

KONFERENSIYALAR.COM

ANJUMANLAR PLATFORMASI

**XVII RESPUBLIKA ILMIY-
AMALIY KONFERENSIYASI**

**YANGI DAVR ILM-
FANI: INSON UCHUN
INNOVATSION G'OYA
VA YECHIMLAR**

SENTYABR, 2026

ISSN 3093-8791

ELEKTRON NASHR:

<https://konferensiyalar.com>



Yangi davr ilm-fani: inson uchun innovatsion g'oya va yechimlar.
XVII Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to'plami.
2-jild, 17-son (14-sentyabr, 2026-yil).– 132 bet.

Mazkur nashr ommaviy axborot vositasi sifatida 2025-yil, 8-iyulda
C-5669862 son bilan rasman davlat ro'yaxatidan o'tkazilgan.

Elektron nashr: <https://konferensiyalar.com>

ISSN: 3093-8791 (onlayn)

Konferensiya tashkilotchisi: "Scienceproblems Team" MChJ

Konferensiya o'tkazilgan sana: 2026-yil, 11-sentyabr

Mas'ul muharrir:

Isanova Feruza Tulqinovna

Annotatsiya

Mazkur to'plamda "Yangi davr ilm-fani: inson uchun innovatsion g'oya va yechimlar" mavzusidagi XVII Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari jamlangan. Nashrda respublikaning turli oliy ta'lim muassasalari, ilmiy markazlari va amaliyotchi mutaxassislari tomonidan tayyorlangan maqolalar o'rin olgan bo'lib, ular ijtimoiy-gumanitar, tabiiy, texnik va yuridik fanlarning dolzarb muammolari va ularning innovatsion yechimlariga bag'ishlangan.

Ushbu nashr ilmiy izlanuvchilar, oliy ta'lim o'qituvchilari, doktorantlar va soha mutaxassislari uchun foydali qo'llanma bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: ilmiy-amaliy konferensiya, innovatsion yondashuv, zamonaviy fan, fanlararo integratsiya, ilmiy-tadqiqot, nazariya va amaliyot, ilmiy hamkorlik.

Barcha huquqlar himoyalangan.

© Scienceproblems team, 2026-yil

© Mualliflar jamoasi, 2026-yil

MASHINA TARJIMASI TIZIMLARINING EVOLYUTSIYASI VA TASNIFI

Utayeva Iroda Baxodirovna

Samarqand davlat pedagogika instituti Tillar fakulteti dekani

Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori v.b prof

Annotatsiya. Mazkur maqolada mashina tarjimasi texnologiyalarining asosiy yo'nalishlari, evolyutsiyasi, xususan, statistik mashina tarjimasi (SMT), qoidalarga asoslangan mashina tarjimasi (RBMT) hamda bevosita mashina tarjimasining lingvistik va texnologik xususiyatlari tadqiq etiladi. Bevosita mashina tarjimasining leksik birliklar va ikki tilli lug'atlarga tayanishi, manba til birliklarini oraliq reprezentatsiyasiz maqsad tiliga transformatsiya qilish mexanizmi yoritiladi. Shuningdek, ushbu yondashuvning sintaktik va semantik munosabatlarni yetarli darajada hisobga olmasligi natijasida yuzaga keladigan leksik nomuvofiqlik, sintaktik xatolar va mazmuniy noaniqliklar tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: mashina tarjimasi, statistik mashina tarjimasi, qoidalarga asoslangan mashina tarjimasi, bevosita tarjima, leksik birlik, ikki tilli lug'at, lingvistik qoida, manba til, semantik muvofiqlik.

EVOLUTION AND CLASSIFICATION OF MACHINE TRANSLATION SYSTEMS

Utayeva Iroda Baxodirovna

Dean of the Faculty of Languages, Samarkand State Pedagogical Institute

PhD in Pedagogical Sciences, Acting Professor

Annotation. This article examines the main trends and evolution of machine translation technologies, specifically focusing on the linguistic and technological characteristics of statistical machine translation (SMT), rule-based machine translation (RBMT), and direct machine translation. It highlights the reliance of direct machine translation on lexical units and bilingual dictionaries, as well as the mechanism of transforming source language units into the target language without an intermediate representation. Furthermore, the article analyzes lexical inconsistencies, syntactic errors, and semantic ambiguities that arise from this approach's failure to adequately account for syntactic and semantic relationships.

