollari haqida so'z yuritiladi.

ABSA tushunchasi va ahamiyati

Sentiment tahlilning hujjat darajasidagi sentiment tahlil, gap darajasidagi sentiment tahlil, aspektga asoslangan sentiment tahlil, sohaga xos sentiment tahlil, nozik sentiment tahlili, ko'p tilli sentiment tahlil kabi turlari mavjud bo'lib, ular orasida eng ko'p qiziqish uyg'otayotgan va keng ommalashotgan turlaridan biri bu aspektga asoslangan sentiment tahlili (ABSA) hisoblanadi. ABSA – matnga umumiy baho bermasdan, har bir aspektni ajratib, unga nisbatan bildirilgan hissiyotni alohida chuqur tahlil

qiladi. Masalan, "Kompyuterimning dizayni chiroyli, lekin quvvati tez tugar ekan" jumlasida aspekt – dizayn, hissiy baho – chiroyli (ijobiy), ikkinchi aspekt – quvvat, hissiy baho – tez tugaydi (salbiy). Birinchi aspektga ijobiy, ikkinchisiga salbiy munosabat ifodalangan. ABSA usuli vositasida tahlil qilishda quyidagi savollarga javob topish dolzarb hisoblanadi:

Matnda qanday aspektlar (mavzular yoki obyektlar) tilga olingan?

Har bir aspekt uchun qanday baho (ijobiy, salbiy yoki neytral) berilmoqda?

Aspektlar qaysi kategoriyaga kiradi?

ABSA aynan mana shunday tafsilotlarni alohida ko'rib chiqadi, yanada chuqurroq tushuncha beradi, jumladagi hissiyotni to'g'ri aniqlash va tahlil qilishga xizmat qiladi.

Bugungi kunda sohalararo ABSAdan foydalanish kompaniyalarga o'z mahsulotlaridagi kamchiliklarni mijozlar fikri orqali bilishida, ularni bartaraf etish va takomillashtirishda juda ahamiyatlidir. Insonlarning vaqtini tejash maqsadida onlayn xizmatlardan foydalanishi ommalashmoqda va bu xizmatlarga o'z hissiyotlarini bildirishi boshqa mijozlarning tanlovini to'g'ri aniqlashida, muhim qarorlar qabul qilishida xizmat qiladi. Shuningdek, jurnalistika, siyosiy tahlil, sog'liqni saqlash kabi sohalarida ABSA tadqiqotlari jamoatchilik fikrini, nuqtayi nazarini o'rganishda va bu orqali jamiyatdagi muammolarni yechish yoki ijobiy o'zgarishlar qilishda foydalidir. ABSA har bir sohaga xos modellarni talab qiladi. Har bir tilning o'ziga xos morfologiyasi, sintaksisi va stilistikasi bo'lgani sababli ABSA tilni yanada chuqur o'rganishga undaydi.

ABSAning shakllanish bosqichlari

Zamonaviy axborot texnologiyalari va internetning keng tarqalishi natijasida onlayn maydonlarda foydalanuvchilarning fikr-mulohazalari va sharhlari juda ko'paydi. Shu bois, ushbu katta hajmdagi matnli ma'lumotlarni samarali tahlil qilish va ular asosida to'g'ri xulosalar chiqarish hozirgi kunda juda muhim vazifalardan biri hisoblanadi. An'anaviy sentiment tahlili ko'pincha matnning umumiy kayfiyatini aniqlashga qaratilgan bo'lib, turli jihatlardagi fikrlarning nozik farqlarini ko'zdan qochiradi. Bu esa ayniqsa murakkab, bir nechta aspektlarni o'z ichiga olgan matnlarda noto'g'ri yoki yetarli darajada aniq bo'lmagan natijalarga olib kelishi mumkin. Aspektga asoslangan sentiment tahlil (ABSA) esa matn ichidagi har bir alohida aspekt bo'yicha ijobiy, salbiy yoki neytral fikrlarni aniqlash imkonini berib, ma'lumotlarni chuqurroq va aniqroq tahlil qilishga yordam beradi. Bu usul biznes, marketing, xizmat ko'rsatish va boshqa sohalarida mijozlarning ehtiyojlarini aniqlash va ular asosida strategiyalar ishlab chiqishda katta ahamiyat kasb etmoqda. Shu sababli, ABSAning shakllanishi va rivojlanishini o'rganish tabiiy tilni qayta ishlash sohasining dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi. ABSA usulida sentiment tahlil qilish so'nggi o'n yil ichida tez rivojlandi. Uning shakllanishi ko'plab omillar bilan bog'liq:

