

## O‘ZBEK TILIDA SINTAKTIK TAHLIL QILUVCHI DASTUR YARATISHDA LINGVISTIK QOIDALARNI FORMALASHTIRISH MASALALARI

*Sayfiddinova Ziynat Abduzohidovna*

*Alisher Navoiy nomidagi Toshkent davlat o‘zbek tili  
va adabiyoti universiteti 3-bosqich talabasi*

### Аннотация

Mazkur maqolada o‘zbek tilida sintaktik tahlil qiluvchi dastur yaratishda lingvistik qoidalarni formalashtirish masalalari yoritiladi. Tadqiqotda an’anaviy grammatik tavsiflar kompyuter tomonidan qayta ishlanishi mumkin bo‘lgan formal qoliplarga aylantiriladi. Gap bo‘laklarini aniqlash uchun asosiy morfologik va sintaktik kategoriyalar (so‘z turkumi, kelishik, shaxs-son moslashuvi va boshqalar) ajratilib, ular asosida “rule-based” yondashuvga tayangan qat’iy qoidalar tizimi ishlab chiqiladi. Shuningdek, taklif etilgan formal qoliplarga mos kelmaydigan istisno holatlar alohida ko‘rib chiqiladi. Tadqiqot natijalari o‘zbek tilida sintaktik tahlil modellarini yaratish uchun nazariy va amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

**Kalit so‘zlar:** o‘zbek tili sintaksisi, sintaktik tahlil, formal qoidalar, gap bo‘laklari, kompyuter lingvistikasi.

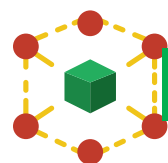
### Аннотация

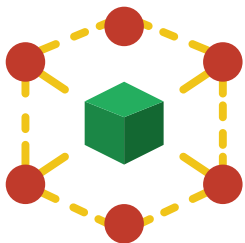
В статье рассматриваются вопросы формализации лингвистических правил при создании программы синтаксического анализа узбекского языка. В рамках исследования традиционные грамматические описания преобразуются в формальные шаблоны, пригодные для компьютерной обработки. Для автоматического определения членов предложения выделяются основные морфологические и синтаксические категории, такие как часть речи, падеж и согласование лица и числа, на основе которых разрабатывается система строгих правил в рамках подхода «rule-based». Кроме того, анализируются исключительные случаи, не соответствующие предложенным формальным моделям. Полученные результаты могут быть использованы при разработке синтаксических анализаторов узбекского языка.

**Ключевые слова:** синтаксис узбекского языка, синтаксический анализ, формализация, члены предложения, компьютерная лингвистика.

### Abstract

This paper addresses the problem of formalizing linguistic rules for developing a syntactic analysis system for the Uzbek language. Traditional grammatical descriptions are transformed into formal patterns that can be directly processed by a computer. Core morphological and syntactic





categories, including part of speech, case, and subject–predicate agreement, are identified and used to construct a rule-based system for automatic detection of sentence constituents. In addition, exceptional cases that do not conform to the proposed formal patterns are discussed separately. The results of the study provide a theoretical and practical foundation for building rule-based syntactic parsers for the Uzbek language.

**Keywords:** Uzbek syntax, syntactic analysis, formal rules, sentence constituents, computational linguistics.

## Kirish

Sintaktik tahlil o‘zbek tilida kompyuter lingvistikasi va tilshunoslik sohalarida dolzarb masala bo‘lib qolmoqda. So‘nggi yillarda o‘zbek tilida “dependency” va “constituency” parsing turlari bo‘yicha bir qator tadqiqotlar olib borilgan<sup>1</sup>. Ular sintaktik daraxtlar, morfologik teglash va gap bo‘laklarini identifikatsiyalash masalalarini nazariy va korpus asosida ko‘rib chiqqan<sup>2</sup>. Misol uchun, “Talaba kitobni o‘qidi” kabi sodda gaplarni tahlil qilishda so‘zlarning grammatik rollari va kelishiklarning o‘zaro bog‘liqligi aniqlangan. Biroq ushbu tadqiqotlarda an‘anaviy grammatik tavsiflar ko‘pincha kompyuter tomonidan bevosita ishlatiladigan formal qoidalarga aylantirilmagan, shuningdek, gap bo‘laklarini aniqlashda yuzaga keladigan istisno holatlar yetarlicha ko‘rib chiqilmagan.