Keywords: machine translation, statistical machine translation, rule-based machine translation, direct translation, lexical unit, bilingual dictionary, linguistic rule, source language, semantic correspondence.

DOI: <https://doi.org/10.47390/ydif-y2026v2i17/n13>

Kirish. Mashina tarjimasi (MT) o'tgan asrning ikkinchi yarmida shakllana boshlagan bo'lib, uning rivojlanish jarayoni bir necha bosqichlarni qamrab oladi. Ushbu bosqichlarda mashina tarjimasini amalga oshirishga qaratilgan turli nazariy va texnologik yondashuvlar ishlab chiqildi hamda ular tarjima natijalarining sifat ko'rsatkichlarini izchil takomillashtirishga xizmat qildi. Xususan, misollarga asoslangan mashina tarjimasi (Example-Based Machine Translation — EBMT), statistik mashina tarjimasi (Statistical Machine Translation — SMT) va keyinchalik neyron mashina tarjimasi (Neural Machine Translation — NMT) texnologiyalarining joriy etilishi avtomatik tarjima natijalarining aniqligi, tabiiyligi va semantik muvofiqligini sezilarli darajada oshirish uchun ilmiy-texnologik zamin yaratdi. Arab va ingliz tillari o'rtasidagi mashina tarjimasining turli lingvistik hamda texnologik jihatlari qator tadqiqotlarda o'rganilgan.

Adabiyotlar sharhi. Qoidalarga asoslangan mashina tarjimasi (Rule-Based Machine Translation — RBMT) bilimlarga tayanuvchi yondashuv asosida shakllangan dastlabki tijoriy mashina tarjimasi tizimlaridan biri hisoblanadi. Mazkur tizimning strukturaviy arxitekturasini,

asosan, ikki muhim komponent — lingvistik qoidalar va leksik bazadan tashkil topadi. Tarjima matnini generatsiya qilishga xizmat qiluvchi qoidalar lingvistik bilimlar asosida mutaxassislar tomonidan qo'lda ishlab chiqilgan bo'lib, tizimning samarali ishlashi ikki tilli lug'atlar, grammatik ma'lumotlar bazasi, morfologik lug'atlar va boshqa lingvistik resurslarning mavjudligiga bevosita bog'liqdir. Qoidalarga asoslangan mashina tarjimasi tizimlarini yaratish doirasida turli metodologik va texnologik yondashuvlar ishlab chiqilgan bo'lib, ular qatoriga OpenLogos MT, Apertium hamda Grammatical Framework kabi tizimlarni kiritish mumkin [4].

Misollarga asoslangan mashina tarjimasi (Example-Based Machine Translation — EBMT) ilmiy adabiyotlarda “xotiraga asoslangan tarjima” (memory-based translation) nomi bilan ham yuritiladi. Ushbu paradigma RBMT tizimlariga xos bo'lgan ayrim metodologik va amaliy cheklovlarni bartaraf etishga qaratilgan muqobil yechim sifatida taklif etilgan. Mazkur konsepsiyaning dastlabki nazariy asoslari Nagao tomonidan 1981-yilda ilgari surilgan bo'lib, uning “Translation by Analogy” nomli ilmiy ishi 1984-yilda nashr etilgan. EBMT va tarjima xotirasi (translation memory) texnologiyalari deyarli bir davrda ommalashgani sababli, ular o'rtasida konseptual yaqinlik mavjudligi ko'p hollarda qayd etiladi. EBMT paradigmasining asosiy tamoyili avvalgi tarjima namunalari o'z ichiga oluvchi ma'lumotlar bazasi hamda tarjima xotirasida saqlanadigan parallel yoki ikki tilli korpuslardan foydalanishga asoslanadi [1]; [2].

1990-yillarda mashina tarjimasi sohasidagi ilmiy tadqiqotlarda ikki asosiy paradigma — misollarga asoslangan mashina tarjimasi va statistik mashina tarjimasi (Statistical Machine Translation — SMT) alohida e'tibor qozondi. Bunga mazkur yondashuvlarning eksperimental tadqiqotlarda nisbatan yuqori natijalarni namoyon etgani sabab bo'ldi. Ushbu yo'nalishlarning ilmiy jihatdan e'tirof etilishiga xizmat qilgan dastlabki tadqiqotlar orasida kirish va chiqish gaplarini taxminiy moslashtirish orqali optimal tarjima namunasini tanlash muammosiga bag'ishlangan Sato va Nagao (1990) tadqiqoti hamda kompyuter texnologiyalariga oid texnik terminlarni misollar asosida tarjima qilish masalasini o'rgangan Sato (1993) tadqiqotini alohida qayd etish mumkin [7]; [8].

