

RAQAMLI IQTISODIYOTDA SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING O'RNI VA RIVOJLANISH TENDENSIYALARI

Jo'rayev. O.A

Ilmiy rahbar. i.f.f.d.

Termiz davlat universiteti, Axborot texnologiyalari fakulteti,
Kompyuter va dasturiy injiniring kafedrası mudiri.

Doniyorov Davronbek Allamurod o'g'li

Termiz davlat universiteti, Axborot texnologiyalari fakulteti,
Kompyuter tizimlari va ularning dasturiy ta'minoti
TerDU 1-bosqich magistranti.

doniyorovdavronbek22@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15387732>

Annotatsiya. Mazkur maqolada sun'iy intellekt texnologiyalarining raqamli iqtisodiyotdagi o'rni va rivojlanish tendensiyalari o'rganilgan. Misol uchun, sun'iy intellektning raqamli iqtisodiyotga kirib kelishi, rivojlanishi, narxlarni oldindan bashorat qilish, inflatsiyani baholash va iqtisodiy sohalarni monitoring qilish. Shu bilan birga, raqamli iqtisodiyotdagi sun'iy intellekt texnologiyalari turlari o'rganilgan.

Kalit so'zlar: Raqamli iqtisodiyot, sun'iy intellekt, sun'iy intellekt modellari, iqtisodiy monitoring, iqtisodiy sohalarni raqamlashtirish.

Abstract. This article examines the role of artificial intelligence technology in the software economy and technology trends. For example, the introduction of artificial intelligence into the computer economy, price forecasting, inflation generation, and monitoring economic sectors. At the same time, the types of artificial intelligence technologies in the electronic economy are studied.

Keywords: Digital economy, artificial intelligence, artificial intelligence models, economic monitoring, digitalization of economic sectors.

Аннотация. В статье рассматривается роль технологии искусственного интеллекта в экономике программного обеспечения и тенденциях развития технологий.

Например, внедрение искусственного интеллекта в компьютерную экономику, прогнозирование цен, генерацию инфляции и мониторинг секторов экономики.

Параллельно изучались виды технологий искусственного интеллекта в электронной экономике.

Ключевые слова: Цифровая экономика, искусственный интеллект, модели искусственного интеллекта, экономический мониторинг, цифровизация отраслей экономики.

Kirish. Hozirgi globallashuv davrida sun'iy intellekt kirib bormagan soha qolmadi.

Raqamli iqtisodiyot butun jahonda eng yirik sohalardan biri hisoblanadi. Bizga ma'lumki, bugungi kunda xalqaro globallashuv sharoitida iqtisodiy taraqqiyotning yangi bosqichiga bevosita raqamli iqtisodiyot va sun'iy intellektni rivojlantirish hisobiga erishib borishini butun dunyo e'tirof etmoqda. Xalqaro tajribadan ham ma'lumki, iqtisodiyotni raqamlashtirish ko'p jihatdan ijtimoiy-iqtisodiy barqarorlikni ta'minlashning muhim mezon sifatida ta'kidlash lozim.

Shu o'rinda ta'kidlash kerakki, istiqbolda raqamli iqtisodiyotsiz rivojlanish ham yuksalish ham yo'q, shuning uchun ham ushbu masalani teran anglagan holda faqat ilmiy-nazariy va amaliy jihatdan tadqiqotlarni yanada kuchaytirish talab etiladi. Avvalom bor raqamli iqtisodiyot tushunchasining iqtisodiy kategoriya sifatida mazmun mohiyatiga va uning amal qilish xususiyatlariga ham alohida to'xtalib o'tish joizdir. Demak, hozirgi kunda raqamli iqtisodiyot tushunchasi haqida turli yondashuvlar mavjud.

