



Scientific foundations and technological solutions of artificial intelligence: Theoretical and practical significance

Durdona BAKHTIYOROVA¹

Bukhara Innovative Education and Medicine University

ARTICLE INFO

Article history:

Received December 2024

Received in revised form

15 December 2024

Accepted 20 January 2025

Available online

15 February 2025

Keywords:

artificial intelligence,
scientific foundations,
mathematical models,
neural networks,
data analysis.

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) is one of the greatest achievements in the realm of science and technology, captivating humanity for many years with its boundless potential and innovative solutions. It not only simplifies people's daily lives but also shapes a new reality where AI is potentially capable of replacing human labor, which in turn may lead to shifts in employment structures and a rise in unemployment rates. AI stands as one of the key directions in the development of modern technologies, with its scientific foundations rooted in mathematics, computer science, neurobiology, and several other disciplines. Contemporary artificial intelligence systems possess the ability to process vast amounts of data, analyze information, and make decisions by modeling various aspects of human cognitive activity. This article examines the scientific foundations of AI, as well as its theoretical and practical aspects, including the prospects and potential consequences of its implementation.

2181-1415/© 2025 in Science LLC.

DOI: <https://doi.org/10.47689/2181-1415-vol6-iss1/S-pp150-154>

This is an open access article under the Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)

Sun'iy intellektning ilmiy asoslari va texnologik yechimlari. Nazariy va amaliy ahamiyati

ANNOTATSIYA

Kalit so'zlar:

sun'iy intellekt,
ilmiy asoslar,
matematik modellar,
neyron tarmoqlar,
ma'lumotlar tahlili.

Ilm va innovatsiya olamining ulkan kashfiyoti bo'lgan sun'iy intellekt mana necha yillardan buyon insoniyatni o'zining tuganmas, haligacha o'z chegarasiga yetib kelmagan kashfiyotlari, noyob yangiliklari bilan insoniyatni lol qoldirib shuning bilan birga uning hayotini yengillashtirib kelmoqda va hattoki insoniyatning butkul o'rnini egallab ishsizlik darajasini orttirayotgan bir davrga dunyoni olib keldi.

¹ Assistant, Bukhara Innovative Education and Medicine University. E-mail: ixtiyorovnadurdona@gmail.com

Sun'iy intellekt (SI) zamonaviy texnologiyalarning eng muhim yo'nalishlaridan biri bo'lib, uning ilmiy asoslari matematika, informatika, neyrobiologiya va boshqa fanlarga asoslanadi. SI tizimlari inson aqliy faoliyatining turli jihatlarini modellashtirish orqali ma'lumotlarni qayta ishlash, tahlil qilish va qaror qabul qilish qobiliyatiga ega. Ushbu maqolada sun'iy intellektning ilmiy asoslari yoritiladi va uning nazariy hamda amaliy jihatlarini tahlil qilinadi.

Научные основы и технологические решения искусственного интеллекта: теоретическое и практическое значение

Ключевые слова:

искусственный интеллект, научные основы, математические модели, нейронные сети, анализ данных.

АННОТАЦИЯ

Искусственный интеллект (ИИ) – одно из величайших достижений в мире науки и технологий, которое на протяжении многих лет поражает человечество своими безграничными возможностями и инновационными решениями. Он не только облегчает повседневную жизнь людей, но и формирует новую реальность, в которой ИИ потенциально способен заменить человеческий труд, что, в свою очередь, может привести к изменению структуры занятости и росту уровня безработицы. ИИ является одним из ключевых направлений развития современных технологий, а его научные основы опираются на математику, информатику, нейробиологию и ряд других дисциплин. Современные системы искусственного интеллекта обладают способностью обрабатывать большие объемы данных, анализировать информацию и принимать решения, моделируя различные аспекты человеческой когнитивной деятельности. В данной статье рассматриваются научные основы ИИ, а также его теоретические и практические аспекты, включая перспективы и возможные последствия его внедрения.

KIRISH

Sun'iy intellektni o'rganish uchun mutaxassislar tomonidan turli ilmiy yondashuvlar qo'llaniladi. Ushbu tadqiqotda sun'iy intellektning ilmiy asoslarini quyidagi metodlar asosida tahlil qilinadi:

Matematik model va algoritmlar	Ma'lumotlar tahlili va qayta ishlash	Kompyuter texnologiyalari	Biologic ilhomlantirilgan modellar
<ul style="list-style-type: none"> - Chiziqli algebra va ehtimollik nazariyasi. - Statistika va bayes metodlari. - Neyron tarmoqlar va ularning ishlash tamoyillari. 	<ul style="list-style-type: none"> - Katta ma'lumotlar tahlili (Big Data) metodlari. - Ma'lumotlarni oldindan qayta ishlash va normalizatsiya qilish. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dasturlash tillari (Python, R, Java) va ularning SI dagi roli. - GPU va bulutli hisoblash texnologiyalaridan foydalanish 	<ul style="list-style-type: none"> - Inson miyasi va neyron tarmoqlarning o'zaro bog'liqligi. - Sun'iy neyron tarmoqlar va ularning biologik modellari bilan o'xshashliklari.

