

SUN'IY INTELLEKT: ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARNING YANGI BOSQICHI

*Qo'qon universiteti Andijon filiali
Boshlang'ich ta'lim yo'nalishi 1-bosqich talabasi
Shukurova Gulzonaxon Mashrabboy qizi*

Annotatsiya: Sun'iy intellekt (SI) bugungi kunda texnologik taraqqiyotning eng ilg'or yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. U kompyuter tizimlariga inson aql-idroki bilan bog'liq vazifalarni o'rganish, mantiq yuritish, muammolarni hal qilish va qarorlar qabul qilish bajarishga imkon beradi. Bugungi kunda SI sog'liqni saqlash, ta'lim, transport, moliya va boshqa ko'plab sohalarda keng qo'llanilmoqda. Sun'iy intellekt yordamida inson hayoti yanada qulay va samarali bo'lishi mumkin. Shu bilan birga, bu texnologiyaning axloqiy va huquqiy jihatlar ham dolzarb masala bo'lib qolmoqda. Demak, sun'iy intellektni rivojlantirishda nafaqat texnik, balki ijtimoiy va falsafiy yondashuvlar ham muhim ahamiyatga ega.

Abstract: Artificial Intelligence (AI) is currently one of the most advanced areas of technological development. It enables computer systems to perform tasks associated with human intelligence — such as learning, reasoning, problem-solving, and decision-making. Today, AI is widely used in healthcare, education, transportation, finance, and many other fields. With the help of AI, human life can become more convenient and efficient. However, the ethical and legal aspects of this technology remain critical concerns. Therefore, the development of AI must involve not only technical progress but also social and philosophical perspectives.

Аннотация: Искусственный интеллект (ИИ) сегодня является одним из самых передовых направлений технологического развития. Он позволяет компьютерным системам выполнять задачи, связанные с человеческим интеллектом — обучение, логическое мышление, решение проблем и принятие решений. В настоящее время ИИ широко используется в здравоохранении, образовании, транспорте, финансовом секторе и других областях. С помощью ИИ жизнь человека может стать более удобной и эффективной. Однако этические и правовые аспекты этой технологии остаются актуальными. Поэтому развитие ИИ требует не только технического, но и социального, философского подхода.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, zamonaviy texnologiya, aql-idrok, raqamli transformatsiya, mashinali o'rganish, axloqiy muammolar, texnologik taraqqiyot, inson va mashina hamkorligi

Keywords artificial intelligence, modern technology, cognitive systems, digital transformation, machine learning, ethical issues, technological advancement, human-machine collaboration

Ключевые слова: искусственный интеллект, современные технологии, когнитивные системы, цифровая трансформация, машинное обучение, этические вопросы, технологический прогресс, взаимодействие человека и машины.