Statistik mashina tarjimasi tizimi ma'lumotlarga asoslangan (data-driven) metodlar bilan uzviy bog'liq bo'lib, uning nazariy-metodologik asosini ehtimollik modellari tashkil etadi. Statistik yondashuv dastlab fransuz tilidagi gaplarni ingliz tiliga avtomatik tarjima qilish jarayonida qo'llanilgan. Keyingi tadqiqotlarda ikki tilli gap juftliklaridagi so'zlar o'rtasida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan muvofiqlik aloqalariga ehtimollik qiymatini belgilovchi modellar, gapning lingvistik xususiyatlarini maksimal entropiya tamoyili asosida aniqlaydigan diskriminativ modellar, lokal kontekstni modellashtirish uchun ikki tilli frazalardan foydalanishga asoslangan tarjima modellari, shuningdek, semantik tahlilning statistik usullaridan foydalanib mazmunan yaxlit gaplarni shakllantirish modellari ishlab chiqildi. Mazkur modellar ma'lumotlarning siyrakligi (data sparsity) muammosi mavjud bo'lishiga qaramay, mashina tarjimasi amaliyotida keng tatbiq etildi.[11]; [12].

Mashina tarjimasi jarayonida kuzatiladigan lingvistik va hisoblash muammolarini hal qilish maqsadida turli algoritmik modellar hamda arxitekturalar ishlab chiqilgan. Ular jumlasiga mavjud log-chiziqli SMT tizimlarida rekurrent neyron tarmoqlar (RNN) yordamida kodlash va dekodlash, diskurs belgilaridan foydalanish orqali SMT tarjimalarining kogerentligini ta'minlash, transferli o'rganish (transfer learning), o'z-o'ziga e'tibor mexanizmiga (self-attention mechanism) asoslangan mashina tarjimasi, nazoratsiz o'qitish

(unsupervised training) va iterativ takomillashtirish algoritmlariga asoslangan SMT, adversarial kengaytirish metodidan foydalanuvchi neyron mashina tarjimai, mustahkamlovchi o'rganish (reinforcement learning) asosidagi mashina tarjimai hamda neyron mashina tarjimai uchun uzluksiz semantik kengaytirish modeli (Continuous Semantic Augmentation — CSANMT) kiradi. Bundan tashqari, bazaviy modellar, LSTM arxitekturasiga asoslangan NMT, Transformer asosidagi NMT, NMT va SMT integratsiyasiga asoslangan gibridd modellar, qoidalarga asoslangan MT, frazalarga asoslangan MT, neyron CRF, neyron Seq2Seq hamda bir nechta modellarni birlashtiruvchi ansambl yondashuvlari ham mashina tarjimasining muhim metodologik yo'nalishlari sifatida qaraladi.

Mavjud log-chiziqli SMT tizimlarida kodlash va dekodlash operatsiyalarini bajarishda rekurrent neyron tarmoqlardan foydalanish alohida ahamiyat kasb etadi. Bunda boshlang'ich tildagi gapni kodlash uchun birinchi RNN modeli qo'llanilsa, tarjima qilingan gapni dekodlash uchun ikkinchi rekurrent neyron tarmoqdan foydalaniladi. Mazkur yondashuvni o'z ichiga olgan statistik mashina tarjimai modellari eksperimental tadqiqotlarda tarjima samaradorligi va aniqligi ko'rsatkichlarining sezilarli darajada yaxshilanishini namoyon etgan.

Statistik mashina tarjimai modellari diskurs darajasidagi lingvistik axborotni, xususan, diskurs belgilarini integratsiya qilish tarjima matnining kogerentligi, mazmuniy bog'liqligi va ravonligini oshirish imkonini beradi. Bunday yondashuv alohida gaplarni mustaqil birlik sifatida tarjima qilish bilan cheklanmasdan, matnning kengroq kontekstual va diskursiv tuzilishini hisobga olish imkoniyatini yaratadi. Natijada tarjima birliklari o'rtasidagi semantik-mantiqiy aloqalar yanada izchil shakllantiriladi.

