

O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI XALQ TA'LIMI VAZIRLIGI

AJINIYOZ NOMIDAGI NUKUS DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

Filologiya fakulteti

O'zbek tilshunosligi kafedrası

Yuldasheva Shaxlo

«Kompyuter lingvistikasi»

fanidan o'quv uslubiy majmuasi

(bakalavriat ta'lim yo'nalishi talabalari uchun)



NUKUS - 2012

MAZMUNI

1- Mavzu	Fanning bo'limi va mavzusi, ma'ruza mazmuni	2
1.1	Kompyuter lingvistikasi kursining mundarijasi, maqsadi, vazifasi va ahamiyati.	
1.2	Tilning ijtimoiy va informativ funktsiyasi.	
1.3	Matematik va kompyuter lingvistikasi fani, tarixi va zamonaviy holati.	
1.4.	Tilshunoslik tarixida kompyuter lingvistikasining tutgan o'ri. Ananaviy	
1.5.	tilshunoslikdan kompyuter lingvistikasining farqlari.	
1.6.	Evropadagi kompyuter lingvistikasiga oid tadqiqotlar.	
1.7.	Rossiyadagi kompyuter lingvistikasiga oid tadqiqotlar.	
1.8.	Turkologiyadagi kompyuter lingvistikasiga oid tadqiqotlar.	
1.9.	O'zbek tilshunosligidagi kompyuter lingvistikasiga oid tadqiqotlar.	
2-Mavzu	Matematik mantiq asoslari.	2
2.1.	Tilshunoslikda matematik metodlarni qo'llash.	
2.2.	Matematik mantiqning tilshunoslikdagi ahamiyati.	
2.3.	Mulohazalarni hisoblashning formal nazariyasi.	
2.4.	Mantiq funktsiyalari va ularning berilishi	
3-Mavzu	Aksiomatik nazariya haqida tushuncha.	2
3.1	Tilga matematik yondashuv.	
3.2.	Nazariya simvollarini. Nazariya formulalari.	
3.3.	Nazariya aksiomalari. Nazariyaning keltirib chiqarish qoidalari. Nazariya teoremlari.	
3.4.	Matematik mantiq va tillarni formallashtirishning uzviy bog'liqligi.	
4-Mavzu	Tilshunoslikda modellashtirish metodidan foydalanish.	2
4.1	So'z turkumlarini formallashtirish.	
4.2	Gap bo'laklarini formallashtirish.	
4.3	O'zbek, rus va ingliz tillaridagi asosiy gap konstruktsiyalari.	
5-Mavzu	Kompyuter lingvistikasining asosiy yo'nalishlari. Avtomatik tarjima.	2
5.1.	Avtomatik tarjima yo'nalishining tarixi. Tarjimon dasturlar.	
5.2.	Avtomatik tarjima yo'nalishining zamonaviy holati va istiqboli.	
5.3.	Malumotlar bazasini yaratish.	
5.4.	Til o'rgatish jarayonini avtomatlashtirish.	
5.5.	O'qituvchi avtomatlar – o'quv dasturlarini yaratish.	
5.6.	Bilimlarni baholash dasturlarini tuzish.	
5.7.	Malumotlar bazasini yaratish	
6-Mavzu	Kompyuter analizi va ingliz tilidagi gaplarni o'zbek tiliga tarjima qilish algoritmi.	2
6.1.	Dastur algoritmi.	
6.2.	Dasturning ishlash tamoyili.	
6.3.	O'zbek tilining axborot – kompyuter uslubini yaratish.	
6.4.	Tilning axborot uslubi nazariyasi.	
6.5.	O'zbek tilining axborot – kompyuter uslubini yaratish mezonlari.	
6.6.	Axborot – kompyuter uslubida sinonimlar, frazeologizmlar va polisemantik so'zlarning mavqei.	
	JAMI:	12

1 – MA'RUZA
FANNING BO'LIMI VA MAVZUSI, MA'RUZA MAZMUNI
REJA:

- 1.1. Kompyuter lingvistikasi kursining mundarijasi, maqsadi, vazifasi va ahamiyati.
- 1.2. Tilning ijtimoiy va informativ funktsiyasi.
- 1.3. Matematik va kompyuter lingvistikasi fani, tarixi va zamonaviy holati.
- 1.4. Tilshunoslik tarixida kompyuter lingvistikasining tutgan o'ri. Ananaviy tilshunoslikdan kompyuter lingvistikasining farqlari.
- 1.5. Evropadagi kompyuter lingvistikasiga oid tadqiqotlar.
- 1.6. Rossiyadagi kompyuter lingvistikasiga oid tadqiqotlar.
- 1.7. Turkologiyadagi kompyuter lingvistikasiga oid tadqiqotlar.
- 1.8. O'zbek tilshunosligidagi kompyuter lingvistikasiga oid tadqiqotlar

Tayanch tushunchalar: Tilshunoslik tarixida kompyuter lingvistikasining tutgan o'ri. Ananaviy tilshunoslikdan kompyuter lingvistikasining farqlari. Evropadagi kompyuter lingvistikasiga oid tadqiqotlar. Rossiyadagi kompyuter lingvistikasiga oid tadqiqotlar. Turkologiyadagi kompyuter lingvistikasiga oid tadqiqotlar. o'zbek tilshunosligidagi kompyuter lingvistikasiga oid tadqiqotlar, tilshunoslik va adabiyotshunoslik sohalarida kompyuterdan unumli foydalanish, lingvistikaga doir masalalar (tillarga o'qitish, bilimlarini baholash, matnlarni tahrir qilish, bir tildan ikkinchi tilga tarjima qilish)ni kompyuter vositasida hal qilish yo'llarini o'rganish, matematik mantiq asoslari, tabiiy tillarning matematik modeli, o'zbek tilining matematik modeli, o'zbek tilining kompyuter uslubi va b.

O'zbek tilining Davlat tili maqomiga ega bo'lishi, uning jahon miqyosida obro'-etiborining ko'tarilishi, o'zbek tilini o'rganishga jahon xalqlari intilishining kuchayishi o'zbek tilini o'rgatishga mo'ljallangan kompyuter dasturlariga bo'lgan ehtiyojni yanada orttirmoqda. Negaki, bunday dasturlar o'zbek tili leksikasini oson o'zlashtirishga, u yoki bu tushunchalarni ifodalovchi so'zning manosi, sinonimik variantlarini sanoqli soniyalar yordamida topishga, xususan, fe'lning shaxs-son va zamonda tuslanishi, valentligi haqida to'liq malumot olishga imkoniyat yaratishi mumkin. o'zbek tilidagi barcha so'z turkumlari asosida kompyuter dasturlarini yaratish juda katta hajmli, keng qamrovli ish bo'lganligi tufayli tadqiqotchi ish doirasini chegaralab olishi zarur. Malumki, har qanday kompyuter dasturi lingvistik taminga ehtiyoj sezadi. Lingvistik tamin, yani malumotlar bazasi muayyan tilning grammatik qonuniyatlari, qolaversa, semantik imkoniyatlari asosida yaratiladi. o'zbek tilidagi barcha fe'llar asosida birdaniga lingvistik tamin yaratish mumkin emas. Shunga kûra fe'llarni leksik-semantik guruhlariga bo'lgan holda lingvistik tamin yaratish tadqiqotchiga sistem ravishda ishlash imkonini beradi. Xususan, o'zbek tilidagi harakat fe'llarining semantikasi va valentligini tadqiq qilish asosida kompyuter dasturlari uchun lingvistik tamin yaratish mumkin. Shu tariqa o'zbek tilidagi barcha so'z turkumlari asosida malumotlar bazasini yaratish va uni jahon axborotlar bankiga kiritish zarurdir. Ushbu vazifalarni hal qilish nazariy va amaliy tilshunoslikning uzviyligini taminlab, nazariy tadqiqotlar natijalarini jamiyat manfaatlari yo'lida qo'llashga imkoniyat yaratadi. Shu nuqtai nazardan bugungi o'zbek tilshunosligi fanida hal qilinishi lozim bo'lgan masalalar xalq manfaati va mustaqil davlatning rivojlanishi uchun xizmat qilishi kerak. Zero, yurtimiz sardori I.A.Karimov takidlaganlaridek: «**Fanning vazifasi kelajagimizning shakl-shamoyilini yaratib berish, ertangi kunimizning yo'nalishlarini, tabiiy qonuniyatlarini, uning qanday bo'lishini ko'rsatib berishdan iborat... Odamlarga mustaqillikning afzalligini, mustaqil bo'lmagan millatning kelajagi yo'qligi, bu bir tabiiy qonuniyat ekanini isbotlab tushuntirib berish kerak. Fan jamiyat taraqqiyotini olg'a siljituvchi kuch, vosita bo'lmog'i lozim**»¹.

Bashariyat tarixida har bir davr o'ziga xos taraqqiyoti bilan, yangilanishlari bilan muhim ahamiyatga ega bûladi. Turli jarayonlarni boshidan kechirgan insoniyat uchinchi ming yillikning boshida axborot asriga qadam qo'ydi. Minglab yillar davomida rivojlangan inson tafakkuri uchun

¹ Каримов И.А. Тарихий хотирасиз келажак йўқ. — Тошкент: Шарқ, 1998, 25—б.

bugungi kunda dastlabki manba, yani axborot olish hayotiy zaruriyatga aylandi. Shunga kûra jahon bozorida **axborot - malumot** oltindan ham qimmatroq baholanadi. Mazkur axborotni topish, saqlash, qayta ishlash va boshqalarga etkazishning qulay usullariga bo'lgan ehtiyoj kun sayin oshib bormoqda. Bu esa XX asrning buyuk kashfiyoti bo'lgan kompyuter va kompyuter texnologiyalari sohasi uchun katta vazifalarni vujudga keltirdi. Kompyuter texnologiyalari fanning barcha tarmoqlariga, xalq xo'jaligi, sport, sanat, tibbiyot, umuman, ijtimoiy hayotning har bir sohasiga kirib keldi. Fan yo'nalishlarini kompyuterlashtirish ilmning asosiy shartlaridan bo'lgan *obektivlik va aniqlikka* amal qilishi munosabati bilan tez rivojlana boshladi va u qo'llanilgan barcha sohalarda yutuqlarga erishildi. Xususan, kompyuter bemorni tekshiradi, aniq tashxis qo'yadi, muolajalar belgilaydi, musiqa yozadi, rasm chizadi va hokazo. Bugungi kunda gumanitar sohalar, xususan, til va kompyuter, adabiyot va kompyuter masalalariga juda katta etibor berilmoqda. Chunki takidlanganidek, axborot asri bo'lgan XXI asrda oltindan qimmatroq bo'lgan malumotni zarar etkazmay qabul qilish, ishonchli saqlash va eng qulay tarzda boshqalarga etkazib berish **til** bilan bevosita bog'liqdir. Shunga ko'ra **kompyuter lingvistikasi** fani vujudga keldi. Mazkur fan XX asrning o'rtalarida paydo bo'lgan matematik lingvistika fani asoslaridan kelib chiqqan. Matematik lingvistika fanining asosiy maqsadi tabiiy tillarning matematik modelini ishlab chiqish edi. Shuning uchun matematika lingvistika hal qilishi lozim bo'lgan vazifalar umumiy lingvistikaning formal va aksiomatik nazariyalarini va aniq tillarning matematik modellarini ishlab chiqishdan iborat bo'ldi. Shu tariqa tabiiy tillar grammatikasi formal modelining tuzilishi kompyuterda tarjima qilish, tillarga o'rgatish, bilimlarni matndagi testdan o'tkazish, matnlarni tahrirlash kabi amaliy dasturlarni ishlab chiqishga asos bo'lgan holda kompyuter lingvistikasini yaratdi. Kompyuter lingvistikasi fanining asosiy maqsadi lingvistik masalalarni hal qilishning kompyuter dasturlarini yaratishdir.¹ Uning asosiy vazifalariga tillarga o'qitish, bilimlarni tekshirish, matnlarni turli jihatdan tahrirlash va mashina tarjimasi uchun mo'ljallangan dasturlarni ishlab chiqish kabilar kiradi. Bularni kompyuter tilshunosligining o'ziga xos yo'nalishlari deb atash mumkin. Ayni vazifalarni kompyuter o'z-o'zidan amalga oshirmaydi, albatta. Buning uchun zarur dasturlarni muayyan algoritmik tilda inson, yani tilshunos dasturchi yaratadi. U bu dasturlarni tuzishda maxsus suniy tillardan foydalanadi. Hozirda internet malumotlariga ko'ra suniy tillarning quyidagi turlari mavjud:

- a) sintez qiluvchi dasturlar uchun: *Paskal, Si, Prolog, Lisp, Okkamyu* tillari;
- b) yig'uvchi dasturlar uchun: *Modula-2, Ada, Eyfe'l, Component Paskal* tillari;
- v) aniqlashtiruvchi dasturlar uchun: *Si⁺⁺, Smallmalk, Oberon, Java, Clarron* tillari.

Xorijda kompyuter lingvistikasi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlarning ko'lami juda keng. Ayniqsa, AQShda olib borilgan tadqiqotlar izchilligi, qamrab olingan muammolar doirasining kengligi bilan ajralib turadi.² Nashr qilinayotgan tematik to'plamlardan tashqari «Computational Linguistics» («Kompyuter tilshunosligi») nomli jurnal ham nashr etiladi. AQShda kompyuter tilshunosligi assotsiatsiyasi mavjud bo'lib, bu uyushma kompyuter tilshunosligi bilan bog'liq ko'plab tashkiliy va ilmiy ishlarni amalga oshiradi. AQShda ikki yilda bir marta COLING konferentsiyasi o'tkaziladi. AQShning 10ta universitetida kompyuter lingvistikasi fakultetlari mavjud. Kompyuter tilshunosligining muammoli masalalari suniy intellekt bo'yicha o'tkaziladigan turli xalqaro konferentsiyalarda ham ko'rib chiqiladi. Shuningdek, Niderlandiyada «Artificial Intelligence» («Suniy intellekt») jurnali ham chop etiladi.

MDHga azo mamlakatlarda ham kompyuter lingvistikasi bo'yicha muhim izlanishlar amalga oshirilgan. Ayniqsa, rus kompyuter tilshunosligidagi tadqiqotlar diqqatga sazovordir. Unda quyidagi yo'nalishlarni alohida takidlab ko'rsatish mumkin: 1. Mashina tarjimasi (MT). 2. Avtomatik tahrirlash (AT). 3. Til o'rgatish jarayonini kompyuterlashtirish (avtomatik tarzda tilga o'qitish-ATo'). 4. Statistik tadqiqotlar (ST).