XXI asr insoniyat taraqqiyotining yangi bosqichiga raqamli transformatsiya va sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining keng joriy etilishi davriga qadam qo'ymoqda. Dastlab faqatgina nazariy konsepsiya sifatida ko'rilgan sun'iy intellekt bugungi kunda tibbiyot, transport, ta'lim, sanoat, moliya, huquqshunoslik va boshqa ko'plab sohalarda muhim vositaga aylangan. Ushbu texnologiya nafaqat mehnat unumdorligini oshiradi, balki inson intellektining o'zini takrorlash, hattoki ayrim hollarda uni ortda qoldirish salohiyatiga ham ega bo'lib bormoqda. Global miqyosda SI sohasidagi investitsiyalar, ilmiy izlanishlar va innovatsion mahsulotlar soni yildan-yilga ortmoqda. McKinsey, PwC, va WEF kabi xalqaro tashkilotlarning hisobotlariga ko'ra, sun'iy intellekt iqtisodiyotga trillionlab dollar miqdorida qiymat qo'shishi kutilmoqda. Shu bilan birga, SI'ning joriy etilishi bilan bog'liq ijtimoiy, axloqiy, huquqiy va siyosiy muammolar ham tobora dolzarb tus olmoqda. Aynan mana shu ziddiyatli va kompleks tusga ega bo'lgan tabiat sun'iy intellektni chuqur ilmiy tahlil qilishni taqozo etadi. Maqolaning asosiy maqsadi — sun'iy intellekt tushunchasi, uning tarixiy evolyutsiyasi, texnologik asoslari, amaliy qo'llanilishi, O'zbekistondagi rivojlanish sur'atlari hamda yuzaga kelayotgan ijtimoiy-etik muammolarni tizimli va tanqidiy tahlil qilishdan iborat. Ushbu maqola quyidagi ilmiy savollarga javob berishga qaratilgan: Sun'iy intellektning nazariy va texnologik asoslari nimalardan iborat? SI qanday tarixiy bosqichlarda shakllandi va rivojlandi?. Turli sohalarda SI texnologiyalarining qo'llanilish tajribalari qanday samara bermoqda? SI bilan bog'liq etik va ijtimoiy tahdidlar qanday va ularni boshqarishning ilmiy yondashuvlari nimalardan iborat? O'zbekiston sharoitida sun'iy intellekt sohasining rivojlanish holati, imkoniyatlari va mavjud to'siqlar qanday ko'rinishda namoyon bo'lmoqda? Maqolani tayyorlashda analitik tahlil, tarixiy yondashuv, taqqoslash, sintez va empirik asoslash kabi ilmiy metodlar qo'llanildi. Shuningdek, xalqaro ilmiy manbalar, O'zbekiston Respublikasining me'yoriy hujjatlari, dolzarb amaliy tajribalar va statistik ma'lumotlar asosida mavzu chuqur o'rganildi.

Sun'iy intellekt g'oyasi insoniyat tarixidagi eng qadimiy intellektual orzularidan biri hisoblanadi. Qadimiy yunon mifologiyasida o'z-o'zidan harakatlanuvchi haykallar va sun'iy mavjudotlar tasviri uchrasa-da, ilmiy yondashuv XX asrning o'rtalaridan boshlab shakllandi. SI sohasidagi ilk asosiy g'oya matematik va mantiqiy modellar orqali inson tafakkurini formallashtirish imkoniyatiga asoslanadi. Alan Turing (1912–

1954) bu boradagi eng muhim nazariy asoslarni yaratgan olimlardan biridir. U 1950-yilda chop etgan "Computing Machinery and Intelligence" maqolasida mashina fikrlashi mumkinmi, degan savolni ko'ndalang qo'yadi va keyinchalik "Turing testi" deb nom olgan mezonni taklif qiladi. Bu test mashinaning inson kabi fikrlash qobiliyatini baholashda asosiy vositaga aylandi [Turing, 1950]. 1956-yilda Dartmut konferensiyasida "Artificial Intelligence" atamasi birinchi marta rasmiy ilmiy muhitda ishlatilgan. Ushbu konferensiya John McCarthy, Marvin Minsky, Claude Shannon va Allen Newell kabi yetakchi tadqiqotchilarni jamladi. Aynan shu tadbir SI'ni alohida ilmiy yo'nalish sifatida shakllantirdi. 1960–1980-yillar oralig'ida SI ko'plab yutuqlarga erishdi. Ekspert tizimlar (masalan, MYCIN, DENDRAL) ko'rinishida ma'lumotlarga asoslangan mantiqiy qarorlar qabul qila oluvchi dasturlar yaratildi. Biroq bu tizimlar faqat cheklangan sohalarda samarali ishlaganligi sababli, 1980-yillarda "AI qishi" deb ataluvchi bosqichga kirildi, moliyaviy qo'llab-quvvatlash kamaydi, vaqti-vaqti bilan umidlar o'zini oqlamadi. 1990-yillarda mashinani o'rganish (machine learning) metodlarining rivoji bilan SI yangi bosqichga ko'tarildi. 1997-yilda IBM kompaniyasining Deep Blue superkompyuteri Garri Kasparovni mag'lub etgani, mashina insoniy strategik tafakkurga raqobatchi bo'lishi mumkinligini isbotladi. 2012-yilda esa AlexNet modeli yordamida kompyuter ko'rish (computer vision) sohasida inqilobiy yutuqqa erishildi va chuqur o'rganish (deep learning) yondashuvi keng qo'llanila boshlandi [Krizhevsky et al., 2012]. So'nggi yillarda ChatGPT, AlphaFold, DALL·E kabi ilg'or tizimlar sun'iy intellekt imkoniyatlarini real hayotda keng ko'lamda namoyon etmoqda. Bugungi kunda SI inson nutqini tushunish, tasvirni tahlil qilish, avtomatik tarjima, tibbiy diagnostika va hatto ilmiy izlanishlarda ham qo'llanilmoqda.