Transferli o'rganish mashina tarjimasida bir til juftligi bo'yicha katta hajmdagi ma'lumotlar asosida modelni dastlabki o'qitish va hosil qilingan model parametrlaridan boshqa til juftligi uchun boshlang'ich vaznlar sifatida foydalanishga asoslangan strategiyadir. Masalan, ispan va ingliz tillarining parallel ma'lumotlari asosida dastlab model yaratilib, keyinchalik ushbu model resurslari cheklangan boshqa til juftligiga moslashtirilishi mumkin. Mazkur yondashuv, ayniqsa, maqsad til uchun o'qitish ma'lumotlari yoki parallel korpuslar yetarli bo'lmagan sharoitlarda muhim metodologik afzallikka ega.

O'z-o'ziga e'tibor mexanizmidan foydalanadigan mashina tarjimai modeli kiruvchi lingvistik ketma-ketlikning turli segmentlariga differensial ravishda e'tibor qaratish orqali maqsad tildagi tarjimini generatsiya qiladi. Ushbu mexanizm modelga gap tarkibidagi uzoq va yaqin masofadagi semantik-sintaktik bog'lanishlarni aniqlash hamda tarjima jarayonida eng relevant elementlarga ustuvor ahamiyat berish imkonini yaratadi. Natijada tarjimaning semantik aniqligi, kontekstual muvofiqligi va tabiiyligi oshishi mumkin.

Nazoratsiz o'qitish va iterativ takomillashtirish algoritmlariga asoslangan SMT metodlari parallel korpuslardan foydalanishni majburiy shart sifatida belgilamasdan, dastlab bir tilli ma'lumotlar asosida modelni o'qitish orqali tarjima sifatini yaxshilash imkonini beradi. Iterativ takomillashtirish jarayonida model tomonidan hosil qilingan natijalar bir necha bosqichda qayta tahlil qilinib, tarjima parametrlariga tegishli tuzatishlar kiritiladi. Mazkur metod parallel ma'lumotlarni shakllantirish yoki to'plash murakkab bo'lgan, lingvistik resurslari cheklangan tillar uchun ayniqsa dolzarb hisoblanadi [9].

Neyron mashina tarjimasida adversarial kengaytirish (adversarial augmentation) yondashuvi yanada barqaror va umumlashtirish qobiliyati yuqori bo'lgan modellarni yaratish maqsadida adversarial o'qitish metodologiyasidan foydalanadi. Ushbu jarayonda tarjima

modeli inson tomonidan yaratilgan tarjimalar bilan avtomatik generatsiya qilingan variantlarni farqlashga yo'naltirilgan diskriminator tarmog'i bilan o'zaro bog'liq holda o'qitiladi. Asosiy maqsad tarjima modelini diskriminator tomonidan inson yaratgan matndan ajratish murakkab bo'lgan tabiiy, semantik jihatdan adekvat va lingvistik jihatdan ravon tarjimalarni generatsiya qilishga yo'naltirishdan iborat.

Neyron mashina tarjimasining yana bir istiqbolli yo'nalishi mustahkamlovchi o'rganish mexanizmlaridan foydalanishga asoslanadi. Mazkur metod modelning tarjima faoliyatini bosqichma-bosqich optimallashtirish uchun mukofot signali (reward signal)dan foydalanadi. O'qitish jarayonida tarjima sifatini ifodalovchi baholash ma'lumotlari mukofot funksiyasi sifatida modelga uzatiladi va model ushbu qayta aloqa asosida o'z parametrlarini takomillashtiradi. Natijada model faqat lokal so'z yoki fraza muvofiqligini emas, balki tarjimaning umumiy sifat ko'rsatkichlarini ham optimallashtirish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Uzluksiz semantik kengaytirish modeli neyron mashina tarjimasi tizimlarida so'z va birikmalarning mazmunini uzluksiz semantik fazoda reprezentatsiya qilish tamoyiliga asoslanadi. Bunday semantik reprezentatsiya leksik birliklar o'rtasidagi mazmuniy yaqinlik va kontekstual munosabatlarni yanada aniq modellashtirish imkonini beradi. Natijada tarjimaning semantik adekvatligi, aniqligi va tabiiyligini oshirish uchun qo'shimcha imkoniyat yaratiladi.