Kompyuter lingvistikasining mashina tarjimasi yo'nalishida amalga oshirilgan tadqiqotlar bugungi kunda barcha kompyuterlarda mavjud bo'lgan ruschadan boshqa tillarga tarjima qiluvchi

¹ **Новое в зарубежной лингвистике.** Вып.24. Компьютерная лингвистика. -М.: Прогресс, 1989, с.10

² **Анисимов А.В.** Компьютерная лингвистика: Мифы. Алгоритмы. Язык. -Киев: Наукова-думка, 1991, с.15

dasturlarning yaratilishiga asos bo'ldi. Xususan, L.L.Nelyubin va uning shogirdlari tomonidan ishlab chiqilgan so'zma-so'z tarjima qilishning ilmiy strategiyasi (rasmiy-idoraviy uslub asosida) o'sha davr jahon injener lingvistikasi talablari va ilg'or tajribasiga monand bo'lgan edi.¹ L.L. Nelyubin tadqiqotlarining quyidagi o'ziga xos jihatlarini takidlash lozim: **birinchidan**, ushbu ishlarda so'z va iboralarning avtomatik lug'ati bilan birgalikda to'liq tarjima qilish imkoniyatini beruvchi morfologik-sintaktik algoritm-freym yaratishga harakat qilingan; **ikkinchidan**, vujudga keltirilgan tarjima dasturlari asosida o'qituvchi lingvistik avtomat (OLA-obuchayuhiy lingvisticheskiy avtomat) yaratish meyorlari ishlab chiqilgan. Yani u o'quvchilarga ingliz tilidagi rasmiy hujjatlarni rus tiliga tarjima qilishni o'rgatish imkoniyatini beradi. Prof. L.L.Nelyubinning ilmiy faoliyatida mashina tarjimasi uchun (ingliz tili bo'yicha) algoritmlar va dasturlar ishlab chiqish asosiy o'rinni egalladi. L.L.Nelyubin, tabiiyki, mashina tarjimasida ingliz tili leksikasini butunligicha qamrab ololmas edi. Shuning uchun u o'z tadqiqotlarining obekti sifatida AQSh harbiy hujjatlarini belgiladi va bu sohada ko'plab ilmiy asarlar yaratdi.²

Shuningdek, Yu.N.Marchuk tadqiqotlarida ham bir tabiiy tildan boshqa tilga bo'lgan tarjimini modellashtirish tamoyillari, tarjima birligi, tarjima jarayonining statikasi va dinamikasi tushunchalari hamda EHM ishtirokidagi tarjimaning texnologik liniyalari tavsiflangan.³ Yu.N.Marchuk ham tarjimini modellashtirish metodlari va uni avtomatlashtirish yo'llarini ishlab chiqqan holda bugungi rus kompyuter lingvistikasiga asos solgan olimlardan hisoblanadi.

Shuningdek, ko'plab rus, ukrain, moldovan olimlari ham mashina tarjimasi masalalari bilan shug'ullanishgan, ularning izlanishlari kompyuter lingvistikasida muhim o'rin tutadi.⁴ Xususan, bu sohada ko'plab nomzodlik va doktorlik dissertatsiyalari yoqlanganini alohida takidlash lozim. Bu tadqiqotlar rus tilining nazariy va eng muhimi amaliy (barcha uchun foydali) jihatlarini tadqiq qilishga sezilarli hissa qo'shgan. Ayniqsa, o'tgan asrning 60-80 yillarida mashina tarjimasi jihatlarini ishlab chiqishga yo'naltirilgan ko'plab ilmiy tadqiqotlar yuzaga keldi.¹ Takidlanganidek,

¹ **Нелюбин Л.Л.** Перевод и прикладная лингвистика. -М.: Высшая школа, 1983, с.6.

Бу ҳақда қаранг: **Нелюбин Л.Л.** Синтаксис языка американских боевых приказов. Автореф.дис... канд.филол. наук.-М., 1968. **Шу муал.** Перевод боевых документов армии США.-М., 1971. **Шу муал.** Военный перевод и его особенности // Учебник военного перевода. Английский язык.-М., 1972. **Шу муал.** Частотный англо-русский военный словарь-минимум.-М., 1974. **Шу муал.** Информационно-статистические и инженерно-лингвистические особенности языка и текста в условиях спец коммуникации. Автореф.дис...док-ра филол.наук.-М., 1975. **Шу муал.** Перевод и прикладная лингвистика. -М.: Вышс.шк, 1983. **Шу муал.** Компьютерная лингвистика и машинный перевод. -М.: ВЦП, 1991.

³ **Марчук Ю.Н., Тихомирова Б.Д., Щербинин В.И.** Система автоматизированного машинного перевода с английского языка на русский // Машинный перевод и автоматизация информационных процессоров. -М., 1975. **Шу муал.** О моделировании перевода // Вопросы информационной теории и практики. -М., 1980, №43.-С.78-86. **Шу муал.** Некоторые принципа автоматизации перевода с немецкого языка на русский// Fremdsprachen, 1980, N2.-S. 91-99; **шу муал.** Блок-схема действий переводчика // Уровни текста и методы его лингвистического анализа.-М.: Наука, 1982. **Марчук Ю.Н.** Проблемы машинного переводе.- М.: Наука, 1983. **Шу муал.** Методы моделирования перевода. -М.: Наука, 1985. **Марчук Ю.Н., Рождественский Ю.В.** Введение в прикладную филологию. -М., 1987. **Шу муал.** Теория и практика машинного перевода // Русский филологический вестник. -М., 1996. **Шу муал.** Модель «тескт-тескт» и переводые соответствия в теории машинного перевода // Проблемы компьютерной лингвистики. -Минск: МГПУ, 1997.

Бу ҳақда қаранг: **Кондратов А.М.** Машинный перевод. -М., 1963; **Ревзин И.И., Розенцвейг В.Ю.** Основы общего и машинного перевода. -М.: Вышс.шк., 1964; **Ингве В.** Язык для программирования задач машинного перевода. -М., 1967; **Василевский А.Л., Повалоцкая С.К.** и др. Экспериментальный алгоритм автоматического перевода патентной документации с английского языка на русский // Информация, процессы и системы. 1971, №1, с.29-34; **Герасимов В.И.** Современное состояние машинного перевода // Машинный перевод и автоматизация информационных процессов. -М., 1975, с.5-17; **Котов Г.Г.** Лингвистика и современное состояние машинного перевода // ВЯ. 1976, №5, с.76-81; **Котов Г.Г.** и др. Машинный перевод в начале 80-х годов //ВЯ, 1983, №1.- С.31-38; **Молошная Т.Н.** Алгоритм перевода с английского языка на русский // Проблемы кибернетики . 1990. №3.-С.209-272; **Королев Э.И.** Промышленные системы машинного перевода М., 1991; **Ванников Ю.В.** Виды адекватности и типологии переводов // Совершенствование перевода научно-технической литературы и документов. -М., 1992;

Калинин В.М. Развитие схемы Пуассона и ее применение для описания статистических свойств речи. КД.-М., 1963; **Ешан Л.И.** Опыт статистического описания научно-технического стиля (на материале переводов с румынского языка) КД.-М., 1966; **Зубов А.В.** Переработка текста естественного языка в системе «человек-машина». КД.-Я, 1969; **Чижаковский В.А.** Фразеология и машинный перевод (опыт составления работы

mazkur tadqiqotlar rus tili bo'yicha jahon kompyuter tarmoqlarida malumotlar bazasi yaratilishiga va buning natijasi sifatida rus tilidagi matnlarni avtomatik tarzda boshqa tillarga tarjima qiluvchi dasturlarning vujudga kelishi uchun asos bo'ldi. o'zbek tilida ham shu kabi malumotlar bazasini yaratish bugungi kundagi eng dolzarb vazifadir.

Rus kompyuter tilshunosligida taraqqiy qilgan yana bir yo'nalish matnlarni avtomatik tahrirlovchi yo'nalishdir. Mazkur yo'nalishda ilmiy tadqiqotlar olib borgan olimlar sirasiga R.R.Kotov, V.E.Berzon, V.G.Britvin, I.A.Melchuk, L.I.Belyaeva, V.A.Chijakovskiy, G.G.Belonogov, I.S.Duganova, A.B.Kuznetsov kabilarni kiritish mumkin.²

Ushbu olimlarning asosiy xizmati shundaki, ular avtomatik tahrir qiluvchi dasturlar uchun lingvistik tamin yaratib berishgan. Buning natijasida kompyuterlardagi ruscha matnlarni tahrirlovchi dasturlar ishlab chiqilgan. Bu dasturlar bugungi kunda barcha kompyuterlarda mavjud. Yani bunda noto'g'ri yozilgan so'zning tagiga qizil chiziq chiziladi, so'z to'g'ri yozilganidan so'ng chiziq yo'qoladi. Ko'rinadiki, bu dastur asosan imloni tekshirishga mo'ljallangan, unda uslubiy xatolarni aniqlash ko'zda tutilmagan. Kelajakda yaratiladigan dasturlar, umid qilamizki, avtomatik tahrirning bu jihatlarini ham etibordan chetda qoldirmaydi. Takidlash lozimki, bunday dasturlarni ishlab chiqish uchun til birliklarining nafaqat fonetik, semantik, morfologik xususiyatlari balki aynan sintaktik – valentlik xususiyatlari hisobga olingan lingvistik tamin yaratish lozim bo'ladi.²

Rus tilshunosligida avtomatik tarzda tilga o'qitish yo'nalishida ham izchil tadqiqotlar olib borilgan. Ular oliy va o'rta maktabda til o'qitishni optimallashtirishning psixologik- kibernetik, semiotik, lingvo–statistik, injener-lingvistik va lingvodidaktik asoslarini ishlab chiqishga yo'naltirilgan. Xususan, G.G.Piotrovskiyning «Kompyuterizatsiya prepodavaniya yazo'kov» o'quv qo'llanmasida EHM vositasida o'qitish, yani lingvodidaktik vazifalarni kompyuter yordamida echish, til o'rgatish jarayonini optimallashtirish, o'qituvchi lingvistik avtomat (OLA) uchun nutqiy materiallarni tayyorlash (tanlash) kabi masalalar tadqiq qilingan.³ Tadqiqotlar natijasida ko'plab o'LA (OLA) lar uchun lingvistik tamin yaratilgan bo'lib, bu dasturlar rus tilini o'qitish jarayonini optimallashtirishga xizmat qiladi.

немецко-русского автоматического словаря для публицистических и научных текстов). КД.-Кишинов, 1971; **Борисевич А.Д.** Англо-русский автоматический словарь оборотов (к проблеме идиоматичности при обращении текста в системе « человек - машина – человек »). КД.-Минск, 1972; **Гончаренко В.В.** Лексикографические, лингвостатистические и инженерно-лингвистические вопросы построения автоматического словаря (англо-русский автословарь по полупроводникам). КД.-Кишинев, 1972; **Штирбу Т.А.** Лексико-семантические вопросы англо-русской двуязычной ситуации. КД.-Минск, 1977; **Гавинский А.Н.** Теоретические основы выбора оптимальной структуры двуязычных словарей как одного из средств упорядочения научно-технической терминологии. КД.-Киев, 1978; **Городецкий Б.Ю.** Теоретические основы прикладной семантики. КД.-М., 1978; **Циткина Ф.А.** Некоторые особенности перевода и переводимости текстов подязыка математической логики. КД.-Одесса, 1979; **Шингарева Е.А.** Синтаксис, семантика и прагматика информационного языка объектно-признакового типа (опыт реализации ЭВМ системы квазиреферирования и поиска информации с помощью фреймов). КД.-Я., 1979; **Ширяев А.Ф.** Специализированная речевая деятельность (психолингвистическое исследование на материале синхронного перевода). ДД.-М., 1979.

Котов Г.Г. Лингвистические аспекты автоматизированных систем управления. –М.: Наука, 1977. **Шу муал.** Лингвистические вопросы алгоритмической обработки сообщений. – М.: Наука, 1983. **Шу муал.** Прикладная лингвистика и информационная технология. – М.: Наука, 1987. **Котов Г.Г., Якунин Б.В.** Язык информационных систем. –М., 1989; **Котов Г.Г.** Оптимизация речевого воздействия. – М.: Наука, 1990; **Берзон В.Е.** и др. О разработке подсистемы редактирования выходного текста в рамках системы МП// Проблемы внутренней динамики речевых норм. – Минск, 1992. -С.169-174; **Бритвин В.Г.** Прикладное моделирование синтагматической семантики научно - технического текста (на примере автоматического индексирования). КД.-М.: МГУ, 1983; **Мельчук И.А.** Порядок слов при автоматическом синтезе русского слова (предварительные сообщения) // Научно –техническая информация. 1985, №12. -С.12-36; **Беляева Л.И., Чижиковский В.А.** Тезарус в системах автоматической переработки текста. – Кишинев, 1983; **Белоногов Г.Г., Котов Г.Г.** Автоматизированные информационно – поисковые системы. – М., 1968; **Белоногов Г.Г., Дуганова И.С., Кузнецов А.Б.** Экспериментальная система автоматизированного обнаружения и исправления ошибок в тексте // НТИ. Серия 2, 1984, №3. -С.20-25.

Методы автоматического анализа и синтеза текста. – Минск, 1985, с.222.

Пiotrovский Г.Г. Компьютеризация преподавания языков. –Л., ГГПИ, 1988, 74 с.

Eng muhimi, rus kompyuter tilshunosligida «tillarni o'qitishni kompyuterlashtirish» deyilganda o'qituvchi yoki o'quvchi harakatlariga taqlid qiluvchi ko'ngilochar dasturlarni yaratish tushunilmaydi. Bunda asosiy etibor Ao'S (avtomatik o'qituvchi sistema)larga tayanuvchi avtomatlashtirilgan o'quv kurslarini vujudga keltirishga qaratiladi. Ao'S esa o'quv jarayoni ishtirokchilariga nafaqat taqlid qilishi, balki ularning intellektual faoliyatini modellashtirishi ham zarur bo'ladi. Shuningdek, bu sohada yaratilgan ilmiy adabiyotlarda «lingvistika va tillarni o'qitishda model» tushunchasi asosiy o'rinni egalaydi¹.

Rus tilshunosligidagi tillarga o'qitish yo'nalishida lingvistik statistikadan ham keng foydalanilgan. Malumki, ona tilidan tashqari ikkinchi bir tilni o'rganayotganda, avvalo, ushbu tilning lug'at boyligiga murojaat qilinadi. Ammo har bir tilning lug'at boyligida ming-minglab turli so'zlar mavjud bo'lib, ularning hammasini eslab qolish mumkin emasligi tabiiy. Shu sababli o'rganilayotgan tilning dastlab eng asosiy hamda tez-tez qo'llanib turadigan so'zlarinigina o'zlashtirishga kirishiladi va muntazam ravishda bosqichma-bosqich so'z boyligi orttirib boriladi. Buning uchun esa leksikostatistik manbalar-malumotlar asosiy poydevor vazifasini o'taydi. L.N.Zasorinaning takidlashicha, leksikostatistikaning markaziy muammosi jonli (funktional) tilning statistik qonuniyatlarini va matnning statistik strukturasi aniqlashdir.² Matnning statistik strukturasi deyilganda, shartli ravishda, malum matndagi turli so'zlar miqdori bilan shu matnda uning qaytarilish-qaytalanish chastotasi orasidagi munosabat tushuniladi³. Shunga ko'ra statistik malumotlarni to'plash, qayta ishlash kabi murakkab jarayondagi barcha ishlarni EHMga yuklash zaruriyati kelib chiqqan holda kompyuter lingvistikasida statistik yo'nalish yuzaga keldi. U rus tilshunosligida avtomatik tarzda tilga o'qitish yo'nalishi bilan hamohang tarzda rivojlanib borgan⁴ (ayniqsa, statistik yo'nalish o'zbek, qozoq, qirg'iz tilshunosliklarida tez rivojlandi, bu haqda quyiroqda batafsil to'xtaymiz).

Kompyuterdan foydalanilgan holda ko'plab chastotali lug'atlar ham yaratildi,⁵ ular o'z navbatida mashana tarjimasini uchun zamin bo'ldi. Ko'rinadiki, rus kompyuter lingvistikasidagi mazkur to'rt yo'nalishning rivojlanishi rus tilining dunyoviy tillar sirasiga kirishi, ommalashuvi, uni o'rganish va o'rgatish jarayonining optimallasuvi uchun asos bo'lgan. Bunda, shubhasiz, kompyuterchi- dasturchilar bilan bir qatorda tilshunoslar ham muhim rol o'ynadilar. Ayniqsa, prof.R.G.Piotrovskiyning izlanishlari o'zining serqirraligi, har to'rt yo'nalishni o'zida qamrab olganligi, obektivligi, aniq va izchilligi bilan ajralib turadi.² Olim nafaqat rus tilshunosligida, balki

Пiotровский Г.Г. Компьютеризация преподавания языков. –С.4.