Rule-based parserlar yaratishda asosiy qiyinchilik — lingvistik kategoriya va qoidalarni formalizatsiya qilishda yuzaga keladi<sup>3</sup>. Masalan, so‘z turkumi, kelishik, shaxs-son moslashuvi kabi morfologik va sintaktik parametrlar biror qoidalarga mos tushsa, u holda kompyuter “SUBJ”, “OBJ”, “CASE”, “AGR” kabi belgilar orqali gap bo‘laklarini aniqlashi mumkin. Biroq ba’zi gaplarda ma’noga yoki sintaksisga bog‘liq istisno holatlar yuzaga keladi, ularni avtomatik aniqlash qiyin. Shu sababli, mavjud grammatik tavsiflar asosida gap bo‘laklarini aniqlash uchun formal qoidalar tizimini ishlab chiqish zarurati tug‘iladi.

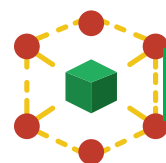
Avvalgi tadqiqotlarda ko‘proq nazariy yondashuvlar va korpus asosidagi statistik tahlil ishlatilgan bo‘lsa, mazkur maqola ular asosida kompyuterga tushunarli formal qoliplar yaratishga yo‘naltirilgan. Bu yondashuvda nafaqat asosiy morfologik va sintaktik kategoriyalar ajratiladi, balki ular bo‘yicha qat’iy “rule-based” qoidalar ishlab chiqiladi va ular asosida gap bo‘laklarini aniqlash mexanizmi quriladi. Shuningdek, ushbu formal qoliplarga mos kelmaydigan istisno holatlar alohida ko‘rib chiqiladi, bu esa tizimning real til vaziyatlariga moslashuvini ta’minlaydi.

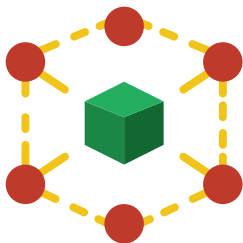
Shu tarzda ishlab chiqilgan yondashuv o‘zbek tilida rule-based sintaktik tahlil modellarini yaratish uchun nazariy va amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi, tilshunoslik va kompyuter lingvistikasi sohalarida keyingi tadqiqotlar uchun poydevor yaratadi. Ushbu ish, shuningdek, o‘zbek tilining

<sup>1</sup> Abdullayeva O. Syntactic parsing in the Uzbek language: problems and proposals. Acta NUUz, 2025.

<sup>2</sup> Elov B., Abdullayeva O. O‘zbek tili korpusini sintaktik teglash masalasi. Computer Linguistics, 2024.

<sup>3</sup> Ramatova M. G. O‘zbek tilidagi sodda gaplarning sintaktik tahlil daraxtini qurish. ERUS, 2025.





morfologik va sintaktik xususiyatlarini avtomatlashtirilgan tarzda tahlil qilish imkonini kengaytiradi va rule-based parserlar yaratishda yuzaga keladigan asosiy muammolarni aniqlaydi.

## Metodologiya

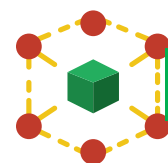
### 1. Tadqiqotning umumiy yo‘nalishi

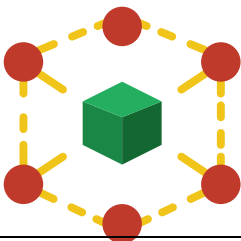
Mazkur tadqiqot o‘zbek tilida sintaktik tahlil qiluvchi dastur yaratish jarayonida lingvistik qoidalarni formalashtirish masalasiga bag‘ishlangan. Tadqiqotning metodologik asosi an’anaviy o‘zbek tilshunosligida ishlab chiqilgan gap bo‘laklari haqidagi nazariy qarashlarni kompyuter tomonidan qayta ishlanishi mumkin bo‘lgan “rule-based” tizimga aylantirishdan iborat.

Tadqiqotda deskriptiv-analitik hamda formal-modellashtiruvchi yondashuvlar uyg‘unlashtirildi. Tadqiqot metodologiyasining dastlabki bosqichida sintaktik tahlilda ishtirok etuvchi an’anaviy lingvistik belgilar hamda ularning formal ekvivalentlari aniqlab olindi. Bu belgilar keyingi bosqichlarda qoidaviy (“rule-based”) tahlil mexanizmini ishlab chiqishda asos sifatida qo‘llanildi. Quyidagi jadvalda mazkur belgilar qiyosiy ko‘rinishda keltiriladi.