Umuman olganda, mashina tarjimasi uchun muayyan metod, algoritmi yoki arxitekturani tanlash bir qator obyektiv va texnologik omillar bilan belgilanadi. Jumladan, mavjud lingvistik ma'lumotlarning hajmi va sifati, parallel hamda bir tilli korpuslarning mavjudligi, hisoblash resurslarining quvvati, modelni o'qitish imkoniyatlari, vaqt cheklavlari va tarjima vazifasining o'ziga xos xususiyatlari optimal yondashuvni aniqlashda muhim mezonlar hisoblanadi.

E'tibor mexanizmiga asoslangan neyron modelning funksional arxitekturasi uchta asosiy komponent — kodlovchi (encoder), dekodlovchi (decoder) va e'tibor mexanizmidan (attention mechanism) tarkib topadi [10]; [11]. Kodlovchi kirish ketma-ketligining lingvistik reprezentatsiyasini shakllantirsa, dekodlovchi ushbu reprezentatsiya asosida maqsad tildagi ketma-ketlikni generatsiya qiladi. Dekodlash bosqichida e'tibor mexanizmi kirish ketma-ketligining muayyan segmentlarini dinamik ravishda ajratib, tarjimaning tegishli bosqichi uchun eng muhim bo'lgan lingvistik birliklarga e'tiborni yo'naltiradi. Tadqiqot natijalari bunday modellar turli standart baholash ma'lumotlar to'plamlarida ilg'or natijalarni namoyon etishi bilan bir qatorda, juda uzun kirish ketma-ketliklarini qayta ishlashda ham yuqori samaradorlikka ega ekanligini ko'rsatgan.

Mustahkamlovchi o'rganishga asoslangan modellar tarjima sifatini oshirish uchun mukofot funksiyasi vositasida iterativ tarzda optimallashtiriladi. Bunda model tomonidan yaratilgan tarjima natijalari belgilangan sifat mezonlari asosida baholanadi va olingan mukofot signali keyingi iteratsiyalarda model parametrlarini takomillashtirishga xizmat qiladi. Nazorat ostidagi o'qitish (supervised learning) hamda mustahkamlovchi o'rganish metodlarini integratsiyalash orqali tayyorlangan bunday modellar murakkab tarjima vazifalarini bajarishda yuqori natijalarga erishishi mumkinligi eksperimental tadqiqotlarda qayd etilgan.

Transformer arxitekturasiga asoslangan modellar kirish ketma-ketliklarini qayta ishlash va ular tarkibidagi kontekstual bog'lanishlarni modellashtirish uchun o'z-o'ziga e'tibor (self-attention) mexanizmlaridan foydalanadi. Mazkur xususiyat Transformer modellarini nafaqat mashina tarjimasi, balki tabiiy tilni qayta ishlashning keng doiradagi vazifalari uchun

ham samarali arxitektura sifatida qo'llash imkonini beradi. So'nggi yillarda Transformer modellari turli standart sinov ma'lumotlari to'plamlarida avvalgi ilg'or yondashuvlarga nisbatan yuqori samaradorlik ko'rsatkichlarini namoyon etgani sababli neyron mashina tarjimasini tadqiqotlarining yetakchi texnologik paradigmasiga aylangan.

Tadqiqot muhokamasi. Mashina tarjimasini tabiiy tilni qayta ishlash (Natural Language Processing — NLP) sohasining muhim ilmiy-amaliy yo'nalishlaridan biri bo'lib, uning asosiy maqsadi bir tabiiy tildagi matn yoki nutqiy axborotni boshqa tabiiy tilga avtomatlashtirilgan tarzda o'girish jarayonini amalga oshirishdan iborat. Turli tillarda so'zlashuvchi insonlar o'rtasida muayyan mavzu doirasidagi axborotni anglash, fikr va g'oyalarni almashish hamda kommunikativ hamkorlikni ta'minlashga bo'lgan ehtiyoj mashina tarjimasini yo'nalishining shakllanishiga asosiy omillardan biri bo'lgan. Shu nuqtayi nazardan, mashina tarjimasini tillararo kommunikatsiyani avtomatlashtirish, lingvistik axborotni qayta ishlash va tarjima jarayonini algoritmik vositalar yordamida modellashtirishga qaratilgan tadqiqot sohasi sifatida rivojlandi.