Засорина Л.Н., Берков В.П. Понятие валентности в языке // Вестник ЛГУ. Серия истории, языка и литературы. Вып.26. 1961, №8, с.133.

Засорина Л.Н., Берков В.П. Кўрсатилган асар, 32-б.

Белогов Г.Г. О некоторых статистических закономерностях в русской письменной речи // ВЯ. 1962, №1; **Алексеев П.М., Герман-Прозорова Л.Н., Пиотровский Г.Г.** Основы статистической оптимизации преподавания иностранных языков. – Л., 1974; **Андреев Н.Д.** Статистико-комбинаторные методы в теоретическом и прикладном языковедении. –Л., 1967; **Алексеев П.М.** Статистическая лексикография. –Л., 1975; **Калинина Е.А.** Изучение лексико-статистических закономерностей на основе вероятностной модели. – М., 1985; **Морозенко В.В.** Статистический анализ английских экономика –статистических текстов // Автоматическая переработка текста методами прикладной лингвистики. –Кишинев, 1992; **Григорьева С.А.** Нетривиальная семантическая сфера действия лексемы: случайность или закономерность ? // Труды Международного семинара «Диалог-2000» по компьютерной лингвистике и ее приложениям. –Москва, 2000. – С.61-69.

Алексеев П.М. Частотный словарь английского подязыка электроники. –Л., 1965; **Волкова Н.О., Гинзбург Р.С., Перебийнос В.И.** Частотный словарь сочаемости совр. английского языка. –М., 1972; **Гаспарова Э.М.** Частотный словарь немецких текстов по сельскохозяйственному машиностроению. –СтРААТ, 1971; **Ешан Л.И.** Частотный словарь английского подязыка электроники. –Л., 1971; **Заманский А.А.** Частотный словарь английских текстов по терапии. –СтРААТ, 1981; **Кочеткова В.К., Скремина Л.И.** Частотный словарь французского подязыка электроники. –Л., 1982; **Штейнорельдт Э.А.** Частотный словарь русского литературного языка (2500 наиболее употребительных слов).-Таллин, 1963.

Р.Г. Пиотровскийнинг илмий асарлари рўйхати жуда катта бўлиб, биз улардан айримларини келтирмақчимиз:

Пиотровский Р.Г. Моделирование фонологических систем и методы их сравнения. –М.-Л.; Наука, 1966; **шу муал.** Информационные измерения языка. –Л.: Наука, 1968; **шу муал.** Автоматическая переработка текста методами прикладной лингвистики. –Кишинев, 1971; **шу муал.** Инженерная лингвистика. –Л., 1971; **шу**

o'zbek, qozoq, qirg'iz va boshqa tilshunosliklarda ham injenerlik lingvistikasining rivojiga salmoqli hissa qo'shgan³.

Shuni takidlash lozimki, Piotrovskiyalar oilaviy sulola tarzida injener lingvistikasi bilan shug'ullanishgan, ayniqsa, olimning rafiqasi A.A.Piotrovskaya va singlisi K.G.Piotrovskayalar faoliyati matematik va injener lingvistikasining rivojida muhim o'rin tutadi. Olimlar injener lingvistikasining turli yo'nalishlarida ijod qilgan holda, xususan, turkologiyada shu sohaning ravnaq topishiga o'z hissasini qo'shganlar⁴ va⁵.

Ko'rinadiki, rus tilshunoslari dastlab matematik, so'ngra injener va nihoyat, kompyuter lingvistikasi bilan shug'ullangan holda mazkur sohalarning nazariy va amaliy tomonlarini puxta ishlab chiqishgan. Bugungi kun, yani XXI asr kompyuter tilshunosligida ham ham rus olimlarining o'ziga xos o'rni bo'lib, ular doimiy ravishda COLINC konferentsiyalarida qatnashib, muntazam o'z izlanishlarini davom ettirishmoqda.

Matematik va injener lingvistikasi, yani hozirgi kompyuter lingvistikasining yo'nalishlaridagi tadqiqot metodlari turkologiyada ham qo'llanilgan¹. Afsuski, turkologiyada dastlabki ishlar amalga

муал. Инженерная лингвистика и теория языка. –Л.: Наука, 1979; **шу муал.** Системное исследование лексики научного текста. –Кишинев, 1991; **шу муал.** Текст, машина, человек. –Л., Наука, 1981 (2-ое изд); шу муал. Инженерная лингвистика и оптимизация преподавания иностранных языков в вузе. –Л.: ЛГТИ, 1981; **шу муал.** Инженерная лингвистика и преподавание иностранных языков с помощью ТСО. –Л.: ЛГПИ, 1981; **Пiotровский Р.Г., Лесохин М.М.** Введение в математическую лингвистику. Лингвистическое приложение основ математики. –Минск, 1992; **шу муал.** Инженерная лингвистика и романо-германское языкознание. –Л.: ЛГПИ, 1985; **шу муал ва бошқалар.** Методы автоматического анализа и синтеза текста. –Минск, 1985; **Пiotровский Р.Г., Апполонская О.** Порождающие и распознающие механизмы функциональной грамматики. –Кишинев, 1987; **шу муал.** Компьютеризация преподавания языков. –Л., 1988. **Piotrowski R.** Text computer- Mensch.- Bochum, 1994.

Бектаев К.Б. Пиотровский Р.Г. Информационно- статистическая типология тюркского текста // Всесоюзная тюркологическая конференция 27-29 сентября 1976 г. Тезисы докладов и сообщений. - Алма-ата , 1976; **Пиотровский Р.Г., Бектаев К.Б., Пиотровская А.А.** Математическая лингвистика. –М.: Высш.шк., 1977; **Ширалиева М.Ш. Пинес В.Я., Пиотровский Р.С.** Тюркология и инженерно -лингвистическое моделирование (результаты и перспективы). –Языкознание. Тезисы докладов и сообщений. –Ташкент, 10-12 сентября 1980 г.; **Бабанаров А., Пиотровская А.А., Пиотровский Р.Г.** Перевод турецких газетных текстов на русский язык с помощью ЭВМ // Республиканская научная конференция «Вопросы сравнительной типологии». 24-26 ноября 1981 г.; **Пиотровский Р.Г., Содиқов Т.** Проблемы моделирования тюркской морфологии в инженерной лингвистике // Научные чтения посвященные памяти академиков **И.А. Батманова, К.К.Юдахина, Б.М. Юнусалиева.** – Фрунзе: Илим, 1983; **Мухамедов С., Пиотровский Р.Г.** Инженерная лингвистика и опыт системно – статистического исследования узбекских текстов. –Ташкент: фан, 1986.

Пиотровская А.А. Моделирование фонологических систем и методы их сравнения. –М.-Л.: Наука, 1973; **Махмудов М.А., Пиотровская А.А., Садықов Т.** Система машинного анализа и синтеза тюркской словоформы // Переработка текста методами инженерной лингвистики. –Минск, 1982; **Зенков И.В., Пиотровская А.А.** и др. Обучающие лингвистические автоматы и патология высшей нервной деятельности человек. –Ростов -на- Дону; ГГПИ, 1983;

Арзикулов Х.А., Пиотровская К.Р. Информатика и переработка текста средствами вычислительной техники (учебное пособие). –Самарканд, 1986; **Пиотровская К.Р.** Хелп -система для работы с иноязычным текстом на персональном компьютере // Терминологическое обеспечение научно –технического прогресса. – Омск, 1988.

Велиева К.А. Формальное описание синтеза азербайджанского слова. Автореф.дис...канд.филол.наук. –М., 1970; **Пинес В.Я.** Моделирование структуры азербайджанских глагольных форм в связи с проблемой автоматического словаря. Автореф.дис...канд.филол.наук.-М., 1970; **Мельников Г.П.** Принципы системной лингвистики в применении к проблемам тюркологии // Структура и история тюркских языков. –М.: Наука, 1971; **Исхакова Х.Ф.** Исследования в области формальной морфологии тюркских языков (на материале татарского литературного языка в сопоставлении с турецким и узбекским). Канд.дис...филол.наук.. –М., 1972; **Джикия М.С.** Морфологическая структура слов в турецком языке (ранговая структура аффиксальных морфем). –Тбилиси, 1975; **Бабанаров А.** Автоматический анализ турецкой словоформы и турецко-русский машинный перевод // тезисы ||| Всесоюзной тюркологической конференции. –Ташкент, 1980; **Бабанаров А.** Разработка принципов построения словарного обеспечения турецко-русского машинного перевода. Автореф.дис...канд. филол.наук.-Л.: ЛГУ, 1981; **Махмудов М.А.** Разработка системы формального морфологического анализа тюркской словоформы (на материале азербайджанского языка). Автореф.дис...канд.филолог.наук.- Баку, 1982; **Бектаев К.Б.** Статистико - информационная типология тюркского текста. - Алма-Ата, 1978; **Садықов Т.** Моделирование киргизской именной морфологии. Автореф.дис...канд.филол.наук. –Л.: ЛГУ, 1982; **Айымбетов М.** Проблемы и методы квантитативно - типологического измерения близости тюркских языков (на материалах каракалпакского, казахского и узбекского языков): Автореф.дис...д-ра филол.наук. –Ташкент, 1997. -47 с.

oshirilganiga qaramay, keyinchalik bu sohada fundamental tadqiqotlar olib borilmagan. Natijada, turkiy xalqlarda kompyuter tilshunosligi nisbatan orqada qolgan. Yani turkologiyaga yangi informatsion kompyuter texnologiyalari tatbiq etilmagan (turk va qozoq tilshunosliklari bundan mustasno). Bu, albatta, bugungi kun turkologlari oldida turgan eng dolzarb vazifadir. Iшонamizki, yaqin kunlarda turkiy tillarning qiyosiy, etimologik, umumiy va hususiy jihatlarini tadqiq qilishdan tashqari ularni o'rgatish, o'rganish jarayonini optimallashtiruvchi yangi kompyuter dasturlari ham yaratiladi.

Matematik va kompyuter lingvistikasi, Qozog'istonda izchil rivojlangan. Bu erda dastlabki amalga oshirilgan tadqiqotlar, asosan, statistik yo'nalishga oid bo'lib, keyinchalik qozoq tilshunoslari mashina tarjimasi, avtomatik tahrir, tillarga o'qitish kabi sohalarda ham keng ko'lamli ishlarni vujudga keltirishdi¹. Qozoq kompyuter lingvistikasining shakllanishida prof.Q.B.Bektaevning xizmati katta deb aytish mumkin. Olim ilmiy faoliyati davomida matematik va injener lingvistikasiga oid o'nlab asarlarni yaratgan². Bu asarlarda til va nutq birliklarini EHM yordamida tadqiq etishning har tomonlama muhimligi takidlanib, ularda amaliy ishlar-dastur va lug'atlar ham aksini topgan. Q.B.Bektaev rahbarligidagi «Lingvostatistika va avtomatlashtirish» guruhining azolari M.Avezovning «Abay yo'li» romani (4 kitob) tilining chastotali lug'ati so'zligini kompyuter yordamida 50 soat davomida tuzib chiqqanlar. Mazkur chastotali lug'atda 20000 dan ziyodroq leksema va 60000 so'z shakli («glossema») mavjud bo'lib, u 466 000 marta qo'llanilgan. Guruh azolari bu lug'atni tuzish uchun atigi sakkiz oy vaqt sarflaganlar. Vaholanki, shu ish oddiy qo'l kuchi bilan bajarilganda, mazkur guruh azolari tinimsiz 10 yil, bir tilchi esa kamida 100 yil ishlagan bo'lar edi. Shu tariqa ushbu ulkan ish qozoq tilshunosligida kompyuter lingvistikasining rivojlanishiga asos bo'ldi.

o'zbek tili materiallari bo'yicha kompyuter tilshunosligiga oid tadqiqotlar olib borgan olimlar S.Rizaev va S.Muhamedovlardir. Mazkur olimlar ham asosan kompyuter lingvistikasining statistik tahlil yo'nalishi bo'yicha ishlarni amalga oshirishgan. S.Muhamedov o'zining R.R.Piotrovskiy bilan hammualliflikda yozgan «Injenernaya lingvistika i opo't sistemno-statisticheskogo issledovaniya uzbekskix tekstov» nomli kitobida lingvistik modellar, modellashtirish va uning umumiy tamoyillari haqida fikr yuritib, o'zbekcha matnlarning kvantitativ modellarini keltiradi¹. Mualliflar, shuningdek, mazkur asarda turk gazeta matnlarining leksik-morfologik mashina tarjimasini ham berganlar (ishning oldingi sahifalarida qayd etilgan A.Babanarovning tadqiqotlariga munosabat sifatida)². Mazkur asarda suniy intellekt yaratish va injener lingvistikasi metodlari bilan o'zbekcha nutqni avtomatik qayta ishlash jarayonida foydalanish uchun zaururiy bo'lgan o'zbekcha matnlarning leksik – morfologik tuzilishining statistik tahlili natijalari keltirilgan. Albatta, bunday yirik, jiddiy ilmiy asarni yaratishda S.Muhamedov bu sohadagi o'z izlanishlariga

Кўринадики, бу соҳада туркий тиллар бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосан сўз шаклини моделлаштириш (яъни формал морфология), қисман статистика ва машина таржимаси бўйичадир.

Ахабаев А. Частотный словарь казахского подъязыка публицистики // Статистика текста. –Минск, БГУ, 1969; **Ахабаев А.** Статистический анализ лексико –морфологической структуры языка казахской публицистики. Автореф.дис...канд.филол.наук. –Алма-Ата, 1971; **Джубанов А.Х.** Статистическое исследование казахского текста с применением ЭВМ (на материале романа **М.Ауэзова** «Абай жолы»), Автореф.дис...канд.филол.наук. –Алма-Ата, 1973; **Малдабеков К.А.** Частотный словарь казахской детской литературы. –Чимкент, 1980; **Малдабеков К.А.** Лингвостатистические исследования казахских текстов для младших школьников (на материале текстов учебников начальных классов и литературы для детей). Автореф . дис...канд.филол.наук. – Алма-Ата, 1985; **Байтанаева Д.А.** Информационные характеристики казахского языка. Автореф .дис...канд.филол.наук. –Алма-Ата, Наука, 1985.

Бектаев К.Б., Лукьяненко К.Ф. О законах распределения единиц письменной речи. –Ст РААТ, 1971; **Бектаев К.Б., Джубанов А.** Индексация и кодирование текстовой информации для ввода в ЭВМ. –Алма-Ата, 1973; **Пиотровский Г.Г., Бектаев К.Б., Пиотровская А.А.** Математическая лингвистика. –М.: Выш.шк, 1977; **Бектаев К.Б., Кенесбаев С.К., Пиотровский Г.Г.** О инженерной лингвистике // ВЯ. 1973, №2; ditto, Engineering linguistics.-Linguistics, 200. The Hague, 1977; **Бектаев К.Б.** Статистика – информационная типология тюркского текста. –Алма-Ата: Наука, 1978; **Бектаев К.Б., Садчикова П.В.** Опытнo –промышленная система лексического машинного перевода. –МСМП, 1979.

Мухамедов С.А., Пиотровский Г.Г. Инженерная лингвистика и опыт системно –статистического исследования узбекских текстов. –Т.: Фан , 1986.

Мухамедов С.А., Пиотровский Г.Г. Кўрсатилган асар, 140 -153-бетлар.

suyangan. Yani uning «Statisticheskiy analiz leksiko–morfologicheskoy strukturo' uzbekskix gazetno'x tekstov» (nomzodlik dissertatsiyasi)³ va «o'zbek tilining alfavitli–chastotali lug'ati (gazeta tekstlari asosida)»⁴ asarlari yuqoridagi asarning yozilishida manba bo'lib xizmat qilgan.