Sun'iy intellekt sohasida yuzaga kelgan yutuqlar ko'p jihatdan u asoslangan texnologik va algoritmik yondashuvlarga bog'liq. Hozirgi kunda SI quyidagi asosiy yo'nalishlar orqali faol rivojlanmoqda: mashinani o'rganish (machine learning), chuqur o'rganish (deep learning), neyron tarmoqlar (neural networks), tabiiy tilni qayta ishlash (NLP), kompyuter ko'rish (computer vision) va ekspert tizimlar. Ushbu bo'limda har bir yo'nalishning mohiyati, ishlash prinsipi va amaliy qo'llanish doirasi yoritiladi. Mashinani o'rganish bu kompyuter tizimlariga aniq dasturlashtirilmasdan, tajriba asosida o'rganish imkonini beruvchi algoritmlarni o'rganadigan sun'iy intellekt sohasi hisoblanadi. U statistik usullar asosida ishlaydi va katta hajmdagi ma'lumotlardan namuna, tendensiya va bog'liqliklarni aniqlaydi. ML uch asosiy yo'nalishga bo'linadi:

1. Nazoratli o'rganish (supervised learning): mashinaga to'g'ri javoblar ko'rsatiladi (masalan, tasniflash vazifalari).

2. Nazoratsiz o'rganish (unsupervised learning): ma'lumotlar guruhlanadi, lekin oldindan belgilangan to'g'ri javoblar yo'q (klasterlash).

3. Mustahkamlangan o'rganish (reinforcement learning): tizim muhit bilan o'zaro aloqada bo'lib, mukofotlar orqali qarorlar qabul qilishni o'rganadi. Chuqur o'rganish va sun'iy neyron tarmoqlar (Deep Learning & Neural Networks).

Chuqur o'rganish bu neyron tarmoqlar asosida ishlaydigan ML yo'nalishi bo'lib, inson miyasi faoliyatiga yaqin tarzda ma'lumotlarni qayta ishlaydi. Ayniqsa, konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN) tasvirlar bilan ishlashda, rekurrent neyron tarmoqlar (RNN) esa ketma-ketliklarga asoslangan ma'lumotlarda (masalan, matn) yuqori samaradorlikka ega. Deep Learning ayniqsa GPU texnologiyasining rivoji bilan mashhurlikka erishdi, chunki u juda katta hisoblash quvvatini talab qiladi. 2010-yillardan boshlab ImageNet musobaqalarida chuqur tarmoqlarning ustunligi namoyon bo'ldi. NLP kompyuterlarga inson tilini tushunish, tahlil qilish va sintetik tarzda yaratish imkonini beruvchi yo'nalishdir. Asosiy vazifalar: matn tasnifi, avtomatik tarjima, matnli savol-javob tizimlari, chat-botlar va boshqalar. GPT (Generative Pre-trained Transformer) arxitekturasi, ayniqsa, sohada burilish yasadi. Transformer modeli (Vaswani et al., 2017) matn bilan ishlashda konteksni samarali anglashga imkon beradi. ChatGPT, BERT, T5 kabi tizimlar NLP'da ilg'or namunalaridir. Kompyuter ko'rish texnologiyasi orqali mashinalar tasvir va video ma'lumotlarni "ko'rish" va tahlil qilish qobiliyatiga ega bo'ladi. Bu yo'nalishda:

- Ob'ektni aniqlash (object detection)

- Yuzni tanish (face recognition)

- Tasvirni segmentatsiyalash (image segmentation) kabi texnologiyalar qo'llaniladi. Tibbiy diagnostika (masalan, rentgen tasvirlari orqali saratonni aniqlash), xavfsizlik tizimlari, avtonom avtomobillar CV'ning asosiy qo'llanilish sohalaridir. Ekspert tizimlar — bu ma'lum bir sohadagi mutaxassis bilimlari asosida ishlovchi dasturiy tizimlardir. Ular ifodali bilim bazasi (knowledge base) va inferensiya mexanizmidan foydalanadi. Ekspert tizimlar tibbiyot, muhandislik, moliya kabi sohalarda murakkab muammolarni hal etishda ishlatiladi.