1-jadval. ABSAning shakllanish sabablari

An'anaviy sentiment tahlilining cheklovlari	Dastlabki sentiment tahlillari, asosan, matnning umumiy ohangini aniqlashga qaratilgan edi. Biroq, bu usulda matnning turli jihatlaridagi fikrlarning farqlanishi hisobga olinmasdi. Masalan, biror mahsulot haqida "Narxi baland, lekin sifati juda yaxshi" degan gapda umumiy ohangni aniqlash qiyin bo'ladi. Shuning uchun, yanada chuqurroq va nozik tahlil talab qilindi.
---	--

Ma'lumotlarning ko'payishi va yangi texnologiyalar	Internet va ijtimoiy tarmoqlarning rivojlanishi bilan mijozlarning ko'plab fikrlari onlayn shaklda yig'ila boshlandi. Bu esa katta hajmdagi matn ma'lumotlarini tahlil qilishga imkon berdi. Shu bilan birga, mashina o'rganish (machine learning) va chuqur o'rganish (deep learning) usullarining rivojlanishi ABSA metodlarini yanada takomillashtirishga yordam berdi.
Aspektlarni aniqlashning muhimligi	Har bir sohada mijozlarning fikrlari turlicha jihatlariga bo'linadi. Masalan, telefon sharhlarida kamera, batareya, dizayn kabi aspektlar muhim bo'lsa, mehmonxona sharhlarida xona tozaligi, xizmat sifati va joylashuv ahamiyatli hisoblanadi. ABSA bu aspektlarni avtomatik aniqlash va har biriga alohida sentiment berish imkonini beradi.

ABSA usuli so'nggi yillarda ko'pchilikning e'tiborini o'ziga tortdi. Jumladan, Song va boshq. (2019), Huang va Carley (2019), Xu va boshq. (2020), Tian va boshq. (2021), Yu va boshq. (2021), Liang va boshq. (2022), Yu va boshq. (2023), Mukherjee va boshq. (2023), Bao va boshq. (2023) kabi tadqiqotchilar ABSA rivojiga katta hissa qo'shganlar [1].

Jiang va boshqalar har bir gapida kamida ikki xil sentiment qutbiga ega bo'ldan ikki yoki undan ortiq aspekt mavjud bo'lgan yangi, keng qamrovli ko'p aspektli va ko'p sentimentli (MAMS) to'plamni taqdim etgan. Tahlilning yanada aniq bo'lishi uchun zamonaviy NLP yutuqlarining kuchli tomonlarini birlashtirgan oddiy, ammo samarali CapsNet va CapsNet-BERT modellarini taklif etgan. Bu boshqa modellarga nisbatan sezilarli ustunlikni ko'rsatgan [2].

H. Do va boshqalar aspektga asoslangan sentiment tahlilni 40 dan ortiq modellarni birlashtirgan chuqur o'rganish usuli orqali tahlil qilishni taqdim etgan [3]. Phan va boshqalar ABSA uchun boshidan oxirigacha (end-to-end) yechimini taklif qilishgan. Ular tadqiqotlarida gaplarni grammatik jihatlarini va sintaktik o'rganish uchun o'z-o'ziga e'tibor mexanizmidan foydalanadi. Aspektni ajratib olish modelining samaradorligini oshirish uchun so'z turkumi embeddinglari, sintaktik bog'lanishga asoslangan embeddinglar va kontekstual embeddinglarni birlashtirib SemEval-2014 to'plamida ilg'or natijalarga erishgan. Bu bilan birga, aspekt iboralari bilan kuchsiz sintaktik bog'lanishga ega bo'lgan noaloqador so'zlarning salbiy ta'sirini kamaytirish maqsadida sintaktik nisbiy masofa tushunchasini taklif qilishgan [4].

