



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

ALISHER NAVOIY NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT O'ZBEK
TILI VA ADABIYOTI UNIVERSITETI

“ZAHIRIDDIN MUHAMMAD BOBUR MEROSINING SHARQ DAVLATCHILIGI VA MADANIYATI RIVOJIDA TUTGAN O'RNI”

mavzusidagi III xalqaro ilmiy-nazariy va
amaliy anjuman materiallari



2026-yil 12-fevral





**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**ALISHER NAVOIY NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT O‘ZBEK TILI
VA ADABIYOTI UNIVERSITETI**

O‘ZBEKISTON YOZUVCHILAR UYUSHMASI

BOBUR NOMLI XALQARO JAMOAT FONDI

**ZAHIRIDDIN MUHAMMAD BOBUR
MEROSINING SHARQ DAVLATCHILIGI VA
MADANIYATI RIVOJIDA TUTGAN O‘RNI**

III xalqaro ilmiy-nazariy va amaliy anjuman materiallari

Toshkent – 2026



FE'L TUKUMIDAGI SO'ZLARNI AVTOMATIK RAZMETKALASHNING MATEMATIK MODELLARI

MATHEMATICAL MODELS FOR AUTOMATIC TAGGING OF WORDS IN THE VERB CATEGORY

Qarshiyev Abduvali Berkinovich

Fizika-matematika fanlari nomzodi

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Samarqand filiali
professori

ORCID: 0000-0001-6121-9928

Tursunov Muhammadsolih Sa'din o'g'li

Filologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Samarqand filiali
dotsenti

E-mail: muhammadsolih927@gmail.com

ORCID: 0000-0002-6485-3630

Mavlonqulov Sherali Hamidjon o'g'li

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Samarqand filiali
talabasi

DOI: [10.52773/tsuull.conf.2026./TJWC3577](https://doi.org/10.52773/tsuull.conf.2026./TJWC3577)

Annotatsiya. Ushbu maqolada o'zbek tili fe'llarini avtomatik morfologik tahlil qilishga mo'ljallangan matematik va dasturiy model ishlab chiqilgan. Tadqiqotda fe'l o'zagi va affikslar tizimi asosida 13 pozitsiyali morfologik kodlash modeli taklif etilib, har bir grammatik kategoriya alohida belgi orqali ifodalangan. Model deterministik o'tish funksiyalari va formal grammatika qoidalariga tayangan holda qurilgan bo'lib, python dasturlash tilida amalga oshirilgan va JSON formatdagi lug'atlar asosida ishlaydi. Natijalar o'zbek tili fe'l turkumini avtomatik razmetkalashda yuqori aniqlik va moslashuvchanlikka erishilganini ko'rsatadi hamda NLP va til texnologiyalari uchun muhim amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: o'zbek tili, fe'l turkumi, avtomatik razmetkalash, morfologik tahlil, matematik model, formal grammatika, NLP, JSON lug'atlar, agglutinatив tillar, python

Annotation. This article presents a mathematical and software model designed for the automatic morphological analysis of Uzbek verbs. The study proposes a 13-position morphological encoding model based on the verb stem and affix system, where each grammatical category is represented by a separate symbol. The model is built on deterministic transition functions and formal grammar rules, implemented in Python and operating on JSON-based dictionaries. The results demonstrate high accuracy and



flexibility in the automatic annotation of Uzbek verbs, highlighting its significant practical value for NLP and language technologies.

Keywords: *Uzbek language, verb category, automatic annotation, morphological analysis, mathematical model, formal grammar, NLP, JSON dictionaries, agglutinative languages, Python*

So'nggi yillarda sun'iy intellekt (AI), tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) va til texnologiyalari jadal rivojlanmoqda. Ushbu sohalarning muvaffaqiyati ko'p jihatdan tilning morfologik tuzilmasini chuqur tahlil qila oladigan avtomatik tizimlarga bog'liq. O'zbek tili agglutinativ tuzilishga ega bo'lib, so'zlar grammatik ma'noni affikslar (qo'shimchalar) orqali ifodalaydi. Ayniqsa, fe'l so'z turkumi eng murakkab morfologik tizimlardan biridir: fe'l zamon, shaxs-son, mayl, nisbat, o'tishlilik, bo'lishlilik, vazifa shakli, otlashish kabi 10 dan ortiq grammatik kategoriyaga ega.