### An’anaviy va formal belgilar taqqoslanishi

<b>Tahlil mezon</b>	<b>An’anaviy (lingvistik) belgilar</b>	<b>Formal (kompyuterga mos) belgilar</b>
<b>Tavsif usuli</b>	<i>So‘z va gap bo‘laklari grammatik izohlar orqali tushuntiriladi</i>	<i>Belgilar qat’iy qoidalar va shartlar orqali aniqlanadi</i>
<b>Asosiy birlik</b>	<i>Gap bo‘lagi (ega, kesim, to‘ldiruvchi va h.k.)</i>	<i>Token, lemma, grammatik teglash (POS, case, number)</i>
<b>Kelishik talqini</b>	<i>Ma’no va kontekst asosida izohlanadi</i>	<i>Kelishik affiksi va teglari orqali aniqlanadi (masalan, N+ACC)</i>
<b>Boshqaruv munosabati</b>	<i>Sintaktik bog‘lanish sifatida tavsiflanadi</i>	<i>Qoidaviy munosabat: fe‘l → talab qilinadigan kelishik</i>
<b>Moslashuv</b>	<i>Shaxs-son uyg‘unligi nazariy jihatdan bayon qilinadi</i>	<i>Subyekt va predikat teglari o‘rtasidagi moslik tekshiriladi</i>
<b>Izohlovchi aniqlovchi</b>	<i>Ma’no aniqlashtiruvchi birlik sifatida tushuntiriladi</i>	<i>Ot + ot yoki ot + sifat modelida formal qoida sifatida</i>
<b>Kontekstga bog‘liqlik</b>	<i>Juda kuchli, til sezgisi muhim</i>	<i>Minimal, faqat aniqlangan belgilar doirasida ishlaydi</i>





<b>Noaniq holatlar</b>	<i>Lingvist tomonidan talqin qilinadi</i>	<i>Qoidaga tushmasa, xato yoki “aniqlanmagan” deb belgilanadi</i>
<b>Afzalligi</b>	<i>Tilning tabiiyligini va nozik ma’nalarni ochib beradi</i>	<i>Avtomatlashtirish, aniqlik va takrorlanuvchanlikni ta’minlaydi</i>
<b>Chegarasi</b>	<i>Subyektivlik va formal noaniqlik mavjud</i>	<i>Semantik va kontekstual murakkablikni to’liq qamrab olmaydi</i>

Jadvaldan ko‘rinadiki, an’anaviy lingvistik belgilar til hodisalarini chuqur va tabiiy talqin qilish imkonini bersa-da, ularni bevosita kompyuter muhiti uchun qo‘llash qiyin. Formal belgilar esa aniqlik va avtomatlashtirishni ta’minlaydi, biroq ayrim murakkab sintaktik va semantik holatlarni cheklangan darajada qamrab oladi.

## 2. Tadqiqot material va tanlash mezonlari

Tadqiqot material sifatida o‘zbek adabiy tiliga oid sodda gaplar tanlandi. Material tanlashda quyidagi mezonlarga amal qilindi:

- ✓ gapda asosiy gap bo‘laklarining ochiq ifodalangan bo‘lishi;
- ✓ morfologik ko‘rsatkichlarning aniq ajralib turishi;
- ✓ sintaktik jihatdan tipik va muntazam takrorlanuvchi konstruktsiyalar.

Masalan, “O‘qituvchi darsni boshladi”, “Bog‘da bolalar o‘ynayapti”, “Kitob javonda turibdi” kabi gaplar formal qoidalarni ishlab chiqish uchun asos sifatida olindi. Bunday gaplar lingvistik jihatdan sodda bo‘lsa-da, ular orqali asosiy sintaktik munosabatlarni modellashtirish mumkin.

## 3. Lingvistik kategoriyalarni aniqlash prinsiplari

Gap bo‘laklarini aniqlash uchun zarur bo‘lgan lingvistik kategoriyalar alohida ajratildi va qat’iy belgilarga ega tizim sifatida tasniflandi. Tadqiqotda minimal, lekin yetarli kategoriyalar to‘plami tanlandi, chunki ortiqcha parametrlar rule-based tizimni murakkablashtiradi.