H. Peng va boshqalar aspekt-sentiment tripletlarini ajratib olishni taklif qilishgan. Bunda quyidagi tripletlar ajratib olinadi: nima, qanday, nima sababdan, ya'ni nima muhokama qilinmoqda, u haqida qanday munosabat bildirilmoqda va bu munosabatning nima sababi bor kabi [5]. ABSA usulida tahlil qilish jarayonida jumla qanchalik uzun bo'lsa, aspekt va sentimentlarni ajratib olish biroz murakkablashadi. W. Che va boshqalar bu muammoning yechimi sifatida sentiment gapni qisqartiruvchi Sent_Comp modelini taklif qilishgan. Sent_Compning afzalligi shundaki, sentiment tahlil uchun kerak bo'lmagan ma'lumotlarni olib tashlaydi, murakkab gapni qisqa va sintaktik jihatdan tahlil qilish oson bo'lgan ko'rinishga keltiradi. Bunda gaplarni avtomatik qisqartira oladigan discriminative Conditional Random Field, CRF modelidan foydalangan [6].

N. Nikolić va boshqalar tadqiqot ishlarida serb tilidagi talabalar fikriga oid so'rovnomalardagi erkin matnlarni aspektga asoslangan usulda tahlil qilishgan. Taqdim etilgan tizim NLP usullari, qoida va leksikaga

asoslangan, mashina o'rganishga asoslangan yondashuvlarga tayanadi. Korpus uchun yig'ilgan matnlar Serbiyadagi Novi Sad Texnika fanlari fakulteti o'qituvchilari haqida bo'lib, ijobiy sentiment 0.83 F-o'lchovi bilan, salbiy sentiment esa 0.94 F-o'lchovi aniqlik bilan muvaffaqiyatli amalga oshgan [7]. H. Xu va boshqalar tadqiqotida aspektga asoslangan sentiment tahlili uchun mashhur benchmark asosiga qurilgan ReviewRC deb nomlangan yangi RRC ma'lumotlar to'plamini yaratgan. RRCning samaradorligini yanada oshirish uchun qo'shimcha ravishda BERT til modelini birgalikda qo'llovchi yangi yondashuvni taklif qilishgan [8].

Chuqur neyron tarmoqlar orqali sentiment tahlil qilish yondashuvi so'nggi yillarda keng ommalashmoqda va bu borada katta yutuqlarga erishilmoqda. Ayniqsa, long short-term memory (LSTM) modeli juda samaralidir. Y. Ma va boshqalar LSTMning kengaytirilgan Sentic LSTM deb nomlangan modelini taklif qilishgan, hatto uni rivojlantirib, uni recurrent additive network bilan birlashtirib, H-Sentic-LSTM modelini ham sinovdan o'tkazishgan [9].

ABSAning ilmiy asoslari

Aspektga asoslangan sentiment tahlil tabiiy tilni qayta ishlash sohasida juda muhim yutuq bo'lib, u matn ichidagi nozik fikrlarni chuqurroq tahlil qilish imkonini beradi. Uning shakllanishi va rivojlanishi an'anaviy sentiment tahlilining cheklovlarini yengib o'tishga, turli sohalarda mijozlar fikrlarini aniqroq tushunishga xizmat qiladi. ABSA sohasida qo'llaniladigan asosiy usullar quyidagilar:

Qoidalarga asoslangan yondashuvlar: Aspektlarni aniqlash uchun oldindan belgilangan qoidalar va lug'atlar qo'llaniladi.

Mashina o'rganish yondashuvlari: Matndan aspekt va sentimentni chiqarish uchun turli klassifikatorlar ishlatiladi.

Chuqur o'rganish modellar: LSTM, BERT va RoBERTa kabi ilg'or modellar aspekt va sentimentni yuqori aniqlikda aniqlay oladi.

E. Mowlaei leksikaga asoslangan usulning afzal va kamchiliklarini o'rganib, aspektga asoslangan muammolar uchun ikki xil leksikon yaratish metodini taklif etgan:

1. Statistik usullarga asoslangan yondashuv
2. Ilgari chop etilgan ishlarda taqdim etilgan genetik algoritim asosidagi yondashuv.

U taklif etgan yondashuv Bing Liuning mijoz sharhlari datasetidagi aspektga asoslangan hissiyot klassifikatsiyasidan yaxshiroq ishlagan, aniqlik (precision), chaqqonlik (recall) va F-o'lchov (F-measure) ko'rsatkichlari bo'yicha 6.0, 1.0 va 7.4 foizga yaxshi samara bergan [10].