S.Rizaev «Kibernetika va tilshunoslik» asarida tilshunoslikda aniq metodlarning qo'llanilishi va bunda EHMni qo'llash, til va nutq hodisalariga statistik yondashishining sabablari hamda matnlarni avtomatik qayta ishlash va mashina tarjimasini muammolari, shuningdek, harflar chastotasini aniqlashda EHMdan foydalanishga doir malumotlar bergan⁵. S.Rizaevning ko'plab boshqa ilmiy ishlari ham asosan kompyuter lingvistikasining statistik tahlil yo'nalishiga oiddir⁶. Shu jumladan, olimning nomzodlik dissertatsiyasi ham o'zbek adabiy tilining grammatik va fonologik sistemasini statistik tekshirishga bag'ishlangan⁷.

A.Ayimbetovning doktorlik dissertatsiyasida statistik metodlardan foydalanilgan holda o'zbek, qozoq va qoraqalpoq tillarining yaqinligi isbotlangan.

Ko'rinadiki, o'zbek tilshunosligida kompyuter lingvistikasining avtomatik tahrir (AT), mashina tarjimasini (MT), avtomatik tarzda tilga o'qitish (ATo') kabi yo'nalishlarida deyarli asarlar yaratilmagan, kûrsatilganidek, mavjudlari statistik tahlilga doir.

Takidlash lozimki, bugungi kunda, axborot va kompyuter texnologiyalari rivojlangan XXI asrda o'zbek kompyuter lingvistikasi qayta tug'ilishni o'z boshidan kechirmoqda. « <http://cl.nuu.uz> » internet saytining malumotlariga ko'ra, o'zbek tilshunosligida kompyuter lingvistikasining barcha yo'nalishlari bo'yicha tadqiqotlar olib borishga asos solingan va bu borada bir nechta ilmiy maqolalar ham elon qilingan¹. o'zMU magistrleri U.Do'simova va G.Valievalarning magistrlik dissertatsiyalarida o'zbek tilshunosligida ilk bora (rasmiy-idoraviy uslub asosida) ayrim fe'l va otlarni modellashtirish muammolari tadqiq qilindi². Ayniqsa, ushbu ilmiy ishlar sirasida «Razrabotka formalnoy modeli grammatiki uzbekskogo yazo'ka» maqolasi etiborga molik bo'lib, unda o'zbek tili grammatikasi formal modelining namunasi keltirilgan. Tilning formal modeli matematik mantiqning aksiomatik nazariyalari kontseptsiyasi asosida ishlab chiqilgan. Bizningcha, shu kabi maqolalar o'zbek tilini yangicha qarashlar asosida ham nazariy, ham amaliy jihatdan tadqiq qilishga birdek hissa qo'shadi.

Malum bo'ldiki, S.Muhamedov va S.Rizaevlarning kompyuter tilshunosligiga oid yaratgan asarlari bugungi kun kompyuter tilshunosligiga asos hisoblanadi. Ammo o'zbek kompyuter tilshunosligini yangicha, zamonaviy texnologiyalar, dasturlar asosida rivojlantirish hamda samarali,

Мухамедов С. Статистический анализ лексико –морфологической структуры узбекских газетных текстов. Автореф.дис...канд.филол.наук. –Ташкент, 1980, 25 с.

Муҳамедов С. Ўзбек тилининг алфавитли –частотали луғати. –Тошкент.: Фан, 1982, 110 б. **Яна бу ҳақда қаранг:** **Мухамедов С.** Лингвистика и нечетко –множественная природа естественного языка // Опыт экспериментального и структурного изучения. –Ташкент.: Фан, 1982.

Ризаев С. Кибарнетика ва тилшунослик. –Тошкент, Ўзбекистон, 1976, 16 б.

Ризаев С. Бўғин структурасини ўрганиш тажрибасидан.- Тошкент, Фан, 1975; **Ризаев С.А., Юсупов Д.Ю.** О дистрибутивно –статистическом исследовании лексико –морфологической структуры слова современного узбекского языка // Исследования по литературоведению и языкознанию. –Ташкент: Фан, 1977; **Ризаев С.** Ўзбек совет болалар адабиёти тилининг частотали луғати. –Тошкент: Фан, 1980; **Ризаев С., Бўронов Н.Б.** А.Қаҳҳор «Синчалак» повести тилининг частотали луғати. –Тошкент: Ўқитувчи, 1986.

Ризаев С. Ҳозирги ўзбек адабий тилининг грамматики ва фонологик системасини статистик текшириш. Филол.фан.номз...дис.-Тошкент, 1970, 236 б.

Айымбетов М.К. Проблемы и методы квантитативно - типологического измерения близости тюркских языков (на материалах каракалпакского, казахского и узбекского языков): Автореф.дис...д-ра филол.наук. – Ташкент, 1997. - 47 с.

Пулатов А.К., Джураева Н. Разработка формальной модели грамматики узбекского языка // Узбекский математический журнал. 2002, №1.-С.47-54; **Пулатов А.К., Алиходжаев Б., Джураева Н.** Разработка программы компьютерного анализа и синтеза глаголов узбекского языка // ЎзМУ хабарлари. 2002, 2-сон.-Б.17-19. **Пўлатов А.Қ., Муҳамедова С.Х.** Компьютер тилшунослигида автоматик таҳрир қилувчи дастурнинг лингвистик таъминотини яратиш асослари // Ўзбек тилшунослигининг долзарб масалалар. –Тошкент, ТДПУ илмий тўплами, 2003. Б.32-36.

Дўсимова У. Матндаги феълларни автоматик таҳрир қилувчи дастурнинг лингвистик таъмини (расмий-идоравий услубдаги матнлар асосида). Магистрлик дис.-Тошкент, 2002, 56 б.; **Валиева Г.** Расмий-идоравий услубнинг лисоний бирликларини моделлаштириш. Магистрлик дис.-Тошкент, 2003, 60 б.

ixcham, qulay va arzon kompyuter dasturlari uchun lingvistik taminot yaratib berish eng dolzarb vazifa hisoblanadi.

Shuni takidlash lozimki, mazkur vazifalarni amalga oshirishda kompyuter lingvistikasi o'zbek tilshunosligida shu paytgacha yaratilgan birorta ham ilmiy asarni rad etmaydi. Aksincha, u A.G'ulomov, M.Asqarova, A.Kononov, F.Kamol, Z.Marufov, N.Mamatov, Sh.Rahmatullaev, M.Mirtojiev, I.Qo'chqortoev, A.Sayfullaev, H.Nematov, N.Mahmudov, A.Nurmonov, R.Sayfullaeva, M.Sodiqova, R.Rasulov, E.Begmatov, I.Mirzaev, H.Dadaboev, E.Tojiev kabi atoqli o'zbek olimlarining o'zbek tili leksikasi va grammatikasiga oid yaratgan tadqiqotlariga suyanadi. Ulardagi ilmiy-nazariy fikrlarga asoslanadi, ulardan oziqlanadi.

Kurs ikki qismdan iborat:

1. Matematik lingvistika fanining asosiy maqsadi tabiiy tillarning matematik modelini ishlab chiqishdir. Matematik lingvistika hal qilishi lozim bo'lgan vazifalar umumiy lingvistikaning formal va aksiomatik nazariyalarini va aniq tillarning matematik modelini ishlab chiqishdan iborat.

2. Kopyuter lingvistikasi fanining asosiy maqsadi lingvistik masalalarni echishning kompyuter dasturlarini ishlab chiqish. Kompyuter lingvistikasining asosiy vazifalari esa tillarga o'qitish bilimlarni tekshirish, matnlarni tahrirlash va mashina tarjimasi dasturlarini ishlab chiqishdan iboratdir.

Bu bilan matematik lingvistikani tili «sof munosabatlar sistemasi» yani insondan abstrakt sistema sifatidagi tavsifi deb sharhlash mumkin bo'ladi.

Klassik lingvistikada til inson bilan mutanosiblikda, juftlikda talqin qilinadi, yani klassik lingvistika insonga zaruriy. Matematik lingvistika esa tavsiflash jarayonida shaxsning ishtirokiga o'rin qoldirmaydi, u ko'proq kompyuterga moslashtirilgandir.

Til grammatikasining matematik modeli matematik mantiqning aksiomatik nazariyasiga asoslanadi. Shuning uchun matematik lingvistika matematik mantiq asoslarini bayon qilishdan boshlanadi (3-4-maruzalar).

20 asrning 50-yillaridan boshlab tilshunoslikda «mashina tarjimasi», «mashina tilshunosligi» atamaları qo'llanila boshlandi. Bu asrning buyuk kashfiyoti bo'lgan kompyuter texnologiyalari tilshunoslikka ham kirib kelganining isboti edi. Mashina tarjimasi yoki avtomatik tarjima deyilganda bir tildagi matnni ikkinchi bir tilga EHM (kompyuter) vositasida, tez vaqt ichida tarjima qilish nazarda tutiladi¹. Mashina tarjimasining asoschilari muhandis va matematik olimlar bo'lib, keyinchalik bu ishda tilshunoslar ham faol qatnasha boshlagan. Shu tariqa mashina tarjimasi g'oyalari butun dunyoda nazariy va amaliy tilshunoslikning rivojlanishida katta ahamiyat kasb etdi. Formal grammatika nazariyasi yuzaga kelib, til va uning alohida aspektlari modelini yaratishga etibor qaratildi. Tilning bu jihatlari matematik lingvistika fanida ishlab chiqilib, bu o'z navbatida, kompyuter lingvistikasi fanining yuzaga kelishi uchun poydevor bo'ldi. Demak, shu asosda tilshunoslikning yangi yo'nalishi o'lgan kompyuter lingvistikasi va tilshunoslikning bir qator nazariy va amaliy yo'nalishlari vujudga keldi.

Kompyuter lingvistikasi fanining asosiy maqsadi lingvistik masalalarni echishning kompyuter dasturlarini yaratishdir². U tilshunoslikning bo'limi bo'lib, matnga kompyuter yordamida ishlov berish bilan bog'liq vazifalarni bajaradi³. Kompyuter lingvistikasining asosiy vazifalariga quyidagilar kiradi:

- a) tillarga o'qitish;
- b) bilimlarni tekshirish;
- v) matnlarni turli jihatdan avtomatik tahrirlash;
- g) mashina tarjimasi uchun mo'ljallangan dasturlarni ishlab chiqish;
- d) lug'atlarni va kompyuterdagi matnni statistik tahlil qilish.

Bular kompyuter lingvistikasining o'ziga xos yo'nalishlari ham hisoblanadi⁴. Xorijda va Rossiyada kompyuter lingvistikasiga oid amalga oshirilgan tadqiqotlarning ko'lami keng⁵. O'zbekistonda esa bu soha yetarlicha rivojlangan deb bo'lmaydi, chunki kompyuter tilshunosligi bo'yicha e'lon qilingan ishlar juda kam⁶. Qilingan ishlar faqat statistik tahlil yo'nalishi bo'yichadir. O'zbek tili materiallari bo'yicha kompyuter lingvistikasiga oid tadqiqot olib borgan olimlar sifatida S.Rizaev⁷ va S.Muhamedovlarni⁸ alohida ko'rsatish mumkin. Olimlar asosan

statistik tahlil yo'nalishi bo'yicha izlanishlarni amalga oshirganlar. o'zbek tilshunosligidagi kompyuter lingvistikasining boshqa yo'nalishlari esa o'z tadqiqotchilarini kutmoqda. Shunga ko'ra, bugungi kunda o'zbek tilshunosligining kompyuter bilan bog'liq holda hal etilishi lozim bo'lgan quyidagi vazifalarni takidlab ko'rsatish mumkin:

1. O'zbek tilining kompyuter uslubini yaratish.
2. Axborot matnlaridagi qoliplilik, qisqalik standartlarini ishlab iqlash.
3. Internet saytlarini yaratish meyorlarini belgilash.
4. Kompyuter izohli va tarjima lug'atlarini yaratish.
5. O'zbek tili va adabiyoti darsliklarining elektron versiyasini ishlab chiqish.
6. Kompyuterda inglizcha-o'zbekcha tarjima dasturlarini ishlab chiqish.
7. Kompyuterdagi matnlarni avtomatik tahrirlash dasturlarini yaratish.

Ko'rinadiki, mazkur vazifalarni bajarish uchun tilshunos va kompyuter mutaxassislarining hamkorligi taqozo etiladi. Mazkur dolzarb vazifalarni hal qilish, yani o'zbek kompyuter lingvistikasini shakllantirish va rivojlantirish maqsadida O'zMU Kompyuter texnologiyalari fakultetida 2001 yilning sentyabrda kompyuter lingvistikasi laboratoriyasi tashkil etildi. Laboratoriyada o'zbek tilining matematik va kompyuter modellarini yaratish, o'zbek tilidagi matnlarni tahrir qilish, inglizcha-o'zbekcha kompyuter tarjima dasturlarini ishlab chiqish bo'yicha ilmiy va amaliy-tadqiqiy ishlar olib borilmoqda. Unda lingvistikaga doir masalalar, yani tillarga o'qitish, bilimlarni baholash, matnlarni tahrir qilish, bir tildan ikkinchi tilga tarjima qilish kabilar bilan bir qatorda adabiyotshunoslikning kompyuter bilan hamkorlikdagi vazifalari: badiiy asarni referatlashtirish, dunyo kutubxonasini yaratish, adabiyot uchun obektiv va universal tahlil dasturini yaratish, asarlarni tartibga solish, joylashtirish, topishga oid tadqiqotlar ham amalga oshirilmoqda. Xullas, kafedrada nafaqat kompyuter tilshunosligi, balki kompyuter adabiyotshunosligiga oid izlanishlar ham olib borilmoqda.

Shundan kelib chiqqan holda laboratoriyada quyidagi yo'nalishlar bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda:

1. O'zbek tilining rasmiy-idoraviy va kompyuter uslublarini ishlab chiqish.
2. O'zbek tili grammatikasining kompyuter modelini yaratish.
3. Tabiiy tillarning optimal modeli va ularning nomukammallik meyorini ishlab chiqish.
4. O'zbek-rus-ingliz tillarining qiyosiy tahlili.
5. O'zbek kompyuter adabiyotshunosligi asoslarini aniqlash.
6. O'zbek tilidagi Internet sahifalarini (site) yaratish asoslarini ishlab chiqish.
7. «Inglizcha-o'zbekcha tarjimon» kompyuter dasturini ishlab chiqish.
8. O'zbek tilidagi matnlarni tahrir qilish dasturlarini yaratish.
9. O'zbekcha-ruscha-inglizcha grammatik atamalar lug'atini yaratish.
10. O'zbek tili fani bo'yicha dasrliklarning (maktab, kollej, litsey va Oo'Yu uchun) elektron versiyalarini ishlab chiqish.
11. O'zbek tilidagi "O'indoo's" operatsion tizimini yaratish.
12. Ijtimoiy va psixologik omillarni tilga tasirini o'zbek tili va jamiyati misolida tadqiq etish.
13. Inglizcha-o'zbekcha, o'zbekcha-inglizcha kompyuter lug'atlarini ishlab chiqish.

Adabiyotlar:

1. **Shemakin Yu.İ.** Nachalo kompyuternoy lingvistiki. –M.:Vısshaya shkola, 1992.
2. **Zubov A.V.,Zubova İ.İ.** Osnovı lingvisticheskoy informatsii. –Minsk: MGPIYa, 1992.
3. **Piotrovskiy R.G.** İnjenernaya lingvistika i teoriya yazıka. –L.,1979.
4. **Nelyubin L.L.** Kompyuternaya lingvistika i mashinnıy perevod.-M.: VTsP, 1991.