An'anaviy morfologik tahlil grammatik qoidalarga asoslanadi va ko'pincha lingvist mutaxassisning qo'lda bajaradigan ishidir. Biroq bu usul katta hajmdagi matnlar uchun samarasiz. Shuning uchun morfologik tahlilni avtomatlashtirish va uni dasturiy kompleks shaklida amalga oshirish, tilni kompyuter tizimlarida qayta ishlash uchun zarur shartdir.

O'zbek tili morfologik tizimi agglutinativ tuzilishga ega bo'lib, grammatik ma'no asosan qo'shimchalar orqali ifodalanadi. Fe'l turkumi bu tizimda eng ko'p morfologik o'zgarishga uchraydigan kategoriyadir. Har bir fe'l o'zagiga (masalan, *bor, kel, yoz*) grammatik ma'nolarni bildiruvchi affikslar ulanib, zamon, mayl, shaxs-son, nisbat, bo'lishlilik va otlashish kabi grammatik xususiyatlarni ifodalaydi.

Tilshunoslikda so'z morfologiyasining nazariy asoslari turli olimlar tomonidan o'rganilgan. So'z turkumini aniqlovchi morfoanalizator uchun dastlabki algoritmlar ikki tarkibli tuzilishga asoslangan. Birinchi bosqich har bir so'zning turkumini aniqlash bo'lsa, ikkinchi bosqich ajratilgan har bir so'zning grammatik qoidalariga tuzatishlar kiritish hisoblangan [Mahlov, Piotrowski, 2009: 15]. Matnlarni tahlil qiluvchi avtomatik analizatorni yaratishda dastlabki bosqich sifatida o'zbek tilining elektron morfologik lug'atini yaratish masalasi qo'yiladi. Unga ko'ra, har bir so'zning qaysi so'z turkumiga xosligining aniq statistikasi ko'rsatiladi. Har bir leksemaning muayyan morfologik xususiyatlari jadvallarda aks etadi. Undan keyin leksemalar so'z turkumlari bo'yicha to'plamlarga birlashadi. To'plamlarga ajratishda leksemalarning umumiy semantik, qolaversa, formal jihatlari inobatga olinadi. [Tursunov, Qarshiyev, 2019: 290]. Sh.Hamroyeva [Hamroyeva, 2021: 395] o'z tadqiqotlarida fe'l qo'shimchalarining fonetik variantlari (“-di/-ti”, “-gan/-kan”, “-moqda/-yapti”) morfologik tahlilga bevosita ta'sirini tahlil qiladi. Uning fikricha, o'zbek tili morfemikasini formal modellashtirishda fonetik o'zgarishlarni kontekstdan aniqlash algoritmlari zarur. N.Abdurahmonova

[Abdurahmonova, 2022: 61] ishlarida o‘zbek tili morfologiyasini machine-readable (kompyuter o‘qiy oladigan) formatda ifodalash usullarini taqdim qilgan. U morfologik birliklarni JSON formatda saqlash orqali morfologik ma’lumotlarni dasturiy integratsiyaga tayyorlagan. Bizning ishda ham aynan shu formatdan foydalanilgan. M. Abjalova [Abjalova, Adali, Adilova, 2024: 1] va G. Toirovalar [Elov, Israilova, Bekmurodova, Toirova, 2024] fe’l morfologiyasining sintaktik va kompyuter lingvistikasidagi rolini tahlil qilgan.

Fe’l turkumi morfologiyasining formal ifodasi

Fe’l turkumi morfologiyasining asosiy lingvistik modelini matematik shaklda quyidagicha yozamiz:

$$F = (R, S, \Phi, \Omega)$$

bu yerda: R – fe’lning o‘zagi (root); $S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$ – affikslar to‘plami;
 $\Phi = R \times S \rightarrow M$ – o‘zak va affiks o‘rtasidagi grammatik xaritalovchi funksiya;
 $\Omega = \{w_1, w_2, \dots, w_{13}\}$ – 13 ta morfologik kategoriya (I–XIII).