N. Zainuddin va boshqalar Twitter uchun yangi gibrid sentiment klassifikatsiyasini taklif etadi. Bu yondashuv boshqa klassifikatsiya usullariga nisbatan yaxshi natijalar bergan, ya'ni aniqlikni tegishli ravishda 76,55 %, 71,62 % va 74,24 % gacha oshirishga erishgan [11]. ABSA tadqiqotlarida Naïve Bayes, SVM, Logistic Regression kabi klassik modellar dastlabki bosqichlarda qo'llangan bo'lsa, keyinchalik, CNN, LSTM/BiLSTM, Attention kabi neyron tarmoqlar ishlatilmoqda. CNN modellari qisqa matnlarni tahlil qilishda yaxshi samara beradi. LSTM/BiLSTM modeli matnning oldindan va orqadan o'qib kontekstni to'liq tushinishda yaxshi samara beradi. Attention yondashuvi matnning qaysi qismi muhim ekanligini aniqlaydi. Bu model BiLSTM bilan kombinatsiyada yaxshi samara beradi. Transformer asosidagi modellardan biri BERT matnning bir vaqtning o'zida ham o'ngdan chapga, ham chapdan o'ngga o'qiydi, bu esa matnning yanada chuqurroq tushunish imkonini beradi. RoBERTa BERTdan farqli ravishda Next Sentence Prediction bosqichini olib tashlagan va undan yaxshi samara beradi.

Tadqiqot metodologiyasi. Ushbu tadqiqotda aspektga asoslangan sentiment tahlilning shakllanishi va rivojlanish jarayonini chuqur tahlil qilish maqsad qilingan. Tadqiqot metodologiyasi quyidagi bosqichlardan iborat:

Adabiyotlarni o'rganish. Tadqiqotning dastlabki bosqichida ABSA sohasidagi ilmiy maqolalar, kitoblar, konferensiya materiallari va boshqa nashrlar tizimli ravishda o'rganildi. Bu jarayon ABSA ning tarixiy rivojlanishi, asosiy yondashuvlar va metodlarni aniqlashga imkon berdi.

Asosiy kontseptlar va metodlarni tahlil qilish. Olingan ma'lumotlar asosida ABSA konsepsiyasi, uning tabiiy tilni qayta ishlashdagi o'rni, an'anaviy sentiment tahlilidan farqlari, hamda qoidalarga asoslangan, mashina o'rganish va chuqur o'rganish metodlari batafsil tahlil qilindi. Har bir metodning afzalliklari va kamchiliklari o'rganilib, ularning ABSA uchun qo'llanish imkoniyatlari ko'rib chiqildi.

Amaliy misollar va soha tahlili. ABSA ning turli sohalaridagi qo'llanilishi va amaliy natijalari o'rganildi. Masalan, e-tijorat, mehmonxona sanoati, xizmat ko'rsatish va ijtimoiy tarmoqlarda mijozlar fikrini aniqlashdagi roli tahlil qilindi.

Texnologik rivojlanish va istiqbollarni o'rganish. Mashina o'rganish va chuqur o'rganish sohasidagi yangi yondashuvlar, ayniqsa Transformer modellarining ABSAga ta'siri va kelajakdagi rivojlanish istiqbollari tadqiqot doirasida ko'rib chiqildi.

Natijalarni umumlashtirish. Yig'ilgan ma'lumotlar asosida ABSAning shakllanishi va rivojlanish jarayoni haqida xulosalar chiqarildi hamda uning tabiiy tilni qayta ishlash sohasida ahamiyati ta'kidlandi.

Tadqiqotlar va texnologik yangiliklar sohani yanada rivojlantirishga xizmat qilmoqda. ABSA sentiment tahlilining yanada chuqur va nozik ko'rinishi bo'lib, uning shakllanishi va rivojlanishi tabiiy tilni qayta ishlashning muhim bosqichlaridan biri hisoblanadi. Soha bo'yicha yangi yondashuvlar va texnologiyalar ABSAning aniqligi va amaliy ahamiyatini yanada oshirishga xizmat qilmoqda, bu esa uni ilmiy tadqiqotlar va sanoat uchun istiqbolli yo'nalishga aylantiradi.