Sun'iy intellektning ilmiy asoslari quyidagi natijalarga olib kelmoqda:

Matematik va algoritmik tamoyillar asosida yangi model va yondashuvlar yaratilmoqda: sun'iy intellekt orqali matritsalar va vektorlar asosida hisob-kitoblar amalga oshiriladi. Bundan tashqari neyron tarmoqlar va mashinaviy o'rganishda ko'p foydalaniladi. Bundan tashqari ushbu sohaning bir qismi bo'lgan "Ehtimollik nazariyasi va statistik tahlil"da sun'iy intellekt orqali ma'lumotlarni prognoz qilish va qaror qabul qila olish mumkin va bu soha vakillari uchun juda muhim. Bayes statistikasi va Markov jarayonlari asosida ishlovchi modellarga asoslanadi. Qolaversa misol uchun optimallashtirish metodlari sun'iy intellekt tizimlari uchun gradient tushish algoritmlari va boshqa optimallashtirish usullari ham qo'llanila oladi. Algoritmik yondashuvlarda esa bu neyron tarmoqlari va chuqur o'rganish metodalarida keng qo'llaniladi masalan: neyron tarmoqlarida yangilangan sun'iy neyron tarmoqlar yordamida katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish va bashorat qilish imkoniyati vujudga keltiradi.

Eng qiziqarli va muhim tomonlaridan biri shundaki sun'iy intellekt orqali Genetik algoritmlarni ham hisoblash mumkin: evolyutsion hisoblash tamoyillariga asoslangan optimallashtirish algoritmlari.

Ma'lumotlar tahlili va qayta ishlash: ma'lumotlarni qayta ishlashda ilg'or usullar ishlab chiqilmoqda, bu esa sun'iy intellekt tizimlarining samaradorligini oshirishga yordam beradi. Misol uchun: ma'lumotlarni oldindan aniqlash va uni qayta ishlash imkonini beradi, ma'lumotlarni tozalash ham mumkin bunda noaniq, yetishmayotgan yoki ortiqcha bo'lgan ma'lumotlarni yo'qotib faqat aniq va ixcham ma'lumotlarni saqlab qo'yishi yoki yaratib berishi mumkin. Bundan tashqari ma'lumotlarni normallashtirish imkoniyatiga ham ega bo'lib bunda ma'lumotlarning yagona diapazonda bo'lishini ta'minlaydi.

Neyron tarmoqlar orqali inson miyasi faoliyatiga o'xshash ya'ni inson bilan bir xil vazifalarni bajara oladigan tizimlar yaratilmoqda: Neyron tarmoqlar inson miyasi faoliyatiga o'xshash ishlaydigan tizimlar yaratishga yordam bermoqda. Ushbu texnologiyalar inson bilan bir xil vazifalarni bajarishga qodir bo'lgan turli sun'iy intellekt tizimlarini yaratishda qo'llanilmoqda. Quyida bunday tizimlarga bir nechta misollar keltirilgan: misol uchun sun'iy intellektning bugunda keng foydalanilayotgan ChatGPT, Google Bard, Claude tarmoqlari inson bilan tabiiy tilda muloqot qila oladi, matn yozib uni tahlil qilish va tarjima qilishga qodirdir. Bundan tashqari barchaga ma'lum va mashhur bo'lgan qurilma Google Translate orqali ma'lumotlar tilini avtomatik tarjima qilish va ma'lumotni kontekstga qarab moslashtira oladi, DALL·E, Midjourney, Stable Diffusion qurilmalari orqali neyron tarmoqlar yordamida mavjud rasmni takroran chizib berish yoki so'ralgan talab asosida ijodiy rasmlar yaratishi mumkin, inson yuz harakatlarini o'rganib, ularning xatti-harakatlarini sun'iy ravishda yarata oladi, OpenAI Whisper, Google Speech-to-Text kabi sun'iy intellekt qurilmalari yordamida esa ovozdan matnga aylantirish imkonini beradi, Eleven Labs, Amazon Polly dasturlari orqali matndan ovoz yaratish (text-to-speech) imkonlarini beradi, AlphaGo, AlphaZero kabi dasturlar orqali o'yinlarni o'rganish va hattoki insondan ustun natijalarga erishish qobiliyatiga ega neyron tarmoqlarini ham ishlab chiqa oladi. Ya'ni shaxmat o'yini misolida oladigan bo'lsak telefon qurilmasidagi bu o'yin ko'p hollarda real o'yinchi ya'ni insonni yega olishi mumkin va ko'p hollarda shunday bo'lgan. Tesla Autopilot, Way mo dasturlari orqali esa avtomatlashtirilgan haydovchi tizimlari bilan mashinani boshqarish mumkin bunda ba'zi holatlarda haydovchining ham keragi bo'lmaydi. Eng muhim va insoniyat uchun

keraklilik darajasi yuqori bo'lgan qurilmalaridan biri bu IBM Watson tizimidir. Bu tizim tibbiyot, biznes va boshqa sohalarda keng qo'llanilib ma'lumotlarni tahlil qilish va prognoz qilish imkoniyatiga ega sun'iy intellekt qurilmasidir. Robototexnika va avtomatlashtirilgan tizimlari ham mavjud bo'lib bugungi kun ayollarining sevimli dastoriga aylanib ulgiran qurilmalar tizimi hisoblanadi. Misol uchun Boston Dynamics robotlari (Atlas, Spot) muhitni anglab, harakatlana oladigan va vazifalarni bajarishga qodir bo'lgan robotlardir