### A. Morfologik kategoriyalar

Har bir so‘z birligi quyidagi morfologik parametrlar asosida tavsiflandi:

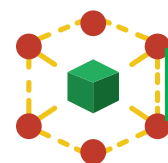
- ✓ So‘z turkumi (“POS”) — ot, fe‘l, sifat, olmosh va boshqalar
- ✓ Kelishik (“CASE”) — bosh, tushum, jo‘nalish, o‘rin-payt, chiqish
- ✓ Shaxs-son (“AGR”) — fe‘l va ega o‘rtasidagi moslashuv ko‘rsatkichi

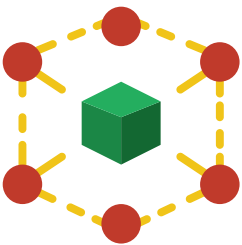
Masalan, “bolalar” shakli **N, Nom, 3pl**, “yozmoqda” esa **V, Prog, 3sg** tarzida belgilandi.

### B. Sintaktik rollar

Morfologik belgilarga tayangan holda quyidagi sintaktik rollar ajratildi:

- ✓ “PRED” — gap markazi sifatida kesim





- ✓ “SUBJ” — predikativlikni amalga oshiruvchi ega
- ✓ “OBJ” — fe’l bilan boshqaruv munosabatidagi bo‘lak
- ✓ “ADJUNCT” — hol va aniqlovchi funksiyasidagi birliklar

Bu rollar keyingi bosqichda formal qoidalar orqali aniqlanadi.

#### 4. An’anaviy grammatik tavsiflarni formalashtirish

Metodologiyaning markaziy qismi — an’anaviy grammatik tavsiflarni ikki darajada ifodalashdan iborat.

##### A. Lingvistik tavsif darajasi

Masalan, o‘zbek tilshunosligida to‘ldiruvchi odatda:

- ✓ *fe’lga bog‘lanadi;*
- ✓ *ko‘pincha tushum yoki jo‘nalish kelishigida keladi;*
- ✓ *gapda harakat obyektini bildiradi.*

##### B. Formal qoida darajasi

Ushbu tavsif quyidagi “rule-based” qolipga aylantiriladi:

Agar so‘z:  $N \wedge \text{CASE} \in \{\text{Acc, Dat}\} \wedge \text{Head} = V \rightarrow \text{OBJ}$ . Masalan, “Dehqon yerga urug‘ sepdi” gapida:

“urug‘”  $\rightarrow \text{OBJ}(\text{Acc})$

“yerga”  $\rightarrow \text{OBJ}(\text{Dat})$

Bu yondashuv semantik tafovutlarni emas, grammatik munosabatlarni ustuvor qo‘yadi.

#### 5. Qoidalarni qo‘llash mexanizmi va ustuvorlik

Formal qoidalar tasodifiy emas, qat’iy ketma-ketlik asosida qo‘llanadi. Bu ketma-ketlik quyidagicha belgilandi:

- ✓ Avvalo fe’l shakllari aniqlanib, “PRED” belgilanadi
- ✓ Predikat bilan shaxs-son moslashuviga ega bo‘lgan birlik “SUBJ” sifatida belgilanadi
- ✓ Kelishik ko‘rsatkichlariga ega otlar “OBJ” yoki “ADJUNCT” sifatida ajratiladi
- ✓ Qoidalarga mos kelmagan birliklar vaqtincha neytral holatda qoldiriladi.

Masalan, “Kecha shaharda konferensiya bo‘lib o‘tdi” gapida:

“bo‘lib o‘tdi”  $\rightarrow \text{PRED}$

“konferensiya”  $\rightarrow \text{SUBJ}$

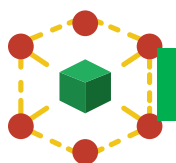
“kecha”, “shaharda”  $\rightarrow \text{ADJUNCT}$

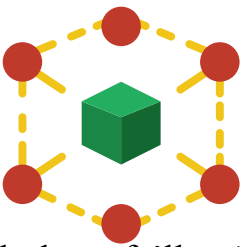
Bu yerda joy va vaqt bildiruvchi birliklar ataylab predikatga bog‘liq qo‘shimcha bo‘lak sifatida talqin qilinadi.

#### 6. Istisno holatlar bilan ishlash metodikasi

Tadqiqot jarayonida aniqlandiki, barcha gaplar qat’iy formal qoliplarga sig‘avermaydi. Shu sababli istisno holatlar uchun maxsus metodika ishlab chiqildi. Bunday holatlarga quyidagilar kiradi:

- ✓ egasiz konstruktsiyalar: “Qo‘lidan tushib ketdi”





- ✓ otlashgan fe'llar: "Kutish oson emas"
- ✓ ba'zi savol va to'liqsiz gaplar: "Qayerga endi?"