Sun'iy intellekt texnologiyalari nafaqat nazariy jihatdan, balki amaliyotda ham jamiyat hayotining turli sohalarda inqilobiy o'zgarishlarga sabab bo'lmoqda. Hozirgi kunda SI tibbiyot, transport, ta'lim, moliya, sanoat, qishloq xo'jaligi, huquq, hatto san'at kabi ko'plab yo'nalishlarda faol ishlatilmoqda. Quyida ushbu sohalarda SI'ning qo'llanilishi ilmiy misollar asosida tahlil qilinadi. Tibbiyot — SI texnologiyalarining eng muhim va samarali qo'llanilayotgan sohalaridan biridir. Mashinani o'rganish algoritmlari yordamida rentgen, MRT, KT kabi tasvirlar asosida kasalliklarni erta aniqlash imkoniyati yaratildi. Masalan, DeepMind kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan AlphaFold modeli oqsillarning uch o'lchamli strukturasini aniqlashda biologiya sohasida ilgari ko'rilmagan yutuqlarga erishdi [Jumper et al., 2021]. Bundan tashqari, sun'iy intellekt asosidagi diagnostika yordamchilari (AI-powered diagnosis assistants) shifokorlarga qaror qabul qilishda yordam bermoqda. IBM Watson Health

tizimi bemorlar tibbiy yozuvlarini tahlil qilib, ehtimoliy tashxis va davolash rejimlarini taklif qiladi. Avtonom transport vositalari — SI amaliyotining yana bir muhim yoʻnalishi. Tesla, Waymo, va boshqa kompaniyalar avtopilot tizimlarini yaratishda chuqur oʻrganish, kompyuter koʻrish va real vaqtli qaror qabul qilish algoritmlaridan foydalanmoqda. SI transport oqimlarini modellashirish, yoʻl harakati xavfsizligini oshirish va transport xarajatlarini optimallashtirishda ham qoʻllanilmoqda. AI yordamida logistika tarmoqlari samaradorligi sezilarli darajada oshdi. Amazon va FedEx kabi kompaniyalar yuklarni avtomatik saralash, yetkazib berish yoʻnalishlarini optimallashtirish va ombor boshqaruvi uchun SI texnologiyalarini joriy etmoqda. Taʼlimda sunʼiy intellektning asosiy yutugʻi — shaxslashtirilgan oʻquv jarayonlarini yaratish imkoniyatidir. SI oʻquvchilarning yutuqlari va zaif tomonlarini tahlil qilib, individual taʼlim yoʻnalishini taklif etadi. Khan Academy, Coursera, Duolingo kabi platformalar SI asosida shaxsiylashtirilgan tavsiyalar va baholash tizimlarini ishlab chiqqan. Bundan tashqari, avtomatik esse tekshiruvi, ovoqli yordamchilar (AI tutorlar), virtual oʻquv muhitlari (VR+AI) taʼlimda yangi paradigmalarni shakllantirmoqda. Bank va moliyaviy institutlar SI texnologiyalarini quyidagi yoʻnalishlarda faol joriy qilmoqda. 1.Kredit riskini baholash (credit scoring)

2. Firibgarlikni aniqlash (fraud detection)

3.Avtomatlashtirilgan investitsiya maslahatchilari (robo-advisors)