Parallel bir xil paytda bir necha xil muammolarni yechish va hisoblash bu texnologiyalari sun'iy intellektning rivojlanishida muhim ahamiyat kasb etmoqda. Parallel hisoblash texnologiyalari sun'iy intellekt rivojlanishida muhim rol o'ynaydi. Bu texnologiya bir vaqtning o'zida bir nechta muammoni hal qilish yoki katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash imkonini beradi. GPU (grafik protsessorlar), TPU (tensor protsessorlar) va klaster serverlar parallel hisoblash uchun keng qo'llaniladi. Neyron tarmoqlarning o'qitilishi va real vaqt rejimida ishlashini tezlashtirishda ham katta ahamiyatga ega. Bu texnologiyalar sun'iy intellekt tizimlarini tezroq va samaraliroq ishlashiga yordam beradi.

XULOSA

Sun'iy intellektning ilmiy asoslari fanlararo yondashuvga asoslangan bo'lib, uning asosida matematika, informatika, neyrobiologiya va muhandislik fanlari yotadi. Zamonaviy algoritmlar va matematik modellar sun'iy intellektning rivojlanishiga katta hissa qo'shmoqda. Shu bilan birga, SI tizimlarini yanada takomillashtirish va ulardan samarali foydalanish uchun quyidagi muhim yo'nalishlarni rivojlantirish lozim: ehtimollik va statistika modellari ustida ishlash, kompyuter quvvatlarini oshirish va algoritmlarni optimallashtirish, biologik ilhomlantirilgan modellarni yanada chuqurroq o'rganish, sun'iy intellektning axloqiy va huquqiy masalalarini hal qilish bo'yicha izlanishlar olib boorish lozimdir. Sun'iy intellektning ilmiy asoslari murakkab va ko'p qirrali bo'lib, u matematika, informatika, neyrobiologiya kabi fanlarga asoslanadi. Matematik modellar, algoritmlar va kompyuter texnologiyalarining rivojlanishi SI tizimlarini takomillashtirishga xizmat qilmoqda. Kelajakda SI ning ilmiy asoslari yanada chuqurlashib, inson faoliyatining turli jabhalarida yanada samarali qo'llanilishi kutilmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Rustamova, J. (2025). *Sun'iy intellekt orqali til o'rganishning imkoniyatlari*. International Conference on New Trends in Education and Language Learning, 7 January 2025. Retrieved from <https://incop.org>
2. Norboyev, F. Ch. (2024). *Ta'limda sun'iy intellekt texnologiyalari tatbiqi*. ResearchGate, 26 November 2024. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/386098406_Ta'limda_sun'iy_intellekt_texnologiyalari_tatbiqi
3. Ernazarov, D. Z. (2024). *Oliy ta'lim tizimida sun'iy intellektning roli va ta'sirini oshirish*. ResearchGate, 19 April 2024. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/379925224_Oliy_ta'lim_tizimida_sun'iy_intellektning_rol_i_va_ta'sirini_ortib_borishi
4. Sabirova, O. (2024). *Ta'lim sohasida sun'iy intellektdan foydalanish*. CyberLeninka, 2024. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/ta'lim-sohasida-sun'iy-intellektdan-foydalanish>
5. Sirojiddinov, B. (2024). *Ta'limda sun'iy intellektning imkoniyatlari*. Ares, 2024. Retrieved from <https://ares.uz/uz/maqola-sahifasi/talimda-suniy-intellektning-imkoniyatlari>

6. Infocom.uz (2024). *Imkoniyati cheklangan insonlar uchun sun'iy intellektning ahamiyati*. Infocom, 27 September 2024. Retrieved from <https://infocom.uz>
7. RAI-Journal (2023). *Imkoniyati cheklanganlarda sun'iy intellekt*. RAI-Journal, 27 August 2023. Retrieved from <https://rai-journal.uz>
8. Kun.uz (2021). *Inklyuziv ta'lim uchun 5 yillik reja: jamiyat va maktablar imkoniyati*. Kun.uz, 18 March 2021. Retrieved from <https://kun.uz>
9. CyberLeninka (2024). *Ta'limda sun'iy intellektning imkoniyatlari*. CyberLeninka, 2024. Retrieved from <https://cyberleninka.ru>
10. Ares.uz (2024). *Ta'limda sun'iy intellektning imkoniyatlari*. Ares, 2024. Retrieved from <https://ares.uz>