Adabiyotlar sharhi. Aql-idrok – bu insonning barcha kognitiv qobiliyatlarini o'zida mujassam etgan muammolarni o'rganish va hal qilishning umumiy qobiliyati: his qilish, idrok etish, xotira, tasvirlash, fikrlash, tasavvur qilish. Sun'iy intellekt — informatikaning alohida sohasi bo'lib, odatda inson ongi bilan bog'liq imkoniyatlar: tilni tushunish, o'rgatish, muhokama qilish, masalani yechish, tarjima va shu kabi imkoniyatlarga ega kompyuter tizimlarini yaratish bilan shug'ullanadi. Sun'iy intellekt (SI) kompyuterlarga o'zlarining tajribalarini o'rganish, berilgan parametrlarga moslashish va ilgari faqat odamlar uchun mumkin bo'lgan vazifalarni bajarish imkonini beradi. SI ni amalga oshirishning ko'p holatlarida – kompyuter shaxmatchilaridan tortib uchuvchisiz transport vositalarigacha – chuqur o'rganish va tabiiy tillarni qayta ishlash imkoniyati juda muhimdir. Ushbu texnologiyalar tufayli kompyuterlarga katta miqdordagi ma'lumotlarni qayta ishlash va ulardagi naqshlarni aniqlash orqali muayyan vazifalarni bajarishga "o'rgatish" mumkin. Sun'iy intellekt katta hajmdagi ma'lumotlarni tezkor, takroriy ishlov berish imkoniyatlari va aqlli algoritmlar bilan birlashtirib ishlaydi, bu dasturlarga ma'lumotlardagi naqsh va xususiyatlardan avtomatik ravishda o'rganish imkonini beradi. SI ko'plab nazariyalar, metodologiyalar va texnologiyalarga ega bo'lgan murakkab fandır. Uning asosiy yo'nalishlari quyidagilardir: Mashinani o'rganish - bu naqshlarni topish uchun ma'lumotlarga o'rgatilgan algoritmlarni o'rganadigan o'rganish sohasi. U neyron tarmoqlar, statistika, operatsiyalarni o'rganish va boshqalar usullaridan foydalanadi. ma'lumotlarda yashirin foydali ma'lumotlarni ochish ma'lumotlarni qayerdan izlash va qanday xulosalar chiqarishni ko'rsatuvchi aniq dasturlashtirilgan ko'rsatmalar mavjud emas.

Sun'iy intellekt sohasida dunyoning turli mamlakatlarida olib borilayotgan ishlarning asosiy yo'nalishlarini bilish orqali sun'iy intellektning rivojlanish tendentsiyalarini aniqlash mumkin. Ish yo'nalishlari bizga hozirda eng ko'p talab qilinadigan yoki natijalarga erishishda eng istiqbolli ekanligini ko'rsatadi. Bu ishlar quyidagi yo'nalishlarga qaratilgan.

1. Deep Learning (chuqur o'zlashtirish), uning maqsadi neyron tarmoqni o'qitish vaqtini minimallashtirish va o'quv namunasining kerakli hajmini kamaytirishdir, ideal holda neyron tarmoq real vaqtda o'qitilishi kerak.

2. Neyromorf mikrosxemalar va neyrokompyuterlarni ishlab chiqish. Neyrokompyuterlar kompyuterning yangi turidir. Ular ma'lumotlarni parallel qayta ishlash tufayli yuqori ko'rsatkichlarga ega va tugunlarning (ya'ni neyronlarning) almashinishi va ular o'rtasida ko'p sonli ulanishlar mavjudligi tufayli yuqori ishonchlilik. Sun'iy neyron tarmoq kompyuter dasturi kabi bir neyrokompyuterdan ikkinchisiga o'tkazilishi mumkin.

3. Neyrokompyuter interfeyslarini ishlab chiqish. Neyron interfeyslar inson miyasi va kompyuter o'rtasida to'ridan-to'ri ma'lumot almashish uchun qurilmalar bo'lib, kelajakda gibrid inson-mashina intellektini paydo bo'lishiga imkon beradi.

4. Uchuvchisiz transport vositalarini ishlab chiqish (va kompyuterni ko'rish). Kundalik hayotga uchuvchisiz transport vositalarining kiritilishi.

5. Nutqni aniqlash tizimlarini takomillashtirish.

6. Robotlarning murakkablashishi. Robot kiruvchi ma'lumotlarni o'zining bilim bazasi bilan bolashi va o'rganishi kerak. Robotlarning guruh xatti-harakatlari tizimlarini va ular o'rtasida vazifalarni samarali taqsimlash uchun har qanday operatsiyalarni bajarishda robotlarning odamlar bilan o'zaro ta'sirini o'rganish.