Har bir fe’l uchun morfologik kod:

$$\rho = (a_1, a_2, \dots, a_{13}), a_i \in \{a, b, c, d, e, f, \emptyset\}$$

Misol uchun:

$$\rho(\text{boradi}) = (a, a, b, a, a, a, c, a, b, a, c, a, b)$$

$$\rho(\text{boradi}) = \begin{matrix} I & II & III & IV & V & VI & VII & VIII & IX & X & XI & XII & XIII \\ a & a & b & a & a & a & c & a & b & a & c & a & b \end{matrix}$$

Bu “harakat fe’li, sodda, tub, bo‘lishli, o‘timsiz, kelasi zamon, xabar mayli, III shaxs birlik” degan grammatik ma’noni anglatadi.

Jadval 1.1. Fe’l turkumi morfologik kodining strukturasi

Pozitsiya	Kategoriya nomi	Belgilar to‘plami	Namuna
I	Ma’nosiga ko‘ra turi	a,b,c	Harakat / holat
II	Tuzilishiga ko‘ra	a,b	Sodda / qo‘shma
III	Yasalmalik darajasi	a,b	Tub / yasama
IV	O‘zak turi	a,b,c	Asosiy / ko‘makchi
V	Bo‘lishli / bo‘lishsiz	a,b	bor / bormas
VI	O‘tishlilik	a,b	o‘tuvchi / o‘timsiz
VII	Harakat yo‘nalishi	a,b,c	ichki / tashqi / qaytuvchi
VIII	Shakl turi	a,b,c	aniqlik, davomiylik
IX	Zamon	a,b,c	o‘tgan / hozirgi / kelasi
X	Shaxs-son	a–f	I, II, III birlik/ko‘pik
XI	Mayl	a–d	xabar / buyruq / shart / istak



XII	Nisbat	a–e	faol / majhul / o‘zlik
XIII	Otlashganlik	a,b	ha / yo‘q

Fe‘l turkumi morfologiyasining deterministik modelini

Morfologik tahlil jarayonida har bir qo‘shimcha (suffiks) o‘zining aniq grammatik vazifasini bajaradi. Shuning uchun bu jarayon deterministik xarakterga ega. Matematik jihatdan bu holat **deterministik o‘tish funksiyasi** orqali ifodalanadi:

$$\Phi = R \times S \rightarrow M$$

Masalan:

$$\Phi(\text{bor}, -\text{di}) = \text{Zamon: o'tgan}$$

$$\Phi(\text{bor}, -\text{moqchi}) = \text{Mayl: maqsad}$$

Agar fe‘l bir nechta affiksdan iborat bo‘lsa, u holda:

$$\Phi(R, s_1 + s_2 + \dots + s_n) = \Phi(\Phi(\Phi(R, s_1), s_2), \dots, s_n)$$

Bu formuladan ko‘rinadiki, fe‘lning shakllanish jarayoni ketma-ket **kompozitsion funksiyalar zanjiri** orqali hosil bo‘ladi.

Bu diagrammada har bir bosqich deterministik transformatsiyani ifodalaydi — har bir affiks grammatik ma‘no kiritadi.

Formal grammatika modeli

Amerikalik tilshunos Noam Chomskiyning [Chomskiy, 1965] formal grammatika, transformatsion grammatika haqidagi qarashlari bevosita matematik lingvistikaning alohida yo‘nalish sifatida yuzaga kelishiga sabab bo‘lgan. Fe‘lning shakllanish jarayoni **Chomsky grammatikasi** orqali ifodalanadi:

$$G = (N, T, P, S)$$

bu yerda: N – no-terminal belgilar (morfemalar: $R, S_1, S_2 \dots$), T – terminal belgilar (tayyor fe‘l shakllari), P – o‘tish qoidalari (production rules), S – boshlang‘ich belgi (fe‘l o‘zagi).

Masalan:

$$S \rightarrow RZ \rightarrow RZS \rightarrow \text{"bor"} + \text{"a"} + \text{"man"} = \text{boraman}$$

Bu grammatika *Chomsky 2-turi (context-free grammar)* ga mansub bo‘lib, o‘zbek fe‘l morfologiyasini algoritmik tahlil uchun moslashtirilgan.