4. Bozor tahlili va prognozlash

Masalan, JPMorgan Chase banki COIN tizimi yordamida yuridik hujjatlarni avtomatik tahlil qilmoqda, bu esa minglab soatlik inson mehnatini tejamoqda. AI agrar sohada hosildorlikni oshirish, kasalliklarni oldindan aniqlash, yer va suv resurslarini tejash uchun ishlatilmoqda. Drone va sunʼiy yoʻldosh tasvirlari yordamida dalalarni monitoring qilish, oʻsimliklarning salomatligini baholash imkoniyati yaratildi. Masalan, Precision Agriculture konsepsiyasi SI yordamida har bir yer uchastkasini alohida boshqarishni nazarda tutadi. Sunʼiy intellektning amaliy qoʻllanilishi kundankunga kengayib, inson faoliyatining deyarli barcha sohalarida radikal oʻzgarishlar olib kelmoqda. Shu bois, bu texnologiyalarning ijtimoiy va axloqiy oqibatlarini ham chuqur tahlil qilish muhimdir. Sunʼiy intellekt texnologiyalarining jadal rivoji nafaqat ijobiy imkoniyatlar, balki muayyan etik, ijtimoiy va huquqiy muammolarni ham yuzaga keltirmoqda. Bu masalalar ilmiy doiralarda tobora koʻproq muhokama qilinmoqda, chunki SI insoniyatning axloqiy meʼyorlari, huquqlari va kelajagiga taʼsir koʻrsatishi mumkin boʻlgan kuchli vosita hisoblanadi. Quyida SI bilan bogʻliq asosiy etik va ijtimoiy xavf-xatarlar tahlil qilinadi.

SI texnologiyalarining koʻplab sohalarida avtomatlashtirishga olib kelishi ishchi kuchi bozorida nomutanosibliklarni keltirib chiqarmoqda. Ayniqsa, takrorlanuvchi, standart vazifalarni bajaradigan kasblar (masalan, kassir, operator, hisobchi) xavf ostida qolmoqda. 2020-yilda World Economic Forum tomonidan eʼlon qilingan

hisobotga ko'ra, 2025-yilgacha SI 85 million ish o'rnini yo'qotadi, biroq 97 million yangi, texnologik bilimlarga asoslangan ish o'rinlari yaratiladi [WEF, 2020]. Bu esa ijtimoiy tengsizlikni kuchaytirishi mumkin: raqamli savodxonligi past bo'lgan qatlamlar ish bozoridan siqib chiqariladi, texnologik resurslarga ega elitalar esa ustun mavqega ega bo'ladi. SI tizimlari ishlayotgan ma'lumotlarga bog'liq bo'lganligi sababli, ular insondagi oldindan shakllangan stereotiplar va noxolisliklarni takrorlashi mumkin. Misol uchun, AQShdagi ba'zi politsiya SI tizimlari jinoyatchilikni prognoz qilishda ma'lum irqiy guruhlarni yuqori xavfli deb baholagan [O'Neil, 2016]. Bunday holatlar "algoritmik diskriminatsiya" deb ataladi va u fuqarolarning huquqlarini buzishi, adolatsizlik va ishonchsizlik muhitini yaratishi mumkin. SI tizimlarining qarorlari shaffof emasligi esa bu muammolarni chuqurroq qiladi. Sun'iy intellekt asosidagi yuzni tanish, ovozni tahlil qilish, xulqni kuzatish tizimlari shaxsiy hayot daxlsizligi tamoyiliga zid ravishda ishlashi mumkin. Korxonalar va davlatlar tomonidan katta hajmdagi shaxsiy ma'lumotlar yig'ilishi inson huquqlari nuqtayi nazaridan xavfli deb baholanmoqda. Yaqinda Xitoyda joriy etilgan "ijtimoiy reyting tizimi" algoritmik kuzatuv orqali fuqarolarning xatti-harakatlarini ballar bilan baholaydi. Bu esa axborot erkinligi va inson erkinligiga jiddiy xavf tug'diradi [Creemers, 2018]. Agar SI tizimi noto'g'ri qaror qabul qilsa yoki zarar keltirsa, javobgarlik kimga yuklanadi degan savol hanuz ochiq qolmoqda. Avtonom avtomobil avariya qilsa, ishlab chiqaruvchimi, dasturchimi yoki foydalanuvchi aybdormi? Bu masala hal qilinmaganligi sababli, SI texnologiyalarini huquqiy me'yorga solish ehtiyoji kuchaymoqda. Evropa Ittifoqi bu borada ilg'or qadamlar tashlab, AI Act loyihasini ishlab chiqmoqda. Unda SI tizimlari xavf darajasiga ko'ra toifalarga ajratilib, har biriga muayyan huquqiy majburiyatlar belgilanmoqda. Sun'iy intellektning oxirgi maqsadi sifatida ko'riladigan sun'iy umumiy intellekt (Artificial General Intelligence — AGI) inson darajasidagi yoki undan yuqori ongga ega tizimni anglatadi. Bu kontseptsiya hali amalda mavjud bo'lmasa-da, uning yuzaga kelishi sivilizatsiya uchun strategik xavf bo'lishi mumkinligi ta'kidlanmoqda. Elon Musk, Nick Bostrom va boshqa olimlar bunday texnologiyalar ustidan nazorat yo'qolsa, insoniyat o'z ustuvorligini yo'qotishi mumkinligidan ogohlantirgan. Sun'iy intellekt texnologiyalarining salohiyati ulkan bo'lishiga qaramasdan, uning atrofida shakllanayotgan etik va ijtimoiy muammolar dolzarbligicha qolmoqda. Shu bois, har bir yangilik bilan bir qatorda axloqiy va huquqiy asoslarni mustahkamlash, texnologiyani inson manfaatlari yo'lida xizmat qildirish zarur.