5. **Pulatov A.K.** Teksti lektsiy po matematicheskoy i kompyuternoy lingvistike (elektronniy variant).
6. **Abdurahmonov X., Rafiev A., Shodmonqulova D.** o'zbek tilining amaliy grammatikasi. –Toshkent: o'qituvchi, 1992.
7. **Nurmonov A., Yo'ldoshev B.** Tilshunoslik va tabiiy fanlar. –Toshkent: o'qituvchi, 2001.
8. **Muhamedova S.** Harakat fe'llari asosida kompyuter dasturlari uchun lingvistik tamin yaratish.-Toshkent, 2006.
9. **Po'latov A., Mo'minova T., Po'latova I.** Dunyoviy o'zbek tili.-Toshkent, 2003.

2- MA'RUZA MATEMATIK MANTIQ ASOSLARI.

Reja:

- 2.1. Tilshunoslikda matematik metodlarni qo'llash
- 2.2. Matematik mantiqning tilshunoslikdagi ahamiyati
- 2.3. Mulohazalarni hisoblashning formal nazariyasi.
- 2.4. Mantiq funktsiyalari va ularning berilishi

Tayanch tushunchalar: Tilshunoslikda matematik metodlarni qo'llash. Matematik mantiqning tilshunoslikdagi ahamiyati. Mulohazalarni hisoblashning formal nazariyasi. Mantiq funktsiyalari.

O'tgan asrning o'rtalaridan boshlab tilshunoslikda matematik metodlarni qo'llash keng ommalasha boshladi. Bunda asosan 3 xil metodlardan foydalaniladi:

1. **To'plam nazariyasi.**
2. Mantiq algebrasiga asoslangan **transformatsion metod.**
3. **Statistik metod.**

1. Har qanday elementlarning yig'indisi to'plam deyiladi. To'plamning ayrim elementlari ayrim hollarda kesishadi.

N(a, b, c) M (a, e, d). Bu erda a kesishgan.

Nazariy to'plam metodidan tilshunoslikda ko'p manoli so'zlarning tahlilida foydalanish mumkin. M-n: *ko'z so'zi*: 1. *Odamning ko'zi*. 2. *Taxtaning ko'zi*. 3. *Buloqning ko'z.i*. 4. *Uzukning ko'zi*.

- A) ko'rish organi belgisi.
- B) muayyan bir shaklga ega bo'lish
 - V) juftlik belgisi
 - G) bo'rtib chiqqanlik
 - D) cheti botiqlik belgisi
 - E) muayyan bir materialdan iborat bo'lish belgisi.

1. *Odamning ko'zi* – a ,b, v
2. *Taxtaning ko'zi* – b,v,g,e
3. *Buloqning ko'zi* – b,v
4. *Uzukning ko'zi* – b,v,g,d,

2. Mantiq algebrasiga asoslanilgan transformatsion metodda gapning shakli o'zgartiriladi, lekin bu uning mazmuniga ta'sir ko'rsatmaydi. Bu metod asoslari Amerika tilshunosligida Ch.Liz va Xomskiyar tomonidan ishlab chiqilgan.

3. Matematika statistik metodidan tilshunoslikda, ayniqsa, til o'rgatish jarayonida keng foydalaniladi. Buning uchun muayyan tilda qo'llaniluvchi fonemalar, leksemalar, so'z shakllarining ishlatilish chastotasi tekshiriladi.

Matematik mantiq asoslari

Dastlab matematik mantiq faqat tabiiy fanlarda qo'llanilib kelindi, keyinchalik u gumanitar sohalariga ham tadbiiq etilgan.

Mantiq – muhokama yuritishning qonun- qoidalari, usullari va formalari haqidagi fan bo'lib, uning asoschisi qadimgi grek olimi **Aristotel** hisoblanadi. U birinchilardan bo'lib **deduktsiya** nazariyasini, yani mantiqiy xulosa chiqarishning formal xarakterga ega ekanligini ko'rsatdi.

Aristotelning talimoti **Farobiy, Beruniy, U. Xayyom, A.Navoiy** kabi buyuk olimlar tomonidan davom ettirildi.

Nemis faylasufi va matematigi **G.Leybnits (1646-1716)** birinchilardan bo'lib mantiqiy fikrlashning hisob xarakteriga ega ekanligini ko'rsatdi. Uning fikricha, barcha ilmiy tushuncha va mulohazalarning asosini mantiqiy elementlar tashkil qiladi. Mana shu mantiqiy elementlarni muayyan simvollar bilan belgilash mumkin bo'ladi.

Leybnits g'oyalari faqat XIX asrdagina amalga oshdi. Nemis olimi **G. Fryoge**, ingliz olimi **J.Bul**, rus olimi V.Poretsskiy ishlarida simvolik mantiq asoslari yaratildi. Xususan, **J.Bul** mantiq operatsiyalari uchun quyidagi simvollar kiritdi:

1. Predmetlarning borligini belgilash uchun **x, y, z** harflarini kiritdi.
2. Predmetlarni sifatini belgilash uchun katta lotin **X, Y, Z** harflarini kiritdi.
3. Bir-biriga akslantirilgan mulohazalar uchun **perpendikulyar** belgisini kiritdi.
4. Bildirilayotgan mulohazalarda yo'qlikni bildiruvchi «**0**» belgisini kiritdi.
5. Mulohazalarning mantiqiy qo'shilishini bildiruvchi belgi sifatida «**Q**» ni kiritdi.
6. 1-Mulohazaga 2-mulohaza mutlaqo zid kelsa «**-**» belgisi qo'yiladi.
7. Muloqazada odatiy so'z birikuvlari mavjud bo'lsa «**U**» belgisi qo'yiladi.
8. Mulohazada noodatiy birikuvlar bo'lsa «**∩**» belgisi qo'yiladi.

Mulohazalarni hisoblashning formal nazariyasi

x_1, \dots, x_{n-1}, x_n sodda mulohazalar va Y –murakkab (qo'shma) jumlarlar x_1, \dots, x_{n-1}, x_n dan tuzilgan bo'lsin. **Faraz qilinadiki, har qanday X mulohaza (X ning qiymati lga teng) yoki l noto'g'ri. (X ning qiymati 0 ga teng).** Malumki, x_1, \dots, x_{n-1}, x_n ning funktsiyasi hisoblanadi, uni quyidagicha yozish mumkin bo'ladi.

Bunday funktsiyalar mantiq algebrasining funktsiyasi deyiladi, chunki ular mantiqni formallashtirish imkonini beradi.

1-teorema. Shu tariqa, berilgan n sodda gaplardan 2^{2^m} qo'shma gaplarni hosil qilish mumkin, ular mano jihatidan turlicha bo'lishi mumkin.

1-teoremadan kelib chiqadiki, mantiq algebrasi funktsiyalarining soni argumentlar sonining o'sishi hisobiga juda tez o'sadi. Shu uchun hatto uncha ko'p bo'lmagan argumentlari sonini ham jadvalda ko'rsatish imkoni mavjud bo'lmaydi

Elementlar mantiqiy operatsiyalar. To'liqlik.

Bu funktsiyalar quyidagicha nomlanishlarga ega.

- 1.1. 0-konstanta 0, yani mutlaqo xatto (yolg'on) gap
- 2.2. 1-konstanta 1, yani mutlaqo to'g'ri gap
- 3.3. X-bir-biriga aynan o'xshash funktsiya
- 4.4. X-X ni rad etish, yoki «X emas»
- 5.5. $(X_1 \& X_2)$ -konyunktsiyasi X_1 va X_2 . «&» belgisi o'rniga $X_1 \& X_2$ belgisi ishlatiladi «u» «va» bog'lovchisini modellashtiradi.
- 6.6. $(X_1 \vee X_2)$ - X_1 va X_2 rizyunktsiyasi. $X_1 \vee X_2$ operatsiyasi «yoki» bog'lovchisini modellashtiradi.
- 7.7. $(X_1 \Rightarrow X_2)$ X_1 va X_2 implikatsiyasi. $X_1 \Rightarrow X_2$ operatsiyasi «agar, ... unda...» bog'lovchisini modellashtiradi.
- 8.8. $(X_1 \oplus X_2)$ -«mod 2» bo'yicha qo'shish.
- 9.9. $(X_1 | X_2)$ -Sheffer funktsiyasi.

Funktsiyalar ekvivalentligi. Elementlar funktsiyalar xususiyatlari.

Tarif:

N va D formullari, agar ularga mutanosib bo'lgan f_n va f_D funktsiyalar teng bo'lsa, ekvivalent deb ataladilar. NQD yozuvi N va D formulalari ekvivalent ekanligini bildiradi.

Misol.

- 1.1. $0 + (X \& X)$
- 2.2. $X_1 \& X_2 + X_2 \& X_1$

Elementar funktsiyalar xususiyatlarini xarakterlovchi ekvivalentliklar (ayniliklar) ro'yxatini keltiramiz. Har qanday $(X_1 \& X_2)$ funktsilardan birini $X_1 \circ X_2$ bilan belgilaymiz,

$$(X_1 \vee X_2), (X_1 \oplus X_2)$$

1. $(X_1 \circ X_2)$ funktsiyasi assotsiativlik xususiyatiga ega.

$$((X_1 \circ X_2) \circ X_3) + (X_1 \circ (X_2 \circ X_3))$$

2. $(X_1 \circ X_2)$ funktsiyasi kommutativlik xususiyatiga ega:

3.

4. Dizyunktsiya va konyunktsiyani rad qilish orasida o'zaro munosabat mavjud.

5. Konyunktsiya va dizyunktsiyalik quyidagi xususiyatlarini ham o'z o'rnida bor:

Bu ayniliklar osnlikcha tekshirilish mumkin. Formulani yozishni soddalashtirish maqsadida quyidagicha tartibni belgilash mumkin: «&» operatsiyasi «V» operatsiyasidan kuchlidir, aar qavslar bo'lmasa, unda avval «&» operatsiyachi, so'ngra esa «V» operatsiyasi bajariladi. Bundan tashqari, assotsiativlik qonuniga binoan $(X_1 \circ X_2)$ uchun $((X_1 \circ X_2) \cdot X$ va $(X_1 \circ (X_2 \circ X_3))$ formulalari o'rnida $(X_1 \circ X_2 \circ X_3)$ ifodalaridan foydalanish mumkin.

Adabiyotlar:

1. **Pulatov A.K.** Teksti lektsiy po matematicheskoy i kompyuternoy lingvistike (elektronniy variant).
2. **Abdurahmonov X., Rafiev A., Shodmonqulova D.** o'zbek tilining amaliy grammatikasi. –Toshkent: o'qituvchi, 1992.
3. **Nurmonov A., Yo'ldoshev B.** Tilshunoslik va tabiiy fanlar. –Toshkent: o'qituvchi, 2001.
4. **Muhamedova S.** Harakat fe'llari asosida kompyuter dasturlari uchun lingvistik tamin yaratish.-Toshkent, 2006.
5. **Po'latov A., Mo'minova T., Po'latova I.** Dunyoviy o'zbek tili.-Toshkent, 2003.

3- MA'RUZA AKSIOMATIK NAZARIYA HAQIDA TUSHUNCHA

Reja:

- 3.1. Tilga matematik yondashuv.
- 3.2. Nazariya simvollari. Nazariya formulalari.
- 3.3. Nazariya aksiomalari. Nazariyaning keltirib chiqarish qoidalari. Nazariya teoremlari.
- 3.4. Matematik mantiq va tillarni formallashtirishning uzviy bog'liqligi.

Tayanch tushunchalar: Tilga matematik yondashuv, nazariya simvollari, nazariya formulalari, nazariya aksiomalari, nazariyaning keltirib chiqarish qoidalari, nazariya teoremlari, matematik mantiq va tillarni formallashtirishning uzviy bog'liqligi.

Aksiomatik nazariyalar tili xalq xo'jaligidagi masalalar modelini tuzishdagi universal til xisoblanadi. Bundan tashqari, bu til kompyuter tilidir.

Formal nazariyadan farqli ravishda (unda har bir formula umumiy mano nuqtai nazaridan alohida tekshiriladi), aksiomatik nazariyada ko'rib chiqilayotgan formulaning umumiy manosini tekshirishda isbot qilingan formulalarning barchasidan foydalanish mumkin bo'ladi. Aynan shuning uchun mazkur metod sarmahsul va effektiv hisoblanadi.

Aksiomatik nazariya quyidagi holatlar aniqlanganida haqiqiy hisoblanadi:

- 1.1. Nazariya ifodalarini tavsiflash uchun zaruriy bo'lgan nazariya simvollari-harflar, belgilar yoki raqamlar.
- 2.2. Nazariya formulalari, yani nazariyada fikrlangan barcha ifodalarning tavsifi.
- 3.3. Nazariya aksiomalari (boshlang'ich va mutlaqo to'g'ri deb hisoblangan formulalar).
- 4.4. Nazariya xuosalarini chiqarish qoidalari, yani mutloqo to'g'ri formulalardan boshqa mutlaqo to'g'ri formulalarni keltirib chiqarish imkonini beruvchi barcha qoidalarni hisoblab chiqish.
- 5.5. Nazariyaning teoremlari-nazariyaning mutlaqo to'g'ri umum tomonidan qabul qilingan formulalari.

A formulasi nazariyasining teoremasi deb ataladi, agar quyidagi shart bajarilsa: agar nazariyaning shunday B_1, B_2 formulalari mavjud bo'lib:

a) $B_n = A$

b) har qanday B_1 yoki aksioma yoki B_1 oldingi formulalarga biror bir keltirib chiqarish qoidasini qo'llanishi natijasi.

Shu tariqa har qanday Y qo'shma gap $Y = \varphi(x \quad)$ funktsiyasi sifatida yozilishi mumkin. Bunday funktsiya, o'z navbatida, berilgan amallarning har qanday to'liq sistemasi ramkasi formulasi ko'rinishida yozilishi mumkin. Demak, Y gapning to'g'ri yoki noto'g'ri (yolg'onligi)ni tekshirish mutanosib formulani hisoblashga olib keladi. Bu bilan biz mantiqning formal nazariyasi bilan to'qnashamiz.

Shubhasiz, bizni birinchi navbatda Y gapi qiziqtiradi, u mutlaqo to'g'ri hisoblanadi (X_1, \dots, X_n dastlabki gaplarning qabul qiladigan manosidan qat'iy nazar). Bunday gaplar fikrlarning mutlaqo to'g'ri sxemalarini modellashtiradi.

Tarif. F formulasi, agar unga mutaeosib bo'lgan mantiq algebrasining funktsiyasi aynan to'g'ri bo'lsa, tautologiya hisoblanadi.

Masalan, $\neg A_1 \vee A_1$ formulasi tautologiya hisoblanadi. Matematik mantiqning asosiy maqsadi tautologiyalarni ajratish metodlarini ishlab chiqishdir.

Formal nazariyalar ramkasida bu masala quyidagicha printsipial echimga ega: berilgan formula jadval yaratiladi.

Ushbu jadvalga asosan F natija formulasi tautologiya ekanligi yoki emasligini bilib olish mumkin bo'ladi. Bunday yondashuv katta n uchun jadvalning ko'p joy olishi tufayli noeffektiv hisoblanadi.

Masalani yana ham effektiv usulda matematik mantiqning yangi darajasi (bosqichi) ramkasida, yani mulohazalarni hisoblashning aksiomatik nazariyalarida echish mumkin. Har bir nazariya o'zining predmet sohasiga ega va o'z predmetining xususiyatlarini o'rganishga yo'naltirilgan bo'ladi. Predmetlarni o'rganish sog'lom tafakkur vositasida amalga oshiriladi. Sog'lom fikrlash nazariyasi (mulohazalarni hisoblash) va uning formal hamda aksiomatik ifodalanishlari oldingi maruzalarda bayon qilishdi gap.