“Boraman” fe‘lining formal grammatik daraxt modeli

$$\begin{array}{c} \text{Boraman} \\ | \\ \text{Fe'l shakli (S)} \end{array}$$

ko'proq lingvistik tahlil uchun mo'ljallangan, kompyuter modelida esa ular deterministik va strukturaviy tarzda qayta ishlab chiqilishi kerak. Shuning uchun bu ishda fe'l turkumidagi so'zlarni avtomatik tahlili **funksional bloklar majmuasi** shaklida modellashtirildi.

Quyidagi **blok-sxema** tizim oqimini ifodalaydi:

1. Matnni yuklash;
2. Matnni tokenlash (so'zlarga ajratish);
3. Leksik birlikni aniqlash (o'zakni aniqlash);
4. Qo'shimchalar detektor (so'zdagi qo'shimchalarni aniqlash);
5. Slot yangilovchi (mavjud razmetka kodini olib, uni yangilash);
6. Izohlash (kodni kengaytirish).

Har bir modul o'zida alohida algoritmnini mujassam etgan bo'lsa-da, ular o'zaro ketma-ketlik asosida ishlaydi va yakunda yagona 13 belgili morfologik razmetka kodi hosil bo'ladi.

Ma'lumot yuklovchi modul: Bu modul tizimning asosiy ma'lumot manbai bo'lgan *lug'at (fel_lugat_asosiy.json)* va *morfologik kodlar (razmetka_kod_fel.json)* fayllarini yuklaydi. Lug'atda har bir fe'lning o'zagi, lemma shakli va dastlabki kod mavjud bo'lib, u keyingi bosqichlarda yangilanadi.

Adabiyotlarda bu jarayon “lexicon-based preprocessing” deb yuritiladi, ya'ni lug'at tahlil jarayonining poydevori bo'ladi. Biz bu bosqichda JSON faylni validatsiya, kod uzunligini tekshirish, belgilar mosligini ta'minlash orqali tizimning barqarorligini oshirgan.

Tokenizator: Tokenizatsiya – tilshunoslikda so'z birliklarini ajratish jarayoni. Agglyutinativ tillar uchun tokenlashda chiziqcha, apostrof, diakritik belgilar, ba'zan birikma fe'llar muammoli bo'ladi. Sh. Xamroyeva (2020) o'z tadqiqotida “yordamchi fe'l bilan birikkan shakllar”ni alohida token sifatida ko'rishni taklif qiladi. Shu tavsiyadan kelib chiqib, bu tizimda tokenlash bosqichi “borayotgan edi” kabi birikmalarni aniqlab, ularni *kontekstual token juftligi* sifatida saqlaydi.

Bu modulda muntazam ifodalar (regex) yordamida harflar, apostrof, va kirill-lotin variantlari bir xil qayta ishlanadi. Shunday qilib, “boryapti”, “borayapti”, “боряпти” shakllari bitta fe'l lemmaga – “bor” ga moslanadi.

Leksik moslama moduli: Bu modul tokenni lug'atdagi mos fe'l bilan bog'laydi. Bu bosqichda *eng uzun prefiks qoidasi* ishlatiladi: masalan, “boryapti” → “bor”, “yozayotgan” → “yoz”. Agar bir token bir nechta o'zakka mos kelsa, ustuvorlik semantik vaznga asoslanadi (lug'atda fe'l sifatida belgilangan o'zakka afzallik beriladi).

Qo'shimcha detektorlari: Bu modul tizimning asosiy qismi hisoblanadi. U har bir fe'l uchun 9 ta grammatik kategoriyani aniqlaydi (V–XIII slotlar). Detektorlar *regex*

Detektorlarning natijalari so'zning morfologik ko'rsatkichlarini ifodalovchi funksiyalar ko'rinishida ta'riflanadi:

$$d_k(w, C) \in \Sigma, \quad k \in \{5, \dots, 13\}$$

bu yerda C – kontekst, ya'ni token atrofidagi so'zlar to'plami. Masalan, agar keyingi token “edi” bo'lsa, bu o'tgan zamon indikatorini bo'lib hisoblanadi.