O'zbekistonda sun'iy intellekt rivoji haqida malumot berib o'tamiz. Sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy etish va rivojlantirish masalasi so'nggi yillarda O'zbekistonda davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biriga aylangan. Jahon miqyosidagi texnologik taraqqiyot fonida O'zbekiston ham raqamli transformatsiya va innovatsion iqtisodiyotni shakllantirishda sun'iy intellekt imkoniyatlariga

tayanmoqda. Bu bo'limda mamlakatda SI sohasining rivojlanish bosqichlari, davlat siyosati, ilmiy-tadqiqot faoliyati va mavjud muammolar tahlil qilinadi. 2020-yil 17-iyulda Prezident qarori bilan "O'zbekiston Respublikasida sun'iy intellekt sohasini rivojlantirish bo'yicha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-4804-sonli qaror qabul qilindi. Unda 2030-yilgacha O'zbekiston sun'iy intellekt texnologiyalarini davlat boshqaruvi, sog'liqni saqlash, ta'lim, qishloq xo'jaligi va boshqa sohalarda keng joriy etilishi ko'zda tutilgan.

Mazkur qaror asosida, Sun'iy intellektni rivojlantirish markazi tashkil etildi. Raqamli texnologiyalar vazirligi huzurida ilmiy-innovatsion loyiha va startaplarni qo'llab-quvvatlash mexanizmlari ishlab chiqildi. 2021–2025-yillarga mo'ljallangan "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasida SI markaziy texnologiyalardan biri sifatida belgilandi. O'zbekiston oliy ta'lim muassasalari sun'iy intellekt sohasida ilmiy-tadqiqot ishlarini bosqichma-bosqich kengaytirmoqda. Masalan, Toshkent axborot texnologiyalari universiteti (TATU)da "Sun'iy intellekt va axborot xavfsizligi" fakulteti faoliyat yuritmoqda. INHA universiteti, AMITY, Tashkent University of Information Technologies kabi nodavlat va xalqaro OTMlarda SI kurslari va laboratoriyalari yo'lga qo'yilgan. 2022-yilda O'zbekistonlik olimlar tomonidan bir nechta xalqaro jurnallarda SIga oid ilmiy maqolalar e'lon qilindi (Scopus va Web of Science bazalarida ro'yxatga olingan). Shuningdek, yosh tadqiqotchilar va talabalar o'rtasida AI bo'yicha xakatonlar, innovatsion tanlovlar, startap akseleratorlari faol ravishda tashkil etilmoqda. Bu esa sohada malakali mutaxassislar tayyorlashga xizmat qilmoqda..O'zbekistonda SI texnologiyalarining birinchi navbatda quyidagi sohalarda tatbiq etilishi kuzatilmoqda.: Ta'lim: "Bilim" platformasi va elektron jurnal tizimlari SI asosida o'quvchilarning faoliyatini tahlil qilishga xizmat qilmoqda. Sog'liqni saqlash: "Smart Diagnostic" singari tizimlar orqali tibbiy tasvirlarni avtomatik tahlil qilish pilot loyihalari amalga oshirilmoqda. Davlat boshqaruvi, e-Hujjat, my.gov.uz singari platformalarda AI asosidagi chat-botlar, hujjat oqimlarini saralovchi tizimlar ishlatilmoqda. Bundan tashqari, xalqaro hamkorliklar doirasida Huawei, Google, Microsoft kabi texnologik gigantlar bilan hamkorlikda SI bo'yicha treninglar va texnopark loyihalari yo'lga qo'yilmoqda. O'zbekistonda SI rivojlanishida quyidagi muammolar saqlanib qolmoqda. Yeterli hajmdagi mahalliy ma'lumotlar bazasi va kompyuter infratuzilmasining cheklanganligi. Kadrlar yetishmasligi, ayniqsa chuqur texnik bilimga ega dasturchilar va data mutaxassislar kamligi. AI texnologiyalariga oid regulatsion-huquqiy bazaning yangi sharoitlarga mos ravishda hali to'liq ishlab chiqilmaganligi. Mahalliy AI startaplarini soliq va grant imtiyozlari bilan qo'llab-quvvatlash..OTMlarda sun'iy intellekt mutaxassisligi bo'yicha alohida magistratura va doktorantura dasturlarini kengaytirish. Huquqiy va axloqiy me'yorlarni xalqaro standartlarga moslashtirish zarur. Xulosa qilib aytganda, O'zbekiston sun'iy intellekt