7. Xizmatlarni yanada shaxsiylashtirish, agar foydalanuvchining xatti-harakati modeli bo'yicha mavjud ma'lumotlarga asoslanib, sun'iy intellektga ega ilova muayyan vaziyatda unga mos xizmatni ideal tarzda taklif qila oladi va hokazo. Sun'iy intellekt sohasidagi rivojlanishning yuqoridagi istiqbolli yo'nalishlariga asoslanib, biz sun'iy intellektni rivojlantirish va qo'llashning umumiy tendentsiyalari haqida xulosa chiqarishimiz mumkin.

Asosiy rivojlanish tendentsiyalarini quyidagicha nomlash mumkin :

Birinchi tendentsiya. Sun'iy intellektning hisoblash va funktsional imkoniyatlarini kengaytirish (dasturiy va apparat tizimlarining hisoblash quvvatini oshirish, shu jumladan grafik protsessorlar va hisoblash tizimlarining taqsimlangan arxitekturasini qo'llash natijasida).

Ikkinchi tendentsiya. "Inson omili" ta'siridan xalos bo'lish va odamni monoton ishlardan ozod qilish uchun sun'iy intellekt yordamida robot xizmatlarini rivojlantirish. Bu foydalanuvchi muayyan vazifalarni topshirishi mumkin bo'lgan avtonom agentlarni ishlab chiqishni o'z ichiga oladi.

Uchinchi tendentsiya. Sun'iy intellekt texnologiyalari bozorining o'sishi mashinalarni o'rganish va ma'lumotlarni tahlil qilish texnologiyalari bilan ta'minlanadi.

Mavzuning o'rganilganlik darajasi: Sun'iy intellekt o'tgan asrning o'rtalaridan boshlab tadqiqot ishlari boshlangan. Ingliz matematigi va kriptografi Alan Tyuring (1912-1954) mazkur yo'nalishda ilk tadqiqot muallifi hisoblanadi. Xususan, 1950 - yili texnologiyalar imkoniyatlari insonlarni aql jihatdan ortda qoldirishi haqida savollarga asoslangan maqola chop etilgan. Uning muallifi Alan Tyuring edi. Keyinchalik olim o'zining nomi bilan atalgan "Tyuring testi" tartibini ishlab chiqdi. Maqola chop etilganidan so'ng, sun'iy intellekt sohasida yangidan-yangi tadqiqotlar amalga oshirildi. Ushbu davr mobaynida olim qarashlarini o'zgartirmagan holda fikrlashda insondan farq qilmaydigan mashinalar haqida ham turli fikrlar bildirib boshlagan.

"Sun'iy intellekt" atamasi 1956 - yilga kelib paydo bo'ldi. Shu yilning yozida AQSHning Dartmut universitetida sun'iy tafakkur masalalari bo'yicha anjuman bo'lib o'tgan. Unda Klod Shennon (Bell Laboratories), Nataniel Rochester (IBM), Gerbert Saymon (Karnegi universiteti), Trenchard Mur (Prinston universiteti), Jon Makkarti (Dartmut universiteti), Marvin Minski (Garvard universiteti) kabi olimlar ishtirok etgan. Ushbu anjumanda ma'ruza qilgan amerikalik informatika sohasidagi olim Jon Makkarti (1927–2011) "Artificial Intelligence" ("Sun'iy tafakkur") atamasi muallifi sifatida tarixga nom qoldirdi. XX asrning 80-yillari sun'iy intellekt – kashfiyot deya e'tirof etila boshladi. Olimlar ushbu yo'nalishda darsliklar ishlab chiqa boshladilar. Shuningdek, 1997- yilda shaxmat bo'yicha Jahon chempioni Garri Kasparovni mag'lubiyatga uchratgan mashhur shaxmat dasturi – "Deep Blue" yaratildi. Shu yillarda Yaponiyada neyron tarmoqlari asosida 6-avlod kompyuter loyihasi ishlab chiqilayotgan edi.

Shundan so'ng, sun'iy intellektga e'tibor kuchaydi.

Yirik kompaniyalardan tortib to harbiy muassasalargacha mazkur sohani moliyalashtira boshladi. Natijada yangi texnologiyalar soni oshib, raqobat kuchaydi, sun'iy intellekt vositalari mukammallashib bordi. Hozirda sun'iy intellektning sohalarga joriy etilishi uchun turli sabablar keltirilmoqda, ulardan uchta eng asosiysini keltirib o'tamiz. Birinchisi, arzon narxlardagi yuqori samarali hisoblash resurslari. Ikkinchisi, ta'lim uchun katta hajmdagi ma'lumotlarning mavjudligi. Sun'iy intellekt mahsulining aniq prognozlarini amalga oshirishi uchun u katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlashi kerak. Ushbu omil sabab turli vositalar, xususan, ma'lumotlarni saqlash va qayta ishlashning oddiy hamda arzon vositalari, turli xil algoritmlar yaratildi.