Aynan shunga o'xshash funksiyalar boshqa kategoriya uchun ham aniqlanadi: masalan, mayl detektor ($-\text{sin}/-\text{ay} \rightarrow b, -\text{sa}/-\text{masa} \rightarrow c, -\text{moqchi} \rightarrow d$), shaxs-son ($-\text{man}/-\text{san}/-\text{miz} \rightarrow a/b/d$ va hokazo), nisbat ($-\text{t} \rightarrow d, -\text{n} \rightarrow c, -\text{ish} \rightarrow e$), vazifa shakli ($-\text{moq} \rightarrow a, -\text{gan} \rightarrow c, -\text{ib} \rightarrow d$).

Bu detektorlar chiqarayotgan natija boshlang'ich koddagi tegishli slotni yangilaydi. Har bir slot uchun yangilovchi operator $U_k(x, \rho)$ ta'riflanadi:

$$U_k(x, \rho) = (\beta_1, \dots, \beta_{13}), \quad \beta_i = \begin{cases} x, & i=k \text{ va } x \neq \% \\ a_i, & \text{aks holda} \end{cases}$$

ya'ni, agar detektor qiymat bergan bo'lsa, shu slot yangilanadi, aks holda saqlanadi.

Barcha detektorlar bir vaqtda ishlaydi va ular o'rtasida ustuvorlik tartibi belgilanadi, chunki ba'zan bir so'zda bir necha suffiks to'qnashadi. Ustuvorlik qoidasi quyidagicha: avval bo'lishli, bo'lishsizligiga ko'ra (V), nisbat shakllariga ko'ra (VII), obektga munosabatiga ko'ra (VI), fe'lining vazifa shakllari (VIII), zamon shakllariga ko'ra (IX), mayl shakllariga ko'ra (XI), shaxs-son shakllariga ko'ra (X), leksik-grammatik (XII) va otlashish (XIII). Shu tartibda operatorlar ketma-ket qo'llanadi va yakuniy kod hosil bo'ladi:

$$\rho^*(w, C) = \left(\prod_{k \in \pi} U_k(d_k(w, C), \cdot) \right) \rho_0(w)$$

bu yerda $\pi = \{5, 7, 6, 8, 9, 11, 10, 12, 13\}$ – ustuvorlik indeksleri tartibi. Operatorlar kommutativ emas, ya'ni tartib o'zgarsa natija ham o'zgaradi.

Kontekstual perifrastik zamonlar uchun maxsus holat ko'zda tutilgan. Agar keyingi so'z “edi”, “ekan” yoki “bo'ldi” bo'lsa, dastur buni IX slot (zamon) uchun metama'lumot sifatida saqlaydi, ya'ni asosiy kod saqlanib qoladi, lekin izoh maydoniga “perfraz – o'tganlik indikatorini edi” deb kiritiladi. Bunda ρ^* strukturasi uzunligi o'zgarmaydi, lekin tavsif boyiydi.

Masalan, “boradi” fe'li uchun $\rho_0 = a\%a\%a\%a\%a\%a\%a\%a\%$ detektorlar natijasi $d_9=c, d_{10}=c, d_{11}=a, d_5=a$ shular asosida ρ^* kelasi zamon uchun yangilanadi va izoh “kelasi zamon, III shaxs, xabar” bo'ladi. “boryapti” fe'li uchun $d_9=b$ (hozirgi zamon), $d_{10}=c, d_{11}=a$, shuning natijasida yakuniy kod hozirgi zamoni ifodalaydi. “borgani edi”



birikmasida esa asosiy so'z “borgan” bo'lib, $d_8=c$ (sifatdosh), $d_9=a$ (o'tgan komponent), kontekst so'zi “edi” bo'lgani uchun $meta_{IX}$ parametri perfraz sifatida kiritiladi.

Bu mexanizm morfologik aniqlikni ta'minlaydi, chunki kod yangilanishi bir necha deterministik funksiya kompozitsiyasi asosida amalga oshiriladi. Yakunda har bir token uchun yakuniy vektor ρ^* va izohli matn hosil bo'ladi, ular birgalikda fe'ning morfologik “barmoq izi”ni tashkil etadi. Formal yakuniy ifoda quyidagicha beriladi:

$$\rho^*(w, C) = (U_{13} \circ U_{12} \circ U_{10} \circ U_{11} \circ U_9 \circ U_8 \circ U_6 \circ U_7 \circ U_5)(\rho_0(w))$$

Bu formula barcha detektorlar va slot-yangilovchi operatorlarni izchil qo'llab, boshlang'ich koddan yakuniy morfologik holatga o'tishni ifodalaydi. Shu bilan birga, tizim perifrastik konstruktsiyalarni e'tiborga olgan holda izoh maydonida semantik aniqlikni saqlaydi va morfologik razmetkani barqaror shaklda hosil qiladi.