Bu holatlar uchun alohida qo'shimcha qoidalar yoki kontekstga bog'liq belgilash mexanizmi joriy etildi.

## 7. Metodologiyaning ilmiy ahamiyati

Taklif etilgan metodologiya o'zbek tilida sintaktik tahlilni:

- ✓ lingvistik jihatdan asoslangan;
- ✓ kompyuter uchun tushunarli;
- ✓ izchil va kengaytiriladigan
- ✓ tizimga keltirish imkonini beradi.

Eng muhimi, bu yondashuv tilshunos va dasturchi o'rtasidagi tafovutni kamaytiradi, chunki qoidalar ikki tomon uchun ham o'qilishi va tahrirlanishi mumkin.

## Natijalar

### 1. Rule-based qoliplar asosida gap bo'laklarini aniqlash natijalari

Ishlab chiqilgan "rule-based" formal qoidalar tizimi asosida o'zbek tilidagi sodda gaplarda asosiy gap bo'laklarini avtomatik aniqlash imkoniyati yaratildi. Tajriba jarayonida har bir gap morfologik tahlildan o'tkazilib, so'z turkumi, kelishik va shaxs-son ko'rsatkichlari aniqlandi. Ushbu parametrlar asosida ishlab chiqilgan formal qoliplar gap bo'laklarini belgilashda qo'llanildi. Masalan, "Talaba kitobni o'qidi" gapining tahlili quyidagi bosqichlarda amalga oshirildi:

Morfologik tahlil:

"talaba" → *N, Nom, 3sg*

"kitobni" → *N, Acc, 3sg*

"o'qidi" → *V, Past, 3sg*

Formal qoidalarni qo'llash:

*SUBJ(NOM,3sg)* → "talaba"

*OBJ(ACC,3sg)* → "kitobni"

*PRED(V,Past,3sg)* → "o'qidi"

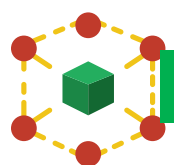
Natijada, gap bo'laklari an'anaviy sintaktik tahlilga mos ravishda to'g'ri aniqlandi. Bu holat ishlab chiqilgan formal qoidalar tizimi sodda gaplarda yuqori darajada moslikni ta'minlashini ko'rsatadi.

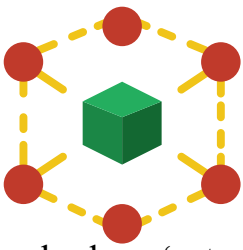
### 2. So'z tartibi erkin bo'lgan gaplardagi natijalar

O'zbek tilining muhim xususiyatlaridan biri — so'z tartibining nisbatan erkinligidir. Shu sababli, rule-based parserlar uchun eng muhim sinovlardan biri — so'z tartibi o'zgargan gaplarni to'g'ri tahlil qilish hisoblanadi. Masalan, quyidagi gaplar tahlil qilindi:

"Kitobni talaba o'qidi"

"Talaba o'qidi kitobni"





Ushbu gaplarda soʻz tartibi oʻzgargan boʻlsa-da, kelishik koʻrsatkichlari saqlanib qolgan. Formal qoidalar aynan kelishik va morfologik belgilarga asoslanganligi sababli, gap boʻlaklari quyidagicha aniqlanadi:

*OBJ(ACC)* → “*kitobni*”

*SUBJ(NOM)* → “*talaba*”

*PRED(V)* → “*oʻqidi*”

Bu natijalar rule-based yondashuvning oʻzbek tiliga mosligini va soʻz tartibiga kam bogʻliqligini koʻrsatadi. Yaʼni, gap boʻlaklarini aniqlashda pozitsion emas, grammatik belgilar asosiy rol oʻynaydi.

### 3. Nol subyektli gaplar tahlili

Tajriba jarayonida oʻzbek tiliga xos boʻlgan nol subyektli gaplar ham alohida tekshirildi. Masalan: “*Kitobni oʻqidim*”. Ushbu gapda subyekt ochiq ifodalanmagan, biroq feʼning shaxs-son koʻrsatkichi orqali subyektни aniqlash mumkin. Formal qoidalar asosida: *PRED(V, 1sg)* → “*oʻqidim*”

*SUBJ(IMPLICIT, 1sg)* → “*men*”

Bu holatda subyekt yashirin (“implicit”) boʻlak sifatida belgilandi. Natijalar shuni koʻrsatadiki, shaxs-son moslashuviga asoslangan qoida nol subyektli gaplarni aniqlashda samarali ishlaydi.