Mazkur maruzada ingliz tili grammatikasining aksiomatik nazariyasi bayoniga asoslanamiz. Xuddi shu qolipda (tilning o'z xususiyatlari hisobga olishgan holda) o'zbek, rus va boshqa tillar grammatikasining aksiomatik nazariyalari ham tavsiflanish mumkin. Bizning nazariyamizning predmeti ingliz tilidagi gaplardir (yani ixtiyoriy so'zlarning ketma-ketligi). Teorema sifatida ingliz tilida to'g'ri hisoblangan gap konstruktsiyalari ko'rib chiqiladi.

Ingliz tili aksiomatik nazariyasining punktlarini keltiramiz:

1.1. Aksiomatik nazariyaning simvollari: til harflari, tinish belgilari va mantiqiy operatsiyalarning belgilari.

2.2. Aksiomatik nazariyaning formulalari: (ingliz tilidagi so'zlar), ular maxsus kengaytirilgan lug'atda keltiriladi.

3.3. Ingliz tili aksiomalari: (gaplarning dastlabki to'g'ri konstruktsiyalari).

A_1 ega Q kes Q to'ld Q hol (kengaytirilgan tasdiq gap kostruktsiyasi) $Modther$ bought milk yesterday.

4. Keltirib chiqarish qoidalari (berilgan konstruktsiyalardan yangi gap konstruktsiyalarini hosil qilish qoidalari):

G -ingliz tilidagi muayyan bir gap

K Ch Q -keltirib chiqarish qoidalari

$\Gamma(\vartheta, \kappa, m, u_i)_+ | - \Gamma^1(\vartheta, \kappa, \bar{m}, \bar{u}_i)$ yani G gapidan yangi Γ^1 (kengaytirilmagan gap) hosil bo'ladi (unda gapning ikkinchi darajali bo'laklari tushurib qoldirilgan).

G : The car stopped at the gate.

Γ^1 : The car stopped.

2-. $\Gamma(\vartheta, \kappa, m, u,)+ | - \Gamma^2(\vartheta', \kappa', m', u')$. Bunda G gapidan Γ^2 aniqlovchili (yani har bir gap bo'lagining o'z aniqlovchisi mavjud bo'ladi) gap hosil bo'ladi.

G : The car stopped at the gate.

Γ^2 : The blue car stopped at the gate.

3- $\Gamma(\vartheta, \kappa, m, u,)+ | - \Gamma^3(\text{эпфм.ф.}, \vartheta, \kappa, m, u)$.

Bunda G gapidagi grammatik fe'lni eganing oldiga ko'chirish yo'li bilan Γ^3 (umumiy so'roq gap) hosil qilinadi.

G
 Γ^3

4-. $\Gamma(\vartheta, \kappa, m, u) | - \Gamma^4(c \text{ грам.фб } \vartheta, \kappa, m, u)$

Bunda G gapiga so'roq so'zini ega oldiga qo'shish orqali Γ^4 maxsus manosiga ega gap hosil qilinadi:

G
 Γ^4

5-. $G(e, k, t, h) | - G^5(s, k, t, h)$

Bunda G gapidagi egani o'ho, o'hat kabi so'roq so'zlariga almashtirish orqali G^5 maxsus so'roq manoli gap hosil qilinadi, so'roq egasi beriladi.

G
 G^5

6-. $G(e, k, t, h) | - G^6(e, \text{грам.ф, not, } \kappa, m, h)$.

Bunda G gapidagi kesimga not yuklamasini qo'shish orqali G^6 inkor manoli gap hosil qilinadi:

G: G:
 G^6 : G^6 :

7-. $G1, G2 | - G^7(\text{bog'lamga qo'shma gap } G^2)$.

Bunda G^7 (bog'langan qo'shma gap) G1 va G2 gaplarining bog'lovchi so'z orqali bog'lanishidan hosil qilinadi.

G1
G2

8-. $G1, G2 | - G^8 G1(e, k, t, h), G2(e, k, t, h)$.

Bunda G1 va G2 gaplaridan so'z qo'shim hisobiga G^8 shart manoli gapi hosil qilinadi, yani 1-gapning egasi oldidan so'z qo'shish orqali.

G1
G2
G8

9-. $G1, G2 \mid - G^9 (G1 (BQ, e, k, t, h), G2 (e, k, t, h))$.

Bunda $G1$ va $G2$ gaplaridan orqali G^9 ergash gapli qo'shma gap hosil qilinadi.

$G1$
 $G2$
 $G9$

10-. $G1, G2 \mid - G^{10} (G1 (e, k, t, h), BQ G2 (k,t,h))$.

Bunda $G1$ va $G2$ gaplaridan $G2$ gapidagi egani bog'lovchi so'zga almashtirish orqali G^{10} ergash gapli qo'shma gap hosil qilinadi:

$G1$
 $G2$
 $G10$

5-Teorema (keltirilgan aksiomalarini qo'llagan holda hosil qilinishi mumkin bo'lgan gap konstruktsiyalari).

Quyida ingliz tilidagi barcha asosiy gap konstruktsiyalari ko'rib chiqilgan model ramkasida teoremlar sifatida olinishi mumkinligini ko'rib chiqamiz.

Ingliz tilidagi asosiy konstruktsiyalarni tavsiflovchi teoremlarga keltiramiz:

1-teorema. $G (e, k, t, h) \mid - G_{11} (gram.f., e, not, k, tb h)$ gapi (G_{11} –umumiy so'roq-inkor gap)

G :
 G_{11}

Isboti: $A1$ aksiomasini olamiz. Unga 5-XQ ni tatbiq qilamiz: Hosil qilingan formulaga 3-HQ ni tatbiq etamiz Shu tarzda G_{11} tipidagi gapni hosil qilamiz.

2-teorema.

$G (e, t, h, q) \mid - G_{12} (s, e, t, h, k_2)$ gapi. (G_{12} – maxsus so'roq-inkor gap).

G :
 G_{12} :

Isboti: $A1$ aksiomasini olamiz. Unga 4-HQ ni tatbiq qilamiz. Hosil qilingan formulaga 5-HQ ni qo'llaymiz. Shu tariqa G_{12} tipidagi gapga ega bo'lamiz.

3-teorema.

$G1 (e, t, h, k), G2 (e, t, h, k), G3 (e, t, h, k) \mid - G_{13} (s, e, t, h, k)$ gapi. (G_{13} bog'langan qo'shma gap).

$G1$
 $G2$
 $G3$
 $G13$

Isboti: $G2$ va $G3$ gaplarini olib, ularga 8-XQ ni qo'llaymiz. Hosil qilingan gapga va $G1$ gapiga 10-XQ ni tatbiq qilamiz. Natijada, G_{13} tipidagi gapga ega bo'lamiz.

Shu tarzda teorema sifatida ingliz tilidagi gaplarning boshqa konstruktsiyalarini ham hosil qilish mumkin.

Adabiyotlar:

1. **Shemakin Yu.İ.** Nachalo kompyuternoy lingvistiki. –M.:Vısshaya shkola, 1992.
2. **Nelyubin L.L.** Kompyuternaya lingvistika i mashinny perevod.-M.: VTsP, 1991.
3. **Pulatov A.K.** Teksti lektsiy po matematicheskoy i kompyuternoy lingvistike (elektronny variant).
4. **Abdurahmonov X., Rafiev A., Shodmonqulova D.** o'zbek tilining amaliy grammatikasi. – Toshkent: o'qituvchi, 1992.
5. **Nurmonov A., Yo'ldoshev B.** Tilshunoslik va tabiiy fanlar. –Toshkent: o'qituvchi, 2001.
6. **Muhamedova S.** Harakat fe'llari asosida kompyuter dasturlari uchun lingvistik tamin yaratish.-Toshkent, 2006.
7. **Po'latov A., Mo'minova T., Po'latova İ.** Dunyoviy o'zbek tili.-Toshkent, 2003.

4 – ma'ruza

TILSHUNOSLIKDA MODELLASHTIRISH METODIDAN FOYDALANISH

Reja:

- 4.1. So'z turkumlarini formallashtirish.
- 4.2. Gap bo'laklarini formallashtirish.
- 4.3. O'zbek, rus va ingliz tillaridagi asosiy gap konstruktsiyalari.

Tayanch tushunchalar: Tilshunoslikda modellashtirish metodidan foydalanish. So'z turkumlarini formallashtirish. Gap bo'laklarini formallashtirish. o'zbek, rus va ingliz tillaridagi asosiy gap konstruktsiyalari.

Ko'p yillar davomida tilshunoslikda kuzatish metodlari yagona metod hisoblanib kelindi. Ammo bu metodlar yordamida lingvistik xodisalarning ichki mohiyati ochilmaydi.

Bu metod yordamida so'z shakllari, gap tuzilishi va boshqa struktur xususiyatlarni o'rganish mumkin bo'ladi. Til va nutqning tuzilishi murakkab bo'lganligi sabablari bu metod bilan (kuzatish) ularni o'rganib bo'lmaydi. Chunki:

Til – umumiylik xususiyatiga ega.

Nutq – xususiylilik xususiyatiga ega.

Til – abstrakt.

Nutq – konkret.

Til – imkoniyat.

Nutq – voqelik.

Modellashtirish metodida tadqiqotchi obektning o'zini emas balki uning modelini o'rganadi. Original bilan model o'rtasida o'zaro bog'liqlik va mutanosiblik mavjud bo'ladi.

Tilshunoslikda modelning 3 ta turi bor:

- | | | |
|--------------|---|----------|
| 1.Original | } | modellar |
| 2.Funksional | | |
| 3.Struktur | | |

Original modellar – obektning tuzilishini o'rganadi.

Funksional modellar – original modellarning qanday ishlashini o'rganadi.

Struktur modellar – har ikkalasi haqida malumot beradi.

Original modellarga quyidagi talablar qo'yiladi:

1. Model tabiiy obektning aynan nusxasi bo'lishi kerak
2. Original model o'zida elementlarning murakkab tuzilishini namoyon eta olishi kerak.
3. Tabiiy obektning hamma xususiyatlari original modelga to'g'ri kelishi kerak.
4. Model **evristik** funktsiyaga ega bo'lishi kerak. Yani u yangi g'oyalarni berib olishi va uni amaliyotda sinab ko'rish imkoniyati bo'lishi zarur.

Masalan:

a) **T –H** so'z birikmasining modeli. (tobe – hokim)

b) **O'Pm** minimal sodda gapning modeli. M: Bordim, yozding. Va h.k.

Gipotetik (nazariy) modellarga xos xususiyatlar sifatida o'z-o'ziga zid emaslik, tavsifning to'liqligi, modelning soddaligi xisoblanadi.

Yaratuvchi modellar tilshunoslik rivojlangach yuzaga keldi. Bunda lingvistik modellar bor narsani tekshirishdan o'tib o'zi ham yaratuvchanlik xususiyatiga ega bo'ladi.

Yaratuvchi modellar invariant asosida variantlar haqida xulosa chiqariladi.

Quyida ingliz tili grammatikasining modeli namunasini keltiramiz. Shu namuna asosida (albatta, har bir tilning o'z xususiyatlaridan kelib chiqqan holda) boshqa tillarning ham modelini ishlab chiqish - formallashtirish mumkin bo'ladi. Ingliz tili grammatikasining butun modeli juda katta hajmga ega. Bunda o'quv materiallarining hajmidan kelib chiqqan holda nisbatan qisqartirilgan model keltiriladi. Gaplarni tadqiq qilishning uch bosqichli ko'rinishi umum tomonidan tan olingan:

- 1) so'zlar (so'z turkumlari);
- 2) frazalar (gap bo'laklari);
- 3) gaplar (gap konstruktsiyalarining sxemalari).

1. So'z turkumlari.

Har qanday tilning so'zlari ro'yxati to'liq lug'at, yani undagi so'z yasalishi va shakl yasalishi bilan belgilanadi. So'zning yo yoki bu so'z turkumiga xosligi ham lug'at orqali aniqlanadi.

Shu tariqa:

Dastlabki so'z

-ot

-sifat

-olmosh

-fe'l

-ravish

-old ko'makchi

-artikl

-bog'lovchi

-undov so'zlar

Har bir til lug'atlarda ko'rsatilmagan so'z shakllariga ega bo'ladi: yasama so'z Q qo'shimcha
Ingliz tili qo'shimchalarining jadvali

qo'shimcha

-s

-is

-ed

-ing-

-th

Shu tariqa,

So'z +
-boshlang'ich so'z (lug'atdagi so'z)
-yasama so'z (shakli o'zgargan so'z)

1-izoh

Takidlash zarurki, so'z+so'z+affiks so'z yasaliş formulasi orqali aniqlanuvchi so'zlar ham boshlang'ich so'zlar hisoblanadi, ular shu ko'rinishda lug'atda keltirilgan. Masalan, boxer, dislike.

2-izoh

Shuningdek, so'z+so'z+so'z formulasi orqali aniqlanuvchi qo'shma so'zlar ham boshlang'ich so'z hisoblanadi, chunki ular ham shundayligicha lug'atda ko'rsatilgan bo'ladi.

Masalan,
at once
Mother in fon
The rich
A comic

3-izoh

Lug'atda barcha atoqli otlar (insonlar ismi, geografik nomlar va h.k) ham ko'rsatiladi. So'z turkumlarini formallashtirishga o'tamiz.

1.1. Ot

Birlikdagi otdan lug'atdagi ot boy-o'g'il bola

Ko'plikdagi otning birlikdagi otdan boys-o'g'il bolalar

Bu qoida to'g'ri otlarga nisbatan tatbiq qilinadi. Bunda ko'plik shakli yasalişining o'ziga xos formalari ham mavjud bo'ladi. Ularni maxsus jadvalda ko'rsatish mumkin: (noto'g'ri otlarni)

Birgalikdagi ot	Ko'plikdagi ot
Child	Children
Man	
Goose	geese
Cuctus	Cucti
Bacterium	Bacteria
Neo's	faqat birlik shaklida qo'llaniladi
Faqat ko'plik shaklida	Glasses
Fish	Fish

4-izoh

So'z+so'z+ -s formulasi nafaqat otning ko'plik shaklni hosil qilish uchun, balki so'z yasaliş uchun ham xizmat qiladi. Yani so'zlardan iborat jadval mavjud. Bu so'zlar lug'atlarda keltiriladi.

forse-kuch	forses-armiya
Ich-boy	ciches-boylik
Colour-rang	colours-bayroq

Kelishikdagi otdan lug'atdagi ot boy-o'g'il bola

Kelishikdagi otdan -s boys-o'g'il bolalar

1.2. Sifat

İngliz tilidagi sifat 3 ta darajaga ega: oddiy, qiyosiy va orttirma.
Bir bo'g'imli so'zlar uchun:

Oddiy daraja Lug'atdagi sifat Big	Qiyosiy daraja lug'atdagi sifatdan-er Bigger	Ortirma daraja (the) lug'atdagi sifatdan-est the biggest
---	--	--

ko'p bo'g'inli uchun:

Oddiy daraja Lug'atdagi sifat Big	Qiyosiy daraja More-oddif daraja More useful	Ortirma daraja (the) mostQoddiy daraja the most useful
---	--	--

5-izoh.

Ushbu qoidaga bo'ysunmaydigan noto'g'ri sifatlar ro'yxati ham mavjud.