Kengaytiruvchi (izohlash) modul: Ushbu modul 13 belgili kodni inson-o'qiladigan matnga tarjima qiladi. Bu bosqichda *razmetka_kod_fel.json* dagi xaritalar asosida koddagi har bir pozitsiya ma'nosiga mos jumlalar yig'iladi. Masalan,

$$\rho^* = aabaaadb\% \% aab \rightarrow "bo'lishli, o'timsiz, hozirgi zamon, III shaxs, xabar mayli"$$

Bu nafaqat foydalanuvchi uchun qulay, balki keyingi NLP bosqichlarida tahlil natijasini tekshirish uchun ham zarur.

Shunday qilib, o'zbek tili fe'llarining murakkab morfologik tuzilmasini formal va algoritmik asosda avtomatik tahlil qilish imkonini beruvchi samarali model ishlab chiqildi. Taklif etilgan 13 pozitsiyali morfologik kodlash tizimi fe'ning zamon, mayl, shaxs-son, nisbat, bo'lishlilik va boshqa grammatik kategoriyalarini aniq va tizimli tarzda ifodalashga imkon beradi. Deterministik o'tish funksiyalari va formal grammatika asosida qurilgan modul arxitekturasi fe'llarni ishonchli aniqlash, qo'shimchalarni ajratish va ularni semantik jihatdan izohlash imkonini berdi. Tajriba natijalari ushbu model o'zbek tili uchun avtomatik morfologik razmetkalashda yuqori samaradorlikka ega ekanini ko'rsatdi. Kelgusida mazkur yondashuvni boshqa so'z turkumlariga tatbiq etish hamda keng qamrovli NLP tizimlariga integratsiya qilish istiqbolli yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

Adabiyotlar:

1. Mahlov C., Piotrowski M., *JSLIM – “Computational Morphology in the Framework of the SLIM, Theory Language” / State of Art in Computational Morphology, Zurich, 2009, 15-p.*
2. Tursunov M.S, Qarshiyev A.B, “O'zbekcha matnlarni morfologik va leksik tahlil qilish algoritmlari va dasturlari” / *International scientific conference “Actual problems of*



applied mathematics and information technologies”. –Toshkent, 14-15.11.2019, 290-291 betlar.

3. K. S. Mirdjanovna, “Finite State Machine Model for Uzbek Language Morphological Analyzer,” *2021 6th International Conference on Computer Science and Engineering (UBMK)*, Ankara, Turkey, 2021, pp. 395-400, doi: 10.1109/UBMK52708.2021.9559023
4. N. Abdurakhmonova, I. Alisher and R. Sayfulleyeva, “MorphUz: Morphological Analyzer for the Uzbek Language,” *2022 7th International Conference on Computer Science and Engineering (UBMK)*, Diyarbakir, Turkey, 2022, pp. 61-66, doi: 10.1109/UBMK55850.2022.9919579.
5. M. Abjalova, E. Adalı and M. Adilova, “The Process of Lemmatization and Stemming in the Automatic Morphological Analysis of Uzbek Texts,” *2024 9th International Conference on Computer Science and Engineering (UBMK)*, Antalya, Turkiye, 2024, pp. 1-6, doi: 10.1109/UBMK63289.2024.10773506.
6. Boltayevich, Elov Botir, Israilova Saodat Turapovna, Bekmuradova Iroda Zokir qizi and Toirova Guli Ibragimovna. “Tagging Units in the Text and the Bayes Algorithm.” 2024 IEEE 3rd International Conference on Problems of Informatics, Electronics and Radio Engineering (PIERE). IEEE, 2024.
7. Chomskiy, N. (1965). *Aspects of the Theory of Syntax*. Cambridge, MA: MIT Press