sohasida jadal rivojlanish yo'liga kirgan bo'lsa-da, bu yo'ldagi muvaffaqiyat davlat siyosati, ilmiy salohiyat va texnologik resurslarning uyg'unlashuviga bog'liq bo'ladi.

Ilmiy metodologiya: Mazkur ilmiy maqola sun'iy intellekt texnologiyalarining nazariy asoslari, rivojlanish bosqichlari, amaliy qo'llanilishi va ijtimoiy-etik oqibatlarini chuqur tahlil qilishga qaratilgan. Maqola yozilishida quyidagi ilmiy metodlar qo'llanildi:

Tahlil va sintez metodi — SI sohasidagi ilmiy adabiyotlar, davlat siyosati hujjatlari va xalqaro tajribalarning tizimli tahlili orqali umumlashtirilgan xulosalar shakllantirildi.

Tarixiy metod — SI rivojining bosqichma-bosqich tarixiy evolyutsiyasi o'rganildi, muhim bosqichlar va texnologik burilishlar aniqlab berildi.

Taqqoslash va qiyoslash — xalqaro tajriba va O'zbekiston sharoitida SI'ning holati solishtirilib, o'ziga xos jihatlar ajratib ko'rsatildi.

Empirik asoslash — maqolada mavjud real loyihalar, startaplar, hukumat qarorlari va AI tizimlarining aniq misollariga tayangan holda tahliliy yondashuv amalga oshirildi.

Prognozlash usuli — mavjud tendensiyalar asosida SI'ning O'zbekistonda istiqboldagi rivojlanish yo'nalishlari va ehtimoliy xavf-xatarlar ko'rib chiqildi.

Ushbu metodlar maqolaning ilmiy asoslanganligini ta'minlab, mavzuga nisbatan kompleks yondashuvni shakllantirishga xizmat qildi. Manbalar sifatida ilmiy maqolalar, xalqaro tashkilotlarning hisobotlari (WEF, UNESCO, OECD), hukumat qarorlari hamda yirik texnologik kompaniyalarning rasmiy ma'lumotlaridan foydalanildi.