ChatGPT va katta til modellari kabi sun'iy intellekt texnologiyalari ko'plab yangi imkoniyatlarni taklif qiladi, ammo ular ham xavflarni keltirib chiqaradi. Kompaniyalar tomonidan sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish jarayonida risklarga (xavf-xatarlar) duch kelinadi. Sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish bilan bog'liq asosiy xavflardan biri bu noto'g'ri va ishonchsiz natijalarni shakllantirishdir. Bu haqda Gartner kompaniyasi 2023-yil 18- mayda chop etilgan hisobotida bir qancha omillarni keltirib o'tgan. Gartner kompaniyasi tahlilchilari kompaniya va tashkilotlar bunday yechimlarni amalga oshirishda duch kelishi mumkin bo'lgan oltita muammo ro'yxatini tuzdilar. Mamlakatimizda raqamli iqtisodiyotni faol rivojlantirish, barcha tarmoqlar va sohalarda, eng avvalo, davlat boshqaruvi, ta'lim, sog'liqni saqlash va qishloq xo'jaligida zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy etish bo'yicha kompleks chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Xususan, elektron hukumat tizimini takomillashtirish, dasturiy mahsulotlar va axborot texnologiyalarining mahalliy bozorini yanada rivojlantirish, respublikaning barcha hududlarida IT-parklarni tashkil etish, shuningdek, sohani malakali kadrlar bilan ta'minlashni ko'zda tutuvchi 220 dan ortiq ustuvor loyihalarni amalga oshirish boshlangan. Bundan tashqari, 40 dan ortiq axborot tizimlari bilan integratsiyalashgan geoportalni ishga tushirish, jamoat transporti va kommunal infratuzilmani boshqarishning axborot tizimini yaratish, ijtimoiy sohani raqamlashtirish va keyinchalik ushbu tajribani boshqa hududlarda joriy qilishni nazarda tutuvchi «Raqamli Toshkent» kompleks dasturi amalga oshirilmoqda. Hududlarni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning turli sohalarda 400 dan ortiq axborot tizimlari, elektron xizmatlar va boshqa dasturiy mahsulotlar joriy etiladi; 587 ming nafar kishini, shu jumladan «Bir million dasturchi» loyihasi doirasida 500 ming nafar yoshlarni qamrab olish orqali kompyuter dasturlash asoslariga o'qitish tashkillashtiriladi.

Iqtisodiyotning real sektori tarmoqlaridagi korxonalarda boshqaruv, ishlab chiqarish va logistika jarayonlarini avtomatlashtirish bo'yicha 280 dan ortiq axborot tizimlari va dasturiy mahsulotlar joriy etiladi. Hududlarda hokimlar, davlat organlari va tashkilotlar xodimlarining raqamli savodxonligini va malakasini oshirish, ularni axborot texnologiyalari va axborot xavfsizligi bo'yicha o'qitish uchun tegishli oliy ta'lim muassasalari birlashtiriladi hamda ularning 12 ming nafar xodimi axborot texnologiyalari sohasida o'qitiladi.

Bilimlar bazasi (Data Science) - fanlararo soha bo'lib, u odatda katta hajmdagi ma'lumotlar to'plamidan yangi bilimlarni ya'ni foydali ma'lumotlarni olishga qaratilgan. Ushbu soha tahlil qilish uchun ma'lumotlarni tayyorlashni va tashkilotda yuqori darajadagi qarorlarni qabul qilish uchun zarur bo'lgan muhim ma'lumotlarni aniqlaydi.

Sun'iy intellekt - tashqi ma'lumotlarni to'g'ri talqin qilish, ularni o'rganish va turli vaziyatlarga moslashish orqali aniq maqsad va vazifalarga erishishda ushbu ma'lumotlardan foydalana olish qobiliyatiga ega tizim.

Sun'iy intellekt mashinalarga inson intellektual xulq-atvori va fikrlash qobiliyatiga taqlid qilish imkoniyatni taqdim etadi.