### 4. Natijalar shuni koʻrsatadiki, ishlab chiqilgan “rule-based” formal qoidalar:

- ✓ sodda gaplarda asosiy gap boʻlaklarini ishonchli aniqlaydi;
- ✓ soʻz tartibi erkin boʻlgan konstruktsiyalarda barqaror natija beradi;
- ✓ nol subyektli gaplarni shaxs-son koʻrsatkichlari orqali aniqlash imkonini beradi.

Biroq tajriba jarayonida murakkabroq konstruktsiyalar va koʻp maʼnolilik bilan bogʻliq muammolar ham kuzatildi.

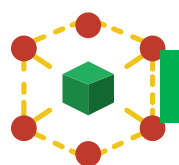
### 5. Koʻp maʼnolilik va morfologik noaniqlik bilan bogʻliq holatlar

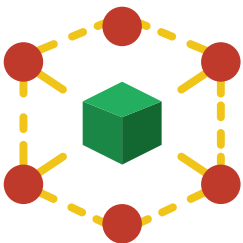
Tajriba jarayonida aniqlanganki, rule-based yondashuvning samaradorligi ayrim holatlarda koʻp maʼnolilik (“ambiguity”) va morfologik noaniqlik bilan cheklanadi. Oʻzbek tilida ayrim shakllar bir nechta grammatik funksiyani bajarishi mumkin, bu esa formal qoidalar uchun murakkab vaziyatlarni yuzaga keltiradi. Masalan, “kelgan talaba” birikmasida “kelgan” soʻzi feʼning sifatdosh shakli boʻlib, sintaktik jihatdan aniqlovchi vazifasini bajaradi. Biroq “kelganlar ketdi” gapida ayni shakl otlashgan feʼl sifatida subyekt rolini bajaradi. Formal tahlilda: “*kelgan*” → *V, Participle*

Sintaktik funksiya esa kontekstga bogʻliq holda “ADJUNCT” yoki “SUBJ” sifatida belgilanadi. Bu holatda faqat morfologik belgilarga tayanish yetarli boʻlmaydi va qoʻshimcha kontekstual qoidalar talab etiladi.

### 6. Istisno holatlarning aniqlanishi va tasnifi

Natijalar shuni koʻrsatadiki, formal qoliplarga toʻliq mos kelmaydigan gaplar tizimli ravishda takrorlanadi va ularni istisno holatlar sifatida alohida guruhlash mumkin. Tadqiqot davomida quyidagi asosiy istisno turlari ajratildi:





**Elliptik (to‘liqsiz) gaplar.** Masalan: “*Yana kitobni?*” Bu gapda predikat ochiq ifodalanmagan bo‘lib, faqat kontekst orqali tushuniladi. Formal qoidalar asosida bunday gaplarda asosiy bo‘laklarni aniqlash qiyinlashadi.

**Idiomatik va frazeologik birikmalar.** Masalan: “*qo‘lga kiritdi*”, “*ko‘z yumdi*”. Bu birikmalarda so‘zlar alohida-alohida tahlil qilinganda sintaktik rol noto‘g‘ri belgilanishi mumkin. Shu sababli ular alohida “lexical exception list” sifatida qayd etildi.

**Ko‘chma ma’noli konstruktsiyalar.** Masalan: “*Vaqt uchib ketdi*”. Bu yerda fe’lning haqiqiy va ko‘chma ma’nosi o‘rtasidagi farq formal qoidalar orqali aniqlanmaydi.

## 7. Xatolik tahlili (Error analysis)

Rule-based tahlil natijalarini baholash jarayonida xatoliklar ham qayd etildi. Asosiy xatolik turlari quyidagilardan iborat:

- ✓ Kelishik omonimiyasi tufayli yuzaga kelgan xatolar
- ✓ Otlashgan fe’llarni noto‘g‘ri aniqlash
- ✓ Bir gapda bir nechta nomzod subyekt mavjud bo‘lganda noto‘g‘ri tanlash

Masalan, “Talabning kelishi muhim” gapida “kelishi” so‘zi formal jihatdan fe’l shakliga ega bo‘lsa-da, sintaktik vazifasi subyekt hisoblanadi. Bu holatda qo‘shimcha qoida talab etiladi: “*V + nominalizer*” → *SUBJ*.