Tarjima jarayonini avtomatlashtirish konsepsiyasi dastlab 1933-yilda Pyotr Petrovich Troyanskiy tomonidan ilgari surilgan bo'lib, olim o'zining mazkur yo'nalishdagi ilmiy g'oyalarini Fanlar akademiyasida taqdim etgan. Biroq uning tadqiqotlari o'sha davrning texnologik imkoniyatlari cheklanganligi sababli asosan nazariy mulohazalar va dastlabki ilmiy muhokamalar doirasida qolgan. Keyinchalik, 1946-yilda A. D. Booth va Warren Weaver Rokfeller jamg'armasi doirasida tarjima faoliyatini avtomatlashtirish g'oyasini qayta rivojlantirib, mashina tarjimasining ilmiy-texnologik yo'nalish sifatida shakllanishiga yangi turtki bergan [14]; [15].

Mashina tarjimasini bo'yicha olib borilgan ilmiy izlanishlar davomida tarjima jarayonini avtomatlashtirishga qaratilgan turli nazariy, lingvistik va hisoblash yondashuvlari ishlab chiqildi hamda amaliyotga tatbiq etildi. Mazkur yondashuvlar qo'llaniladigan algoritmlar, lingvistik bilimlardan foydalanish darajasi, ma'lumotlarni qayta ishlash mexanizmlari va tarjima modelini shakllantirish tamoyillariga ko'ra o'zaro farqlanadi. Mavjud mashina tarjimasini metodologiyalarini tizimli tasniflash natijasida ularni uchta asosiy kategoriyaga ajratish mumkin bo'lib, ushbu tasnif 2-rasmda umumlashtirilgan holda keltirilgan.

1-rasm. Mashina tarjimasini tizimlarining evolyutsiyasi va tasnifi

No	Inglizcha nomi	O'zbekcha tarjimasini	Davri/yili	Asosiy xususiyati
1	Classical Approach Based Machine Translation	Klassik yondashuvga asoslangan mashina tarjimasini	1950-yillardan	Oldindan ishlab chiqilgan lingvistik qoidalar, lug'atlar va grammatik modellarga asoslangan tarjima yondashuvi.
2	Rule-Based Machine Translation (RBMT)	Qoidalariga asoslangan mashina tarjimasini (RBMT)	1950	Tarjima morfologik, sintaktik va semantik qoidalar hamda ikki tilli lug'atlar asosida amalga oshiriladi.
3	Direct Machine Translation	Bevosita mashina tarjimasini	1950-yillar	Manba tilidagi so'z va konstruksiyalar nisbatan kam lingvistik tahlil asosida

					bevosita maqsad tiliga o'giriladi.
4	Transfer-Based Machine Translation	Transferga asoslangan mashina tarjimasi	1966		Manba tilining lingvistik strukturasi tahlil qilinib, transfer qoidalari yordamida maqsad tili strukturasi o'tkaziladi.
5	Interlingua-Based Machine Translation	Interlingvaga asoslangan mashina tarjimasi	1968		Manba matn tilga bog'liq bo'lmagan oraliq semantik reprezentatsiyaga aylantirilib, undan maqsad matn generatsiya qilinadi.
6	Example-Based Machine Translation (EBMT)	Misollarga asoslangan mashina tarjimasi (EBMT)	1980		Avval tarjima qilingan matn va tarjima juftliklaridan foydalanib, o'xshash namunalar asosida yangi tarjima hosil qilinadi.
7	Statistical-Based Machine Translation	Statistikaga asoslangan mashina tarjimasi	1990-yillardan		Katta hajmdagi parallel korpuslardan olingan statistik ehtimolliklar asosida eng maqbul tarjima varianti aniqlanadi.
8	Word-Based SMT (IBM Models)	So'zga asoslangan statistik mashina tarjimasi (IBM modellari)	1990		Tarjima jarayonida manba va maqsad tillaridagi alohida so'zlar o'rtasidagi statistik muvofiqlik modellashtiriladi.
9	Syntax-Based SMT	Sintaksisga asoslangan statistik mashina tarjimasi	2000		Statistik tarjima jarayonida gaplarning sintaktik strukturasi va grammatik bog'lanishlari hisobga olinadi.
10	Phrase-Based SMT	Fraza (iboralar)ga asoslangan statistik mashina tarjimasi	2002		Tarjima alohida so'zlar emas, balki bir necha so'zdan tashkil topgan segment va frazalar asosida amalga oshiriladi.
11	Hierarchical-Based SMT	Ierarxik statistik mashina tarjimasi	2005		Fraza va til birliklari o'rtasidagi ierarxik munosabatlardan foydalanib tarjima modeli shakllantiriladi.
12	Deep Learning Approach-Based	Chuqur o'rganish yondashuviga	2014-yildan		Tarjima jarayonida chuqur neyron tarmoqlari