Infografika - ma'lumotni taqdim etishning grafik usuli bo'lib, oddiyroq qilib aytganda vizual ko'rinishida taqdim etilgan ma'lumotlardir.

Infografikada axborotlarni tasvirlashning grafika, tasvir, diagramma, jadval, xaritalar, sxemalar kabi vizual vositalari qo'llaniladi. Infografika axborotni tezkor, vizual va jonli taqdim etish uchun mo'ljallangan.

So'nggi yillarda O'zbekiston iqtisodiyotida raqamli transformatsiya jarayonlari tezlashmoqda. Sun'iy intellekt vositalari orqali iqtisodiy ko'rsatkichlarni avtomatlashtirilgan tahlil qilish imkoniyatlari kengaymoqda.

Quyida ushbu texnologiyalarning amaliy samaradorligini ko'rsatish uchun soddalashtirilgan iqtisodiy tahlil keltiriladi:

1. Ishsizlik darajasini prognoz qilish (AI Regression Model)

Masalan, 2018–2023 yillarda respublika bo'yicha ishsizlik darajasi, aholi soni, YAIM o'sishi kabi omillar asosida regressiya modeli qurilib, 2025 yilga prognoz qiymatlar quyidagicha olinishi mumkin:

Yil	YAIM o'sishi (%)	Aholi soni (mln)	Ishsizlik darajasi (%)	AI prognozi (%)
2020	1.6	34.5	10.5	—
2021	7.4	35.0	9.6	—
2022	5.7	35.5	9.3	—
2023	5.5	36.1	8.8	—
2025 (AI)	6.2	36.9	?	8.2

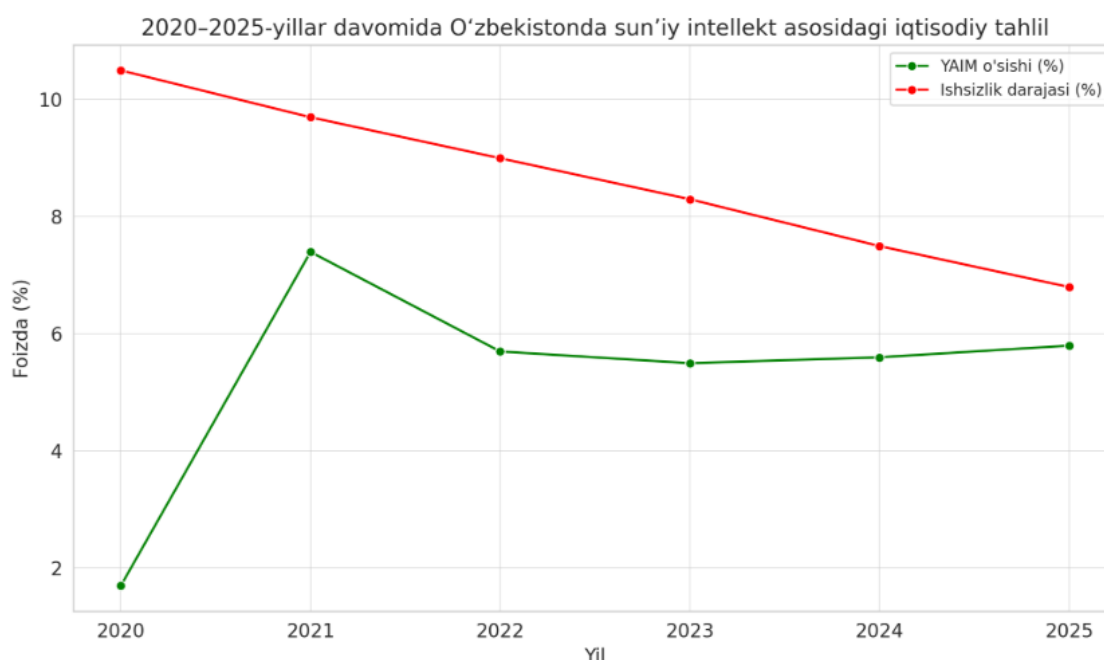
AI modeli ishsizlik darajasini **8.2%** atrofida deb prognoz qilmoqda. Bu modelda *Linear Regression* yoki *XGBoost* algoritmlari asosida o'rgatilgan sun'iy neyron tarmoqlar ishlatilgan bo'lishi mumkin.