## 8. Rule-based yondashuvning imkoniyatlari va chegaralari

Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, rule-based yondashuv o‘zbek tilining grammatik tuzilishini aks ettirishda samarali bo‘lsa-da, uning imkoniyatlari cheklangan. Ayniqsa, semantik omillar, pragmatik kontekst va diskurs darajasidagi bog‘lanishlar formal qoidalar orqali to‘liq qamrab olinmaydi.

Shu bilan birga, ishlab chiqilgan formal qoidalar:

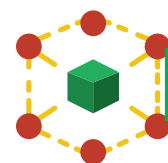
- ✓ izohlanadigan (“interpretable”) va shaffof tizimni ta’minlaydi;
- ✓ tilshunos tomonidan oson tahrirlanadi;
- ✓ gibrid (“hybrid”) yondashuvlar uchun mustahkam asos bo‘lib xizmat qiladi.

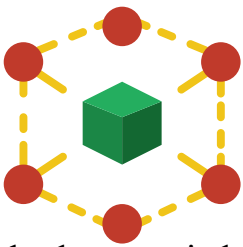
## 9. Umumiy xulosa

Taqdim etilgan natijalar ishlab chiqilgan “rule-based” formal qoidalar tizimi o‘zbek tilida sintaktik tahlil uchun amaliy ahamiyatga ega ekanini ko‘rsatdi. Sodda gaplarda yuqori aniqlik qayd etilgan bo‘lsa-da, murakkab va kontekstga bog‘liq holatlar qo‘shimcha mexanizmlarni talab etadi.

## Muhokama

Mazkur tadqiqot natijalari o‘zbek tilida sintaktik tahlilni avtomatlashtirish masalasida rule-based yondashuvning imkoniyatlari va cheklavlarini aniqroq ko‘rsatib berdi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, morfologik belgilarga asoslangan formal qoidalar tizimi sodda va strukturaviy jihatdan





aniq gaplarda yuqori darajada barqaror ishlaydi. Bu holat o‘zbek tilining agglutinativ tabiati va kelishik ko‘rsatkichlarining nisbatan izchil ishlatilishi bilan bevosita bog‘liq.

Avvalgi tadqiqotlarda, xususan, O. Abdullayeva va B. Elov ishlarida sintaktik tahlil masalasi ko‘proq korpusni teglash va daraxtsimon modellar doirasida ko‘rib chiqilgan. Ushbu yondashuvlar til birliklarini tasvirlashda samarali bo‘lsa-da, ularda lingvistik qoidalar ko‘pincha bevosita formal ifodaga ega emas. Mazkur tadqiqot esa, aksincha, an’anaviy grammatik qoidalarni bosqichma-bosqich formalashtirishga e’tibor qaratadi va shu jihati bilan mavjud ishlardan farq qiladi.

Muhokama jarayonida alohida ta’kidlash joizki, rule-based yondashuvning asosiy ustunligi uning izohlanadigan (“interpretable”) xususiyatidir. Ya’ni, har bir sintaktik qaror aniq qoida bilan asoslanadi. Bu esa nafaqat dasturiy jihatdan qulaylik yaratadi, balki lingvist uchun ham tizimning qanday ishlayotganini tushunish imkonini beradi. Statistik yoki neyron modellar bilan solishtirganda, bu yondashuvning shaffofligi uning muhim afzalligi hisoblanadi.

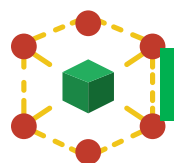
Shu bilan birga, tadqiqot davomida aniqlangan istisno holatlar rule-based yondashuvning tabiiy chegaralarini ham ko‘rsatdi. Ayniqsa, otlashgan fe’llar, elliptik gaplar va kontekstga kuchli bog‘liq konstruksiyalar formal qoidalar yordamida to‘liq qamrab olinmaydi. Bu holat boshqa tillarda olib borilgan tadqiqotlarda ham qayd etilgan bo‘lib, rule-based tizimlar ko‘pincha semantik va pragmatik omillar bilan to‘qnash keladi. Demak, o‘zbek tilida ham sintaktik tahlilni mukammallashtirish uchun faqat grammatik belgilarga tayanish yetarli emas.