Xulosa va tavsiyalar: Sun'iy intellekt zamonaviy ilm-fan va texnologiyaning eng ilg'or yo'nalishlaridan biri bo'lib, u inson faoliyatining deyarli barcha jabhalariga chuqur kirib bormoqda. Mazkur maqolada SI'ning nazariy asoslari, tarixiy taraqqiyot yo'li, texnologik turlari, amaliy qo'llanilishi, etik muammolari va O'zbekiston kontekstidagi holati tahlil qilindi. SI inson tafakkurini modellashtirish va takomillashtirish imkoniyatini bergan fundamental ilmiy texnologiyadir. Uning rivoji tarixiy bosqichlarda to'liq tarzda kechgan bo'lib, ayniqsa oxirgi o'n yilliklarda chuqur o'rganish va katta ma'lumotlar tahliliga asoslangan yondashuvlar orqali inqilobiy o'zgarishlarga olib kelgan. SI hozirda tibbiyot, ta'lim, transport, sanoat, moliya va davlat boshqaruvi sohalarida muhim ahamiyat kasb etmoqda. Shu bilan birga, ish o'rinlarining qisqarishi, algoritmik noxolislik, maxfiylik tahdidi va javobgarlik masalalari kabi muhim ijtimoiy-etik muammolar mavjud. O'zbekistonda sun'iy intellekt rivoji uchun siyosiy va institutsional zamin shakllanmoqda, ammo kadrlar tayyorlash, ilmiy infratuzilma va huquqiy me'yorlar hali rivojlantirilishga muhtoj.

Tavsiya va takliflar: Davlat darajasida sun'iy intellekt bo'yicha kompleks strategiya ishlab chiqilishi, u yerda ilm-fan, iqtisodiyot va ijtimoiy ehtiyojlar integratsiyasi ta'minlanishi lozim. Oliy ta'lim va ilmiy-tadqiqot muassasalarida SI bo'yicha fundamental tadqiqotlarga e'tibor kuchaytirilishi, xalqaro ilmiy markazlar bilan hamkorlik rivojlantirilishi kerak. AI etikasi va huquqiy regulatsiyasi bo'yicha mustaqil nazorat mexanizmlari yaratilib, algoritmik shaffoflik va javobgarlik tamoyillari joriy etilishi zarur. Mahalliy startaplar va texnologik innovatsiyalarni qo'llab-quvvatlash uchun grantlar, soliq imtiyozlari va texnopark infratuzilmasi kengaytirilishi maqsadga muvofiq. Aholi orasida raqamli savodxonlikni oshirish, ayniqsa yoshlar o'rtasida AI bo'yicha ixtisoslashtirilgan dasturlar joriy etilishi ijtimoiy adaptatsiya jarayonini tezlashtiradi. Sun'iy intellekt bu nafaqat texnologik yangilik, balki insoniyat oldida turgan axloqiy, huquqiy va ijtimoiy masalalarni qayta ko'rib chiqishga majbur qiluvchi omildir. O'zbekiston uchun bu texnologiyani chuqur o'zlashtirish — raqamli taraqqiyot, ilm-fan salohiyati va global maydondagi raqobatbardoshlikni oshirish imkonidir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Russell, S., & Norvig, P. (2020). Artificial intelligence: A modern approach (4th ed.). Pearson Education. Sun'iy intellekt nazariyasi va amaliy yondashuvlari bo'yicha asosiy akademik manba.
2. Jumper, J., Evans, R., Pritzel, A., et al. (2021). Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold. *Nature*, 596(7873), 583–589. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03819-2>. Biologiyada sun'iy intellektning inqilobiy qo'llanilishi bo'yicha ilmiy maqola.
3. World Economic Forum. (2020). The future of jobs report 2020. <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020>. Sun'iy intellektning global mehnat bozoriga ta'siri haqida tahliliy hisobot.
4. O'Neil, C. (2016). Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy. Crown Publishing Group. Algoritmik noxolislik va SI bilan bog'liq ijtimoiy muammolar haqida tanqidiy manba.
5. Bostrom, N. (2014). Superintelligence: Paths, dangers, strategies. Oxford University Press. AGI (sun'iy umumiy intellekt) va kelajakdagi xavf-xatarlar bo'yicha fundamental falsafiy tahlil.
6. PQ-4804-sonli qaror. (2020). O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Sun'iy intellekt sohasini rivojlantirish bo'yicha chora-tadbirlar to'g'risida"gi qarori. <https://lex.uz/docs/4902307>. O'zbekistonda SI siyosatining huquqiy asosi.
7. McKinsey & Company. (2018). Notes from the AI frontier: Modeling the impact of AI on the world economy. <https://www.mckinsey.com>. AI'ning iqtisodiy ta'siri va prognozlari bo'yicha tahliliy hisobot.