Sun'iy intellekt asosidagi iqtisodiy tahlil an'anaviy usullarni to'ldiribgina qolmay, ularni optimallashtirishga yordam beradi.

O'zbekistonda bunday yondashuvlar hali yangi bosqichda bo'lsa-da, ularning amaliy qo'llanilishi iqtisodiy siyosatga asosli prognozlar kiritish, resurslarni samarali taqsimlash va ijtimoiy-iqtisodiy muammolarni erta aniqlash imkonini beradi.

Quyidagi grafikda 2020–2025-yillar oralig'ida O'zbekiston iqtisodiyotining ikkita asosiy ko'rsatkichi — yalpi ichki mahsulot (YAIM) o'sishi va ishsizlik darajasining sun'iy intellekt asosida prognoz qilingan dinamikasi tasvirlangan.

Bu grafik maqolangizni bezashda iqtisodiy tahlil elementlarini vizual tarzda ko'rsatishga yordam beradi.



Xulosa va takliflar. Xulosa qilib aytganda, sun'iy intellekt texnologiyalari raqamli iqtisodiyotning ajralmas tarkibiy qismiga aylanib bormoqda. Ular narxlar dinamikasini prognoz qilish, iqtisodiy tahlil, resurslarni samarali taqsimlash, shuningdek, xizmat ko'rsatish sohalarini shaxsiylashtirish kabi jarayonlarda muhim rol o'ynamoqda.

Bugungi kunda Deep Learning, neyromorf kompyuterlar, nutqni aniqlash, robototexnika va uchuvchisiz transport vositalari kabi yo'nalishlardagi jadal rivojlanish sun'iy intellektning iqtisodiyotdagi amaliy ahamiyatini yanada oshirmoqda. O'zbekiston sharoitida ham raqamli transformatsiyaga oid islohotlar, IT-parklarning rivoji, davlat boshqaruv tizimida sun'iy intellekt yechimlaridan foydalanish bo'yicha tashabbuslar ijobiy natijalar bermoqda. Biroq, sun'iy intellektidan foydalanishda yuzaga keladigan xavf-xatarlar, xususan, noto'g'ri natijalar va ma'lumotlar xatoligi, dolzarb muammo bo'lib qolmoqda.

Shu sababli, ushbu texnologiyalarni tatbiq etishda nafaqat texnik jihatlar, balki axloqiy, huquqiy va xavfsizlik omillarini ham chuqur o'rganish talab etiladi. Kelgusida sun'iy intellekt texnologiyalarining iqtisodiyotda to'liq joriy etilishi mamlakatning raqobatbardoshligini oshirish va barqaror rivojlanishini ta'minlashda muhim omil bo'lib xizmat qiladi.

REFERENCES

1. Tyuring A. "Computing Machinery and Intelligence" // Mind. – 1950.
2. McCarthy J. et al. "A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence" – 1956.
3. Russell S., Norvig P. "Artificial Intelligence: A Modern Approach". – Pearson Education, 2021.
4. Gartner Research. "Top Risks of AI Implementation in Business". – 2023.
5. OECD. "The Impact of AI on the Digital Economy". – OECD Publishing, 2022.
6. Uzbekistan Respublikasi Prezidenti qarorlari va farmonlari – www.lex.uz
7. "Raqamli iqtisodiyot asoslari". O'quv qo'llanma – TATU, 2023.

8. "Sun'iy intellekt: Nazariya va amaliyot". – Darslik. – Toshkent: Fan, 2022.
9. Toyirov, A. X., M. J. Zaripova, and F. T. Jumaev. "The use of virtual computers in teaching of information disciplines." *World science* 1.3 (3) (2015): 13-16.

Web manbalar

10. <https://www.statista.com>
Sun'iy intellekt bozor hajmi, investitsiyalar va texnologik rivojlanish bo'yicha statistik ma'lumotlar.
11. <https://www.oecd.org/digital/artificial-intelligence/>
OECD (Iqtisodiy hamkorlik va taraqqiyot tashkiloti)ning sun'iy intellekt va raqamli iqtisodiyotga oid tahlillari.
12. <https://data.gov.uz/>
O'zbekiston Respublikasining ochiq ma'lumotlar portali – iqtisodiy va raqamli rivojlanishga oid rasmiy statistikalar.