Oddiy daraja Good Far	Qiyosiy daraja Better farther further	Ortirma daraja the farthest the furthest
-----------------------------	--	--

1.3. Son.

Sonlar mano jihatidan 2 guruhga bo'linadi: miqdor sonlar va tartib sonlar:

1) 0 dan 9 gacha bo'lgan miqdor sonlar lug'atda keltiriladi. Tarkibli sonlar matematika qoidalariga binoan o'qiladi. Masalan: 7.687.564;

2) tartib sonlardan miqdor sonlarQth.

Noto'g'ri istisno hisoblanadi.

One To'o Three	First second Third
----------------------	--------------------------

1.4. Ravish.

Ravish ham 2 guruhga bo'linadi:

1. Tub ravishlar (lug'at bo'yicha).

2. Yasama ravishlar (sifatdan yasalgan).

Yasama ravishdan sifatdan Ql y

Shuningdek noto'g'ri ravishlar ro'yxati ham mavjud.

Sifat Hard Good	Ravish Hard O'ell
-----------------------	-------------------------

1.5. Fel.

Malumki, fe'l qo'yidagilarga ko'ra tuslanadi:

1. Shaxs
2. Son
3. Zamon
4. Mayl
5. Nisbat.

Shu tariqa, ko'plab fe'llarni 2 guruhga bo'lish mumkin:

- 1) tub fe'llar lug'atlarda keltirilgan);
- 2) yasama fe'llar (tub fe'llardan yasalgan fe'l shakllari).

tub fe'lning	1) Ęrdamchi fe'l	To be, to have, to do, shall, o'ill
	2) Modal fe'l	can
	3) Fel bog'lama	
	4) Etakchi fe'l	

Yasama fe'lning tub fe'ldan qo'shimcha

Qo'shimchaning	Fs	Tells
	Fed	Received
	f ing	Reading

Felning dastlabki qo'shimcha formulasi faqatgina to'g'ri fe'l uchun taalluqlidir.

Noto'g'ri fe'llar uchun yasama shaklning yasalishi quyidagi tablitsada keltirilgan:

Tub	Yasama	Yasama
See	Sao'	seen
Do	Did	does

Yuqorida fe'lning shaxsli shakllari haqida fikr yuritildi. Felning shaxssiz shakllari ham mavjud bo'lib, ular infinitiv va gerundiy, sifatdagi deb nomlanadi.

Infinitiv to Q dastlabki fe'l: to o'alk

Gerundiy dastlabki fe'ldan- ing : reading

Sifatdan a) dastlabki fe'ldan- ing : asking

b) dastlabki fe'ldan-ed : asked (noto'g'ri fe'l uchun 3-ustun taalluqlidir).

2. Gap bo'laklari

Quyida gap bo'laklarining formal tariflari keltirilgan:

- | | |
|-----|--------------|
| Ega | 1. Ot |
| | 2. Olmosh |
| | 3. Infinitiv |
| | 4. Gerundiy |
| | 5. Son |
| | 6. Sifat |

1. Ko'makchi fe'ldan etakchi fe'ldan qo'shma	I am reading
---	--------------

	2. Modal fe'ldan etakchi fe'l	I have o'orked va h.k.
Kesim	3. Fel-bog'lamadan a) ot b) sifat v) son g) ravish d) olmosh	It cam do it
To'ldiruvchi	1. Ot 2. Olmosh 3. Infinitiv 4. Gerundiy 5. Son	
Aniqllovchi	1. Ot 2. Olmosh 3. Infinitiv 4. Gerundiy 5. Son 6. Sifat 7. Sifatdosh	
Hol	1. Predlog ot 2. Ravish 3. Infinitiv 4. Gerundiy 5. Sifatdosh 6. Ko'makchi+son	

3. Ingliz tilidagi gaplar konstruksiyasining sxemalari

Avvalo belgilarni kiritib olamiz:

- 1.1. ega, (e)-ega
- 2.2. kes, (k)-kesim
- 3.3. to'ld, (t)-to'ldiruvchi
- 4.4. aniq, (a)-aniqllovchi
- 5.5. hol, (h)-hol
- 6.6. Gram.f.-(ko'makchi, modal fe'llar va fe'l-bog'lama). Q+gram.f.+k
- 7.7. k-grammatik fe'lsiz kesim
- 8.8. m-to'ldiruvchining yo'q bo'lishi
- 9.9. h-holning yo'q bo'lishi
- 10.10. e'-aniqllovchli ega
- 11.11. k'-aniqllovchili kesim
- 12.12. m'-aniqllovchili to'ldiruvchi
- 13.13. h'-aniqllovchili hol
- 14.14. b- q -bog'lanmagan qo'shma gap
- 15.15. s-maxsus so'roq so'zlar

16.16. A-IF

17.17. AI-B-agar A gap bo'lsa, u holda B ham gap.

Ingliz tilidagi gaplarning asosiy konstruksiyalari ro'yxatini keltiramiz:

- 1.1. Ega+kes+to'ld.+hol (kengaytirilgan darak gap) Students bought books yesterday.
2. Ega+kesim (kengaytirilmagan gap) It is good.
3. Ega+gram.f.+hol +k+to'ld.+hol(inkor gap) Students did buy books yesterday.
4. Aniq+ega+kes+to'ld+aniq+hol (aniqlovchili gap) The blue car stopped at the big gote.
5. Gram.f+ega+k'+to'ld+hol (umumiy so'roq gap) Has he been o'orking since morning?
6. So'roq so'z+gram.f.+ega+k+to'ld+hol (maxsus so'roq gap) O'hy are you sitting here?

Xuddi shu qolipda rus va o'zbek tillaridagi gap konstruksiyalarini tuzish mumkin.

Adabiyotlar:

1. **Shemakin Yu.İ.** Nachalo kompyuternoy lingvistiki. –M.:Vısshaya shkola, 1992.
 2. **Nelyubin L.L.** Kompyuternaya lingvistika i mashinny perevod.-M.: VTsP, 1991.
 3. **Pulatov A.K.** Teksti lektsiy po matematicheskoy i kompyuternoy lingvistike (elektronny variant).
 4. **Abdurahmonov X., Rafiev A., Shodmonqulova D.** o'zbek tilining amaliy grammatikasi. – Toshkent: o'qituvchi, 1992.
 5. **Nurmonov A., Yo'ldoshev B.** Tilshunoslik va tabiiy fanlar. –Toshkent: o'qituvchi, 2001.
 6. **Muhamedova S.** Harakat fe'llari asosida kompyuter dasturlari uchun lingvistik tamin yaratish.-Toshkent, 2006.
 7. **Po'latov A., Mo'minova T., Po'latova İ.** Dunyoviy o'zbek tili.-Toshkent, 200.
- 5-maruza mavzusi: Kompyuter lingvistikasi fani, tarixi va zamonaviy holati.**
Kompyuter lingvistikasiga oid tadqiqotlar.

6-MA'RUZA

KOMPYUTER LINGVISTIKASINING ASOSIY YO'NALISHLARI. AVTOMATIK TARJIMA.

Reja:

- 6.1. Avtomatik tarjima yo'nalishining tarixi. Tarjimon dasturlar.
- 6.2. Avtomatik tarjima yo'nalishining zamonaviy holati va istiqboli.
- 6.3. Malumotlar bazasini yaratish.
- 6.4. Til o'rgatish jarayonini avtomatlashtirish.
- 6.5. O'qituvchi avtomatlar – o'quv dasturlarini yaratish.
- 6.6. Bilimlarni baholash dasturlarini tuzish.
- 6.7. Malumotlar bazasini yaratish

Tayanch tushunchalar: Avtomatik tarjima. Tarjimon dasturlar. Avtomatik tarjima yo'nalishining zamonaviy holati va istiqboli. Malumotlar bazasini yaratish (o'zbek tilidagi harakat fe'llari misolida).

Avtomatik tarjima bo'yicha dastlabki g'oyalar ingliz olimi **Charlz Bebbidj** tomonidan 1836-1848 yillarda ilgari surilgan. Uning fikricha, mexanik-elektron mashinalar kodlashtirilgan *avtomatik*

tarjimani amalga oshirishi mumkin bo'ladi. Uning loyihasi bo'yicha 50ming ta so'z xotira kuchiga ega bo'lgan elektron mashinalar 100000 ta so'zni avtomatik ravishda tarjima qilishi zarur bo'ladi. **Bebbidjing** g'oyalari oradan 100 yil o'tgachgina amalga oshdi.

1954-yilda AQShdagi Jorj Daun Universitetida dunyoda birinchi marta avtomatik tarjima bayiyaa tajriba bo'ldi. Bu tajribalar IBM-701 kompyuterida o'tkazildi. Bu tajribaning bazasi algoritmlardan iborat bo'lib 50000 ta so'zni rus tilidan ingliz tiliga tarjima qildi.

1960-yilda sobiq SSSR fanlar Akademiyasining *avtomatik tarjimaga* bag'ishlangan maxsus yig'ilishi bo'lib o'tdi. Bu yig'ilishda *avtomatik tarjima* bo'yicha professor A.Belonogov rahbarligida maxsus laborotoriya tashkil qilindi.

Qozog'istonda professor A. Bektaev raxbarligida maxsus ishchi guruh tuzilib, «Abay yo'li» romanini lingvostatistikasi hisoblab chiqildi.

1966-yilda AQShning fan masalalari bo'yicha kongress qo'mitasida *avtomatik tarjimaga* oid maruza muhokamasi bo'lib o'tdi. U avtomatik tarjima bo'yicha salbiy manodagi maruza edi.

Shundan keyin jahon miqyosida *avtomatik tarjimaga* oid tadqiqotlarni moliyalashtirish keskin kamayib ketdi. Ular faqatgina Yaponiyada davlat tomonidan moliyalashtiriladi. Qolgan davlatlarda *avtomatik tarjimaga* oid loyihalar xususiy yirik kompaniyalar hisoblanagan «**Generel Motors**», «**Siemens**», «**LG**», «**Phillips**» kompaniyalari bugungi kunda dunyoda avtomatik tarjimaga oid izlanishlarni mablag' bilan taminlab turadi.

Avtomatik tarjima bo'yicha dunyodagi eng yirik loyiha 1991 yilda AQShda **NASA** mutaxasislari tomonidan yaratilgan: **DIANA**. Uning hajmi 10 million ta so'zni tashkil etadi. U dunyoning 6 ta yirik tiliga asoslanadi: *ingliz, rus, frantsuz, nemis, arab, ispan*.

Rus olimlari ham professor **Lyakunov** raxbarligida «**Vista Tehnoloji**» kompaniyasi «**Retrans Vista**» loyihasini ishlab chiqdi. Uning tarkibiga kiruvchi 3 mln. 400 mingta so'z xotiraga kiritildi. Shunda 1mln. 800mingtasi ruscha-inglizcha, 1mln 600mingtasi inglizcha-ruscha so'zdan iborat.

Bugungi kunda *avtomatik tarjimani* quyidagi sistemalari mavjud. 40 mln.ta so'z xotira kuchiga ega **EVROTRA** sitemasi – Evropa olimlari tomonidan ishlab chiqilgan. U barcha Evropa tillari bo'yicha *avtomatik tarjimani* amalga oshira oladi. **Sokrat sistemasi** 40 mln. ta so'z xotira kuchiga ega. Dunyodagi 40 ta tilda *avtomatik tarjimani* amalga oshiradi. Yani qaysi tilda **O'indoo's operatsion** versiyasi mavjud bo'lsa, shu tilda *avtomatik tarjimani* amalga oshira oladi. **Lingvo** sistemasi (lingvo kompyuter lug'ati) – bu lug'atga ham dunyoning 40 tilidagi malumotlari jamlangan.

Avtomatik tarjimani kamchiliklari:

1. So'zlar *avtomatik tarjima* jarayonida to'g'ridan-to'g'ri tarjima qilinadi. Shuning uchun tarjimada grammatik qoidalarga deyarli rioya qilinmagan holda amalga oshiriladi
2. *Avtomatik tarjima* qilingan matnni uslub jihatdan tahrirlab chiqish zarur bo'ladi.
3. Hozirgi mavjud avtomatik tarjima qiluvchi sistemalar so'zlar birikuvini ham deyarli noto'g'ri tarjima qiladi.

Bugungi kunda dunyo olimlari tomonidan mavjud kamchiliklarni bartaraf qilish yo'lida maxsus jurnal nashr qilinmoqda.

Quyida avtomatik tarjima uchun mo'ljallangan dastur uchun malumotlar bazasini yaratish namunasini keltirmoqchimiz. Namuna o'zbek tilidagi harakat fe'llari misolida keltirildi.

«Malumotlar bazasi» ga kiritiladigan axborotlar (lingvistik tamin)

Mazkur bo'limda harakat fe'llarining semantikasi va valentligini tekshirish asosida kompyuter dasturlari uchun lingvistik tamin yaratish namunasini keltirdik. Takidlash zarur, bu yul faqat uzbek kompyuter lingvistikasiga xos yuldir. Jahonda bunday usulda tadqiqot olib borilmagan (fikrimiz isbotini internetdan tekshirish mumkin). Lingvistik tamin yaratishda harakat fe'llarining oldindan amalga oshirilgan semantik tasnifidan foydalanamiz. Shu o'rinda ushbu semantik tasnifga qisqacha izoh berib o'tamiz. o'zbek tilidagi faol harakat semali fe'llar obektiv asosiga ko'ra tabiat va jamiyatdagi, hayvonot olamidagi harakatlar-jarayonlarni o'z ichiga oladi. Yani, harakat fe'llari

moddiy asosiga (obektiga) ko'ra kengligi va murakkabligi, serqirraligi va materiyaga xos turlicha harakatlarni ifodalashi, doimiyligi bilan boshqa semantik maydonga kiruvchi fe'l leksemalardan ajralib turadi. Harakatning realligi, obektivligi, uning muayyan jonli mavjudot tomonidan amalga oshirilishi, unda «moddiylashishi» bilan bog'liq ekan, demak, mantiqiy subektning mavjudligi uning mutlaq harakati bilan ham o'lchanadi. Aniqrog'i, harakat materiyaning yashash shakli hisoblanadi.

Obektiv borliqdagi kuzallanuvchi narsa-predmetlarga, shaxs hamda hayvonlarga xos turlicha faol harakatlarni ifodalovchi fe'llar nutqda juda ko'p ishlatilishi va murakkab semantik tuzilishi bilan farqlanib turadi. Harakat fe'llari sememasining mushtarak semasi «faol harakat» bo'lib, u fe'llarni bir makrosistemaga (semantik maydonga) birlashtirib turadi. Yani mushtarak sema xarakteridagi «faol harakat» semasi asosida fe'llarning semantik maydoni yuzaga keladi.¹

Semantik tasnifda harakat fe'llari sememasidagi faqat atash (denotativ)semalar aniqlanadi. Fel-semema tarkibidagi ifoda (konnotativ) va boshqa semalarni tekshirish alohida yirik tadqiqotlarni talab qiladi, fe'llar asosida yaratiladigan kompyuter dasturlari uchun lingvistik tamin ishlab chiqishda hozircha ularning ko'chma manolari hisobga olinmaydi.

LSGlarda «dinamik (faol) harakat» mushtarak sema, «gorizontal», «vertikal», «aylanma», «tebranma», «predmetning tik holatdan boshqa (yotiq) holatga o'tishini bildiruvchi», «nafas va tovush chiqarish harakatini ifodalovchi», «natijali ijro», «natijasi mavhum ijro», «og'iz bo'shlig'idagi harakatlar» kabi semalar esa birlashtiruvchi sema hisoblanadi. o'zbek tilidagi harakat fe'llarida namoyon bo'luvchi mantiqiy subekt harakati yuqoridagi ko'rinishlarda sodir bo'ladi. Demak, obektiv borliqdagi turlicha harakatlarni aks ettiruvchi fe'llar semantikasining murakkab xarakteri mantiqiy ravishda harakat fe'llarining qayd etilgan 9 ko'rinishdan iborat semantik guruhlanishga olib keldi.