Xulosa. Ushbu maqolada aspektga asoslangan sentiment tahlilining shakllanishi va rivojlanish jarayoni atroflicha tahlil qilindi. An'anaviy sentiment tahlilining cheklovlari va murakkab matnlardagi nozik fikrlarni aniqlash zarurati ABSAning paydo bo'lishiga asos bo'ldi. ABSA matn ichidagi har bir alohida aspekt bo'yicha ijobiy, salbiy yoki neytral fikrlarni aniqlash imkonini berib, tabiiy tilni qayta ishlash sohasida yanada aniq va chuqur sentiment tahlilini ta'minlaydi. Maqolada ABSAning qoidalarga asoslangan yondashuvlari, mashina o'rganish va chuqur o'rganish modellarining o'zaro taqqoslanishi, shuningdek, sohadagi ilg'or texnologiyalar va metodlarning afzalliklari ko'rsatildi. ABSA biznes, marketing va ijtimoiy tarmoqlarda mijoz fikrlarini chuqur tahlil qilish uchun muhim vosita ekanligi ta'kidlandi. Biroq, tabiiy tilning murakkabligi, ironiyani aniqlash qiyinchiliklari va ko'p tilli muammolar hali ham sohaning dolzarb masalalari hisoblanadi. Shu bois, kelajakda ABSA metodlarini yanada takomillashtirish, kontekstni chuqurroq tushunish imkonini beruvchi innovatsion modellar yaratish zarurati mavjud. Umuman olganda, ABSA tabiiy tilni qayta ishlash va sentiment tahlilining yangi bosqichi sifatida, nafaqat ilmiy tadqiqotlar, balki amaliy sohalarida ham keng qo'llanilishi mumkin bo'lgan istiqbolli yo'nalish ekanligi aniqlandi.

ADABIYOTLAR

1. Tian, Y., Liu, C., Song, Y., Xia, F., & Zhang, Y. (2024, June). Aspect-based Sentiment Analysis with Context Denoising. In Findings of the Association for Computational Linguistics: NAACL 2024 (pp. 3083-3095).
2. Jiang, Q., Chen, L., Xu, R., Ao, X., & Yang, M. (2019, November). A challenge dataset and effective models for aspect-based sentiment analysis. In Proceedings of the 2019 conference on empirical methods in natural language processing and the 9th international joint conference on natural language processing (EMNLP-IJCNLP) (pp. 6280-6285).
3. Do, H. H., Prasad, P. W., Maag, A., & Alsadoon, A. (2019). Deep learning for aspect-based sentiment analysis: a comparative review. Expert systems with applications, 118, 272-299.
4. Phan, M. H., & Ogunbona, P. O. (2020, July). Modelling context and syntactical features for aspect-based sentiment analysis. In Proceedings of the 58th annual meeting of the association for computational linguistics (pp. 3211-3220).
5. Peng, H., Xu, L., Bing, L., Huang, F., Lu, W., & Si, L. (2020, April). Knowing what, how and why: A near complete solution for aspect-based sentiment analysis. In Proceedings of the AAAI conference on artificial intelligence (Vol. 34, No. 05, pp. 8600-8607).
6. Che, W., Zhao, Y., Guo, H., Su, Z., & Liu, T. (2015). Sentence compression for aspect-based sentiment analysis. IEEE/ACM Transactions on audio, speech, and language processing, 23(12), 2111-2124.
7. Nikolić, N., Grljević, O., & Kovačević, A. (2020). Aspect-based sentiment analysis of reviews in the domain of higher education. The Electronic Library, 38(1), 44-64.
8. Xu, H., Liu, B., Shu, L., & Yu, P. S. (2019). BERT post-training for review reading comprehension and aspect-based sentiment analysis. arXiv preprint arXiv:1904.02232.
9. Ma, Y., Peng, H., Khan, T., Cambria, E., & Hussain, A. (2018). Sentic LSTM: a hybrid network for targeted aspect-based sentiment analysis. Cognitive Computation, 10, 639-650.
10. Mowlaei, M. E., Abadeh, M. S., & Keshavarz, H. (2020). Aspect-based sentiment analysis using adaptive aspect-based lexicons. Expert Systems with Applications, 148, 113234.
11. Zainuddin, N., Selamat, A., & Ibrahim, R. (2018). Hybrid sentiment classification on twitter aspect-based sentiment analysis. Applied Intelligence, 48, 1218-1232.