	Machine Translation	asoslangan mashina tarjimai		yordamida murakkab lingvistik va kontekstual bog'lanishlar o'rganiladi.
13	Neural Machine Translation (NMT)	Neyron mashina tarjimai (NMT)	2014	Manba matndan maqsad matnni hosil qilish uchun yagona neyron tarmoq arxitekturasidan foydalaniladi.
14	Attention-Based NMT	Diqqat mexanizmiga asoslangan neyron mashina tarjimai	2015	Tarjima generatsiyasi davomida manba gapning muayyan qismlariga dinamik ravishda "diqqat" qaratish mexanizmidan foydalaniladi.
15	Transformer	Transformer arxitekturasi	2017	Rekurrent tarmoqlarga tayanmasdan, asosan self-attention (o'z-o'ziga diqqat) mexanizmi orqali kontekstual bog'lanishlarni modellashtiradi.

Xulosa. Umuman olganda, keyingi davrlarda hisoblash texnologiyalarining jadal takomillashuvi, kompyuterlarning hisoblash quvvati ortishi, lingvistik modellashtirish usullarining rivojlanishi hamda tarjima algoritmlarining takomillashtirilishi mashina tarjimai tizimlarining sifat ko'rsatkichlarini sezilarli darajada oshirish imkonini berdi. Natijada mashina tarjimai oddiy avtomatlashtirilgan lingvistik operatsiyalardan murakkab hisoblash modellari va zamonaviy tabiiy tilni qayta ishlash texnologiyalariga asoslangan tizimlargacha bo'lgan evolyutsion taraqqiyot bosqichlarini bosib o'tdi. Mashina tarjimai tizimlarining tarixiy rivojlanishi va asosiy evolyutsion bosqichlari 1-rasmda xronologik ketma-ketlik asosida aks ettirilgan.

Adabiyotlar/Literatura/References:

1. Rashed Alkatheery E. Google translate errors in legal texts: Machine translation quality assessment //AWEJ for Translation & Literary Studies. – 2023. – T. 7. – №. 1.
2. Sharma S. et al. Machine translation systems based on classical-statistical-deep-learning approaches //Electronics. – 2023. – T. 12. – №. 7. – C. 1716.
3. Lehrberger J., Bourbeau L. Machine Translation: Linguistic Characteristics of MT Systems and General Methodology of Evaluation. Amsterdam : John Benjamins Publishing, 1988. Vol. 15.
4. Scott B., Barreiro A. OpenLogos MT and the SAL Representation Language. 2009. Elektron manba. URL: ACL Anthology.
5. Ramírez Sánchez G., Sánchez-Martínez F., Ortiz Rojas S., Pérez-Ortiz J.A., Forcada M.L. OpenTrad Apertium Open-Source Machine Translation System: An Opportunity for Business and Research. Bingley : Aslib, 2006.
6. Ranta A. Grammatical Framework: Programming with Multilingual Grammars. Stanford, CA : CSLI Publications, Center for the Study of Language and Information, 2011. Vol. 173.