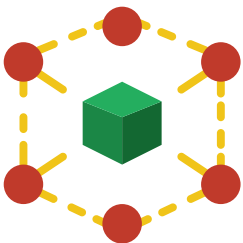
Muhokama natijalaridan kelib chiqib aytish mumkinki, taklif etilgan metodologiya o‘zbek tilida sintaktik tahlilning boshlang‘ich va tayanch modeli sifatida qaralishi mumkin. U murakkab til hodisalarini to‘liq qamrab olmasa-da, asosiy sintaktik munosabatlarni aniqlashda barqaror va ishonchli natija beradi. Shu bois, mazkur yondashuvni kelajakda statistik yoki mashinaviy o‘rganishga asoslangan modellar bilan birlashtirish, ya’ni “hybrid” tizim yaratish istiqbolli yo‘nalishlardan biri hisoblanadi.

Umuman olganda, muhokama qilingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, o‘zbek tilida sintaktik tahlil masalasini hal etishda lingvistik qoidalarni formalashtirish nafaqat texnik zarurat, balki nazariy jihatdan ham muhim ahamiyatga ega. Ushbu tadqiqot an’anaviy tilshunoslik bilan kompyuter lingvistikasi o‘rtasidagi bog‘liqlikni kuchaytiradi va keyingi tadqiqotlar uchun metodologik asos yaratadi.

## Xulosa

Mazkur tadqiqot o‘zbek tilida sintaktik tahlil qiluvchi dastur yaratishda lingvistik qoidalarni formalashtirish masalasining nazariy va amaliy jihatlarini yoritib berdi. An’anaviy grammatik tavsiflar asosida gap bo‘laklarini aniqlash uchun ishlab chiqilgan “rule-based” formal qoidalar tizimi o‘zbek tilining morfologik xususiyatlariga mos kelishi va sodd gaplarda barqaror natija berishi aniqlandi. Bu holat kelishik, shaxs-son va boshqaruv munosabatlarning formal modellashtirishda muhim rol o‘ynashini ko‘rsatadi.





Tadqiqot davomida aniqlanganki, formal qoidalar asosidagi yondashuv sintaktik tahlil jarayonini izohlanadigan va boshqariladigan shaklga keltiradi. Shu bilan birga, otlashgan fe'llar, elliptik konstruktsiyalar va kontekstga kuchli bog'liq birliklar kabi holatlar ushbu yondashuvning tabiiy chegaralarini belgilaydi. Bu esa sintaktik tahlilni takomillashtirishda qo'shimcha mexanizmlar, xususan, semantik yoki statistik modullar bilan boyitilgan "hybrid" tizimlarga ehtiyoj mavjudligini ko'rsatadi.

Umuman olganda, mazkur ish o'zbek tilida kompyuter sintaktik tahlilini rivojlantirish yo'lida metodologik asos vazifasini bajaradi. Taklif etilgan formal qoidalar tizimi nafaqat amaliy parserlar yaratish uchun, balki lingvistik nazariyalarni kompyuter modeli sifatida sinovdan o'tkazish uchun ham xizmat qilishi mumkin. Tadqiqot natijalari o'zbek tilshunosligi va kompyuter lingvistikasi tutashgan yo'nalishlarda keyingi izlanishlar uchun mustahkam poydevor yaratadi.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abdullayeva O. Syntactic parsing in the Uzbek language: problems and proposals. Acta NUUz, 2025.
2. Elov B., Abdullayeva O. O'zbek tili korpusini sintaktik teglash masalasi. Computer Linguistics: Problems, Solutions, Prospects, 2024.
3. Ramatova M. G. O'zbek tilidagi sodda gaplarning sintaktik tahlil daraxtini qurish. ERUS, 2025.
4. Jumanova M., Musayeva L. O'zbek tilida sintaktik qoliplari. Tadqiqotlar.Uz, 2023.
5. Sharipov R. E. O'zbek tili sintaksisi asoschilari va ilmiy tadqiqotlarning taraqqiyoti. Advances in Science and Education, 2025.
6. Shavqiyeva M. S. qizi. Hozirgi o'zbek tili sintaktik aloqalarining lingvistik tahlili. Innovative Development in Educational Activities, 2023.
7. Sharipov M. va boshq. UzbekTagger: rule-based POS tagger for Uzbek. arXiv, 2023.
8. Bobojonova L. va boshq. BBPOS: BERT-based POS tagging for Uzbek. arXiv, 2025.