O'zbek tilidagi harakat semali fe'llar asosidagi mazkur malumotlar bazasi lingvistik kompyuter dasturlari (tarjima, tahrir va h.k.) uchun mo'ljallangan. Malumotlar bazasi asosida yaratilgan dasturdan, shuningdek:

a) o'zbek, ingliz tilidagi harakat semali fe'llarning tuslanishini o'rganmoqchi bo'lgan ixtiyoriy inson;

b) o'zbek, rus, ingliz tillari bo'yicha tilshunos mutaxassis;

v) lingvistika sohasidagi kompyuter dasturchilari foydalanishlari mumkin.

Lingvistik taminga izoh beramiz. 1-jadvalda berilgan axborot bankida o'zbek, rus va ingliz tillaridagi harakat semali fe'llarning lug'at vokabulasidagi shakllari keltirilgan. Malumotlar bazasini yaratishda rus tilidan foydalanishimizga quyidagilar sabab bo'ldi:

a) o'zbek va ingliz tillarini bog'lashda rus tili asosiy vosita hisoblanadi. Negaki hozircha mukammal darajadagi o'zbekcha-inglizcha lug'atlar yaratilmagan. Shunga kura dastlab tarjimada o'zbekcha-ruscha, so'ngra ruscha-inglizcha lug'atlardan foydalandik²;

b) rus tilining ham dunyoviy tillardan biri sifatida yaxshi bilish dolzarb masala bo'lganligi tufayli o'zbek tilidagi harakat semali fe'llarining rus tilidagi muqobillarini tekshirish qiziqarli nazariy va amaliy natijalarni berishi mumkinligi hisobga olindi.

1-jadval, asosan, fe'l semantikasi asosida tuzildi. Demak, lingvistik tamin yaratishda semantik guruhlanish muhim ahamiyat kasb etadi. Jadval uchun fe'l-sememalarning semantik tasnifi asos hisoblanadi (fe'llarning har bir semantik guruhi qora chiziq bilan ajratib ko'rsatilgan). Takidlash zarurki, jadvaldagi fe'llar tarjimasidan kelib chiqqan holda: «rus va ingliz tilidagi fe'l-sememalarni ham xuddi shu tarzda semantik tasnif qilish mumkin»,-deb xulosa qilish maqsadga muvofiq emas (biz bunday davodan yiroqmiz), faqat tarjimada keltirilgan fe'llarning manomohiyati ayni fe'llarning o'zbekchasiga to'liq mos keladi, xolos. 2-jadvalda o'zbek tilidagi

¹ Бу ҳақда қаранг: Кузнецов А.М. О применении метода компонентного анализа в лексике. –С.260.; Цветков Н.В. К методологии компонентного анализа // Вопросы языкознания. 1984, №2, с.67.

Фойдаланилган луғатлар: 1. **Узбекско –русский словарь.** Под ред.С.Акобиров, Г.Михайлова.- Ташкент, 1988. -726 с. 2. **Русско – английский словарь.** Под ред. О.Ахмановой. -М.: Русский язык , 1991. -758 с. 3. **Ходжиев А.П. , Ким С.Л.** Узбекско – русский синонимический словарь. – Ташкент: Фан , 1990. – 111 с.

fe'llarning zamon va shaxs-sonda tuslanish imkoniyatlari keltirilgan. Bunda fe'l semantikasi ko'p vaziyatlarda uning tuslanishiga faol tasir qilishi ko'rsatib berilgan. Yani bir xil semantikaga ega fe'l bir xil tuslanish sistemasiga ham ega bo'lishi aniqlangan. Kompyuter dasturi 2-jadvalda keltirilgan malumotlar bazasiga asoslanib, ish ko'radi, yani fe'l-semema tuslanish imkoniyatiga ega bo'lsa (Q) , uni ingliz tilidagi ayni muqobilini topadi, u bunday imkoniyatga ega bo'lmasa (-), bu haqda foydalanuvchiga xabar beradi. Tadqiqotda yaratilayotgan dastur 1-versiya hisoblandi, shuning uchun unda (ish hajmini chegaralash maqsadida) o'zbek va ingliz tillaridagi harakat semali fe'llarning faqat zamon va shaxs-sonda tuslanishi ko'rib chiqildi. Harakat semali fe'llarning nisbat va mayl kategoriyalari, bo'lishli-bo'lishsizlik shakllari va ularning ingliz tilidagi tarjimai masalasi dasturning keyingi versiyalarida ko'rib chiqilishi rejalashtirilgan. o'zbek va ingliz tilini ikkinchi til sifatida o'rganishni istovchilar uchun birinchi bosqichda fe'ldagi zamon va shaxs-sonni ifodalashni bilish muhim ahamiyat kasb etadi. Shu tufayli dastur uchun o'zbek-ingliz tillaridagi fe'llarning zamon va shaxs-sonda tuslanishini ko'rsatib beruvchi lingvistik tamin zarurdir. 3-jadvalda 2-jadvaldagi malumotlarning (yani fe'lning zamon shakllari va tuslanish sistemasini) ingliz tilida aynan qanday shaklda berilishi ko'rsatilgan. Bu bilan ham kompyuter dasturi uchun zaruriy lingvistik tamin - o'ziga xos qoliplar yaratilgan. 4-jadvalda o'zbek tilidagi harakat semali fe'llarining valentlik imkoniyatlari ko'rsatilgan. o'zbek tilidagi fe'llarni o'rganishda ularning birikuvlarini yaxshi bilishi zarur hisoblanadi. Shunga ko'ra gap tuzishda fe'lning agens, patsiens, obekt, o'rin valentliklarining aktanti sifatida qaysi so'zlar bilan birika olishini bilish muhimdir.

Ko'rinadiki, har bir jadval kompyuter dasturi uchun malumotlar bazasi hisoblangani holda bir-biri uchun ham axborot banki vazifasini o'taydi. Demak, kompyuter dasturi uchun lingvistik tamin yaratishda ham uzviylikka, sistemalilikka qattiy rioya qilinadi.

Adabiyotlar:

1. **Shemakin Yu.İ.** Nachalo kompyuternoy lingvistiki. –M.:V1sshaya shkola, 1992.
2. **Nelyubin L.L.** Kompyuternaya lingvistika i mashinny perevod.–M.: VTsP, 1991.
3. **Pulatov A.K.** Teksti lektsiy po matematicheskoy i kompyuternoy lingvistike (elektronny variant).
4. **Abdurahmonov X., Rafiev A.,Shodmonqulova D.** o'zbek tilining amaliy grammatikasi. – Toshkent: o'qituvchi, 1992.
5. **Nurmonov A., Yo'ldoshev B.** Tilshunoslik va tabiiy fanlar. –Toshkent: o'qituvchi, 2001.
6. **Muhamedova S.** Harakat fe'llari asosida kompyuter dasturlari uchun lingvistik tamin yaratish.-Toshkent, 2006.

6-MA'RUZA

KOMPYUTER ANALIZI VA INGLIZ TILIDAGI GAPLARNI O'ZBEK TILIGA TARJIMA QILISH ALGORITMI.

Reja:

- 6.1. Dastur algoritmi.
- 6.2. Dasturning ishlash tamoyili.
- 6.3. O'zbek tilining axborot – kompyuter uslubini yaratish.
- 6.4. Tilning axborot uslubi nazariyasi.
- 6.5. O'zbek tilining axborot – kompyuter uslubini yaratish mezonlari.
- 6.6. Axborot – kompyuter uslubida sinonimlar, frazeologizmlar va polisemantik so'zlarning mavqei.

Tayanch tushunchalar: Dastur algoritmi. Muayyan ketma-ketliklar. Dasturning ishlash tamoyili.

Ingliz tilidagi matnlarni o'zbek tiliga va aksincha, o'zbek tilidagi matnlarni ingliz tiliga o'girishning ommaviy kompyuter metodlarini qo'llash, tillarga kompyuter yordamida o'qitish, bilimlarni baholash, matnlarni tahrirlash eng dolzarb muammolar hisoblanadi.

Inglizcha-o'zbekcha va o'zbekcha-inglizcha kompyuter tarjimasini dasturlari ham juda katta ahamiyatga ega. Malumki, ingliz va o'zbek tillari leksik-grammatik xususiyatlariga ko'ra birbiridan tubdan farq qiladi. Shuning uchun ingliz tilidan o'zbekchaga va o'zbekchadan inglizchaga kompyuter tarjimasini yaratish o'ziga xos qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Bugungi kunda rus tili vositasida ingliz tilidan o'zbek tiliga avtomatik tarjima qiluvchi dasturlarning versiyalari elon qilingan.

Ammo biz taklif qilayotgan ingliz tilidan o'zbek tiliga kompyuterda tarjima qilish dasturi vositachi tilsiz amalga oshiriladi. Takidlash lozimki, mazkur ish gaplarning sintaktik analiz qilish algoritmlari va formal modellari bazasi asosida amalga oshiriladi.

Ingliz tilidan o'zbek tiliga kompyuterda tarjima qilish algoritmi
Algoritm quyidagi vazifalarni hal qilish uchun mo'ljallangan:

I.I. Analiz-bunda ingliz tilidagi gap quyidagi soddalashtirilgan model ramkasida sintaktik tahlil qilinadi.

- 1.1. Ushbu model faqat sodda gaplarni qamrab oladi.
2. Gapning har bir bo'lagi bitta so'zdan iborat bo'ladi.
3. Gaplarda aniqlovchilar bo'lmaydi.
4. Gaplarning standart tiplari ko'rib chiqiladi (darak gap (ega Q kesimQ to'ldiruvchi Q hol), so'roq, inkor va so'roq-inkor gaplar).
5. Felning quyidagi tuslanishli shakllarni qamrab oluvchi kesimli gaplar ko'rib chiqiladi:

- a) shaxs (I, II, III shaxs);
- b) son (birlik va ko'plik);
- v) zamon (o'tgan, hozirgi, kelasi);
- g) harakat tipiga ko'ra (Simple)
- d) maylga ko'ra (in)
- e) nisbatga ko'ra (Active)

II. Tarjimada gaplar ingliz tilidan o'zbek tiliga o'giriladi.

Algoritm quyidagi etaplardan tashkil topadi:

- 1) gap kiritiladi;
- 2) gapning har bir so'zi α_i massivining elementlariga qo'shiladi;
- 3) α_i massivining elementlari yordamida lug'at elementlari bilan taqqoslanadi, bu lug'atda olmosh, ko'makchilar, ko'makchi va modal fe'llar, artikllar va noto'g'ri fe'llar ro'yxati mavjud bo'ladi;
- 4) agar so'zlar yordamchi lug'atda topilmasa, unda taqqoslash maxsus lug'at yordamida davom ettiriladi;
- 5) topilgan so'zlar yordamchi lug'atga beriladi, bu erda so'zga ushbu so'zni va uning tarjimasini saqlovchi kod beriladi;
- 6) bunday so'z lug'atlarda mavjud bo'lmasa, so'z shakl yasovchi affikslardan ajratib olinadi va 5-ish bajariladi;
- 7) agar so'zlar yordamchi va maxsus lug'atlardan topilmasa, ushbu so'zning yo'qligi haqida malumot kiritiladi;

- 8) gap 2 guruhga bo'linadi: kesimgacha bo'lgan so'zlar ega guruhiga kiradi (ega guruhiga ega);
- 9) kesimdan boshlanib gapning oxirgacha bo'lgan so'zlar kesim guruhi hisoblanadi (kesim guruhga: kesim, to'ldiruvchi, hol);
- 10) kesim guruhidan kesim ajratib olinadi;
- 11) so'ngra to'ldiruvchi ajratiladi;
- 12) gapning qolgan qismi hol hisoblanadi;
- 13) gapning har bir bo'lagi shakl yasovchi qo'shimchalarsiz arjima qilinadi;
- 14) tarjima qilingan gap bo'laklaridan o'zbek tilidagi gap tuziladi, u albatta ingliz tilidagi gap konstruktsiyasiga mutanosib bo'ladi;
- 15) o'zbek tilidagi so'zlarga ingliz tilidagi so'zlarga mutanosib ravishda affiks va ko'shimchalar qo'yib chiqiladi;
- 16) tarjima chiqarib beriladi («tarjima» rejimida);
- 17) analiz chiqarib berilad («analiz» rejimida).

İngliz tilidagi gaplarning o'zbek tiliga tarjima qilish va kompyuter analizining dasturi (1-versiya)

Boshlanish

Kirish

Dastur ishlashini nazorat misoli yordamida ko'rsatib beramiz:

O'e received a letter from school.

I. Morfologik tahlil.

- 1) O'e-kishilik olmoshi, ko'plik birinchi shaxs, tarjimasi-biz;
- 2) Received-receiveQed, fe'l, tarjimasi- qabul qilmoq;
- 3) a-noaniq artikl;
- 4) letter-birlikdagi ot, tarjimasi-xat;
- 5) from-ko'makchi, tarjimasi-(-dan);
- 6) school-birlikdagi ot, tarjimasi-maktab.

II. Gap bo'laklarini ajratish

O'e received a letter from school ega kesim to'ldiruvchi hol

III. Gap tahlili.

1. İjro mayli.
2. Aniq nisbat.
3. Simple (harakatlar).
4. o'tgan zamon.
5. Darak gap.

VI. Tarjima

Biz maktabdan xatni qabul qilgandik.

Taklif qilinayotgan dastur inglizcha –o'zbekcha kompyuter lug'atini yaratishning asosi (Computer Dased Dictionary) va undan effektiv va har tomonlanma foydalanish uchun kalit

hisoblanadi. Avvalo shuni takidlash zarurki, keng doiradagi mutaxassislar bilan bir qatorda tillarni o'rganish va tarjimada har kuni muammolarga duch kelayotgan har qanday insonlarga mo'ljallangandir. Mazkur lug'at foydalanuvchiga bir necha marotaba vaqtni tejash imkoniyatini beradi.

Dasturning ishlash algoritmi o'zida quyidagi bosqichlarni qamrab olgan:

- 1.1. Boshlanish.
- 2.2. Rejimlarni tanlash.
- 3.3. So'zni kiritish va uning kodini xotiradan qidirish.
- 4.4. Tanlangan rejimlarning maxsus dasturlari bilan topilgan kodni qayta ishlash va talab qilinayotgan ma'lumotlarni chiqarish.
- 5.5. Joriy rejimda ishni davom ettirish haqida so'rash.
- 6.6. Ishni yakunlash haqida so'rash.
- 7.7. Tamom.

Yaratilgan dastur versiyasi 10 000 ta umum istemoldagi inglizcha so'zlar bazasiga asoslanadi va Turbo Pascal 7.0 dasturlash tilida ishlab chiqiladi. U O'indoo's, Norton Commander, Far larida va MS-DOS operatsiyasi sistemasida ekpluatatsiya qilinadi.

Kelajakda dasturning Delphi ga asoslangan versiyasini ishlab chiqish unga ovoz effektlarini qo'shishni ishlab chiqish rejalashtirilgan.

Adabiyotlar:

1. **Shemakin Yu.** Nachalo kompyuternoy lingvistiki. –M.:Vısshaya shkola, 1992.
2. **Nelyubin L.L.** Kompyuternaya lingvistika i mashinnıy perevod.-M.: VTsP, 1991.
3. **Pulatov A.K.** Teksti lektsiy po matematicheskoy i kompyuternoy lingvistike (elektronniy variant).
4. **Muhamedova S.** Harakat fe'llari asosida kompyuter dasturlari uchun lingvistik tamin yaratish.-Toshkent, 2006.
5. **Po'latov A., Mo'minova T., Po'latova İ.** Dunyoviy o'zbek tili.-Toshkent, 2003.