7. Nagao M. A framework of a mechanical translation between Japanese and English by analogy principle // Artificial and Human Intelligence. 1984. Vol. 1. P. 351–354.
8. Sato S., Nagao M. Toward memory-based translation // Proceedings of COLING 1990. Vol. 3: Papers Presented to the 13th International Conference on Computational Linguistics. Gothenburg, Sweden, 18–19 May 1990.
9. Sato S. Example-based translation of technical terms // Proceedings of the Fifth International Conference on Theoretical and Methodological Issues in Machine Translation. Kyoto, Japan, 14–16 July 1993. P. 58–68.
10. Brown P.F., Cocke J., Della Pietra S.A., Della Pietra V.J., Jelinek F., Lafferty J., Mercer R.L., Roossin P.S. A statistical approach to machine translation // Computational Linguistics. 1990. Vol. 16. P. 79–85.
11. Brown P.F., Della Pietra S.A., Della Pietra V.J., Mercer R.L. The mathematics of statistical machine translation: Parameter estimation // Computational Linguistics. 1993. Vol. 19. P. 263–311.
12. Och F.J., Ney H. Discriminative training and maximum entropy models for statistical machine translation // Proceedings of the 40th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics. Philadelphia, PA, USA, 10–11 July 2002. P. 295–302.
13. Manning C., Schütze H. Foundations of Statistical Natural Language Processing. Cambridge, MA : MIT Press, 1999.
14. Wong Y.W., Mooney R. Learning for semantic parsing with statistical machine translation // Proceedings of the Human Language Technology Conference of the NAACL, Main Conference. New York, NY, USA, 10–11 June 2006. P. 439–446.
15. Jean S., Cho K., Memisevic R., Bengio Y. On using very large target vocabulary for neural machine translation // arXiv. 2014. arXiv:1412.2007.
16. Сарсенбаева З. Analysis of images and symbols in english non-realistic works //Ренессанс в парадигме новаций образования и технологий в XXI веке. – 2023. – Т. 1. – №. 1. – С. 229-232.
17. Сарсенбаева З. Модернизм в узбекской литературе и интерпретация образов //Зарубежная лингвистика и лингводидактика. – 2024. – Т. 2. – №. 1. – С. 193-199.
18. Zoya S. LITERARY ANALYSIS OF DAVID MITCHELL'S WORKS IN ENGLISH LITERATURE //Talqin va tadqiqotlar ilmiy-uslubiy jurnali. – 2024. – Т. 2. – №. 41. – С. 11-19.
19. Zoya S. LITERARY ANALYSIS OF ULUGBEK HAMDAMOV'S WORKS IN UZBEK LITERATURE //Talqin va tadqiqotlar ilmiy-uslubiy jurnali. – 2024. – Т. 2. – №. 41. – С. 20-25.
20. Sarsenbaeva Z. MODERN APPROACHES TO TEACHING LITERARY TERMS IN COMPARATIVE LITERATURE //Mental Enlightenment Scientific-Methodological Journal. – 2026. – Т. 7. – №. 02. – С. 198-209.
21. Belgibayeva G., Sarsenbaeva Z., Zhumagulova K. MAG 'JAN JUMABAYEV IJODIDA OZODLIK G'OYASI //Ijtimoiy-gumanitar sohada ilmiy-innovatsion tadqiqotlar. – 2026. – Т. 3. – №. 1. – С. 159-165.
22. Sarsenbayeva Z., Zillolova G. COMPARATIVE ANALYSIS OF TWO TRANSLATED VERSIONS OF A LITERARY TEXT //Ijtimoiy-gumanitar sohada ilmiy-innovatsion tadqiqotlar. – 2025. – Т. 2. – №. 4. – С. 183-188.
23. Sarsenbayeva Z., Zillolova G. СПРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДВУХ ПЕРЕВОДНЫХ ВЕРСИЙ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ТЕКСТА //Scientific and innovative research in the social and humanitarian sphere. – 2025. – Т. 2. – №. 4. – С. 183-188.

YANGI DAVR ILM-FANI: INSON UCHUN INNOVATSION G'OYA VA YECHIMLAR

XVII RESPUBLIKA ILMIY-AMALIY KONFERENSIYASI MATERIALLARI

2026-yil, sentyabr

Mas'ul muharrir: *F.T.Isanova*
Texnik muharrir: *N.Bahodirova*
Diszayner: *I.Abdihakimov*

Yangi davr ilm-fani: inson uchun innovatsion g'oya va yechimlar.

XVII Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to'plami.

2-jild, 17-son (14-sentyabr, 2026-yil). – 132 bet.

Mazkur nashr ommaviy axborot vositasi sifatida 2025-yil, 8-iyulda
C-5669862 son bilan rasman davlat ro'yaxatidan o'tkazilgan.

ISSN: 3093-8791 (onlayn)

Elektron nashr: <https://konferensiyalar.com>

Konferensiya tashkilotchisi: "Scienceproblems Team" MChJ

Konferensiya o'tkazilgan sana: 2026-yil, 11-sentyabr.

Barcha huquqlar himoyalangan.
© Science problems team, 2026-yil.
© Mualliflar jamoasi, 2026-yil.