

MATEMATIKA VA SUN'IY INTELLEKT: MUAMMOLAR VA YECHIMLAR

O'ktamov Madadjon O'ktam o'g'li

Shahrisabz davlat pedagogika instituti

Matematika va ta'limda axborot texnologiyasi

kafedrasi o'qituvchisi

oktamovm03@mail.ru

Abduraxmanova Nozima Akbar qizi

Shahrisabz davlat pedagogika instituti

"Matematika" yo'nalishi talabasi abduraxmonovanozima908@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada matematika va sun'iy intellektning o'zaro integratsiyasi, ushbu sohadagi dolzarb muammolar va ularning yechimlari tahlil qilinadi. Shu bilan birga, sun'iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirishda duch kelinayotgan asosiy muammolar – matematik modellarni interpretatsiya qilish murakkabligi, ma'lumotlar sifati va hajmi, optimallashtirish jarayoni, hisoblash resurslarining cheklanganligi hamda noma'lum muhitga moslashuv qiyinchiliklari yoritiladi. Ushbu muammolarga yechim sifatida izohlanadigan sun'iy intellekt (XAI), sifatli ma'lumotlarni yig'ish usullari, samarali optimallashtirish texnikalari va yengil sun'iy intellekt modellarini yaratish kabi ilg'or yondashuvlar taklif etiladi. Ilmiy-tadqiqot natijalarining amaliyotga tatbiqi esa tibbiyot, moliyaviy texnologiyalar, sanoat va ta'lim sohalarida samarali natijalarga olib kelishi mumkin. Maqola sun'iy intellekt va matematik modellarni yanada rivojlantirish bo'yicha innovatsion yondashuvlarni o'rganishga qaratilgan.

Kalit so'zlar. Sun'iy intellekt, matematika, ehtimollar nazariyasi, chiziqli algebra, optimallashtirish, neyron tarmoqlar, izohlanadigan sun'iy intellekt (XAI), ma'lumotlar sifati, model interpretatsiyasi, ilmiy-tadqiqot, innovatsiya, algoritmlar, optimallashtirish usullari, tahlil, amaliy tatbiq.

Annotation. This article analyzes the mutual integration of mathematics and artificial intelligence, current problems in this field and their solutions. At the same time, the main problems faced in the development of artificial intelligence technologies - the complexity of interpreting mathematical models, the quality and volume of data, the optimization process, the limitation of computing resources, and the difficulties of adapting to an unknown environment - are highlighted. Advanced approaches such as interpretive artificial intelligence (AI), qualitative data collection methods, effective optimization techniques, and lightweight artificial intelligence modeling are proposed as solutions to these problems. The practical application of the results of scientific research can lead to effective results in the fields of medicine, financial technologies,

industry and education. The article is aimed at studying innovative approaches to the further development of artificial intelligence and mathematical models.

Key words. Artificial intelligence, mathematics, probability theory, linear algebra, optimization, neural networks, interpretable artificial intelligence (AI), data quality, model interpretation, scientific research, innovation, algorithms, optimization methods, analysis, practical application.

Аннотация. В данной статье анализируется взаимная интеграция математики и искусственного интеллекта, современные проблемы в этой области и пути их решения. При этом выделены основные проблемы, с которыми сталкиваются при развитии технологий искусственного интеллекта - сложность интерпретации математических моделей, качество и объем данных, процесс оптимизации, ограниченность вычислительных ресурсов, трудности адаптации к неизвестной среде. В качестве решения этих проблем предлагаются передовые подходы, такие как интерпретирующий искусственный интеллект (ИИ), методы сбора качественных данных, эффективные методы оптимизации и облегченное моделирование искусственного интеллекта. Практическое применение результатов научных исследований может привести к эффективным результатам в сферах медицины, финансовых технологий, промышленности и образования. Статья направлена на исследование инновационных подходов к дальнейшему развитию искусственного интеллекта и математических моделей.

Ключевые слова. Искусственный интеллект, математика, теория вероятностей, линейная алгебра, оптимизация, нейронные сети, интерпретируемый искусственный интеллект (ИИ), качество данных, интерпретация моделей, научные исследования, инновации, алгоритмы, методы оптимизации, анализ, практическое применение.

Hozirgi davrda matematika va sun'iy intellekt bir-biri bilan chambarchas bog'liq bo'lib, ularning integratsiyasi yangi innovatsion texnologiyalarni yaratishda muhim rol o'ynamoqda. Sun'iy intellekt algoritmlarining aksariyati matematik modellar asosida quriladi va ushbu modellarni takomillashtirish sun'iy intellekt tizimlarining yanada samarali ishlashini ta'minlaydi. Shu bilan birga, matematika va sun'iy intellektning o'zaro uyg'unlashuvi ta'lim, ilm-fan va sanoatda muhim o'zgarishlar keltirib chiqaradi. Ushbu maqolada sun'iy intellekt va matematikaning bog'liqligi, mavjud muammolar va ularning yechimlari haqida so'z yuritamiz. Matematika sun'iy intellektning asosiy poydevorlaridan biri hisoblanadi. Sun'iy intellekt algoritmlari ehtimollar nazariyasi, chiziqli algebra, differensial tenglamalar va boshqa matematik modellar yordamida ishlab chiqiladi. Quydagi asosiy matematik yo'nalishlar sun'iy intellektning rivojlanishida muhim ahamiyatga ega: Ehtimollar nazariyasi va statistika – sun'iy intellekt modellarida katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash va prognoz

qilish uchun ishlatiladi, chiziqli algebra – neyron tarmoqlar, tasvirni qayta ishlash va mashinani o‘rganishda muhim rol o‘ynaydi, optimallashtirish usullari – sun‘iy intellekt algoritmlarining samaradorligini oshirishda va hisoblash jarayonlarini tezlashtirishda qo‘llaniladi, differensial tenglamalar – tabiiy jarayonlarni model qilishda va vaqtga bog‘liq tizimlarni tahlil qilishda ishlatiladi.

Matematika va sun‘iy intellektning bunday uyg‘unlashuvi natijasida ko‘plab yangi innovatsion texnologiyalar yaratilmoqda, biroq bu sohada hal etilishi lozim bo‘lgan muammolar ham mavjud. Endi esa sun‘iy intellekt tizimlarini yaratishda duch kelinadigan muammolarni ko‘rib chiqamiz. Bunga misol qilib, matematik modellarni interpretatsiya qilish murakkabligini aytishimiz mumkin. Ko‘pgina sun‘iy intellekt (SI) algoritmlari “qora quti” (black box) sifatida ishlaydi, ya’ni ular qanday qaror qabul qilayotgani inson uchun tushunarsiz bo‘lib qoladi. Masalan, neyron tarmoqlar orqali olingan natijalar juda aniq bo‘lishi mumkin, lekin model nima uchun aynan shunday natijaga kelganini tushuntirish qiyin. Bu esa ularning ishonchliligini pasaytiradi. Bundan tashqari, sun‘iy intellekt tizimlari ko‘p miqdordagi sifatli ma’lumotlarni talab qiladi. Biroq, mavjud ma’lumotlar ko‘pincha to‘liq emas yoki noto‘g‘ri bo‘lishi mumkin, bu esa algoritmlarning noto‘g‘ri ishlashiga olib keladi. Optimallashtirish jarayonida ham bir qancha muammolar yuzaga keladi. Sun‘iy intellekt algoritmlarining samaradorligini oshirish uchun matematik optimallashtirish usullarini yaxshilash talab etiladi. Masalan, chuqur o‘rganish modellarining moslashuvchanligini ta’minlash uchun murakkab optimallashtirish algoritmlarini ishlab chiqish lozim. Sun‘iy intellekt modellarining o‘sib borishi bilan hisoblash quvvati va xotira hajmiga bo‘lgan talab ham ortib bormoqda. Bu esa yangi turdagi matematik yondashuvlarni ishlab chiqishni talab qiladi.

Ko‘pgina Sun‘iy intellekt modellarini haqiqiy dunyo sharoitida samarali ishlashga moslashtirish muammosi mavjud. Ular yangi yoki o‘zgaruvchan muhitga moslasha olmaydi. Yuqoridagi muammolarni hal qilish uchun bir qancha yondashuvlar ishlab chiqilmoqda. Masalan, sun‘iy intellekt algoritmlarini tushunish va ishonchliligini ta’minlash uchun izohlanadigan sun‘iy intellekt (Explainable AI) yondashuvlari rivojlantirilmoqda. Bu usul sun‘iy intellekt tizimlarining qanday ishlashini tushuntirishga yordam beradi. Ma’lumotlarning sifati va hajmini oshirish uchun sun‘iy ma’lumotlar yaratish (data augmentation), ma’lumotlarni tozalash va belgilash (data labeling) kabi usullar qo‘llaniladi. Matematik optimallashtirish usullarini rivojlantirish orqali sun‘iy intellekt tizimlarining samaradorligi oshirilmoqda. Masalan, kvant kompyuterlar yordamida murakkab optimallashtirish masalalarini tezroq hal qilish mumkin. Sun‘iy intellekt modellari uchun maxsus ishlab chiqilgan protsessorlar (TPU, GPU) yordamida hisoblash jarayonlarini tezlashtirish mumkin. Shuningdek, kam resurs talab qiladigan yengil sun‘iy intellekt modellarini yaratish ustida ishlar olib borilmoqda. Moslashuvcha sun‘iy intellekt tizimlarini yaratishda ham yechilar olib

borilmoqda. Reinforcement Learning (mukofotli o'rganish) va Transfer Learning (ko'chirma o'rganish) kabi metodlar yordamida sun'iy intellekt tizimlarini o'zgaruvchan muhitga moslashishga o'rgatish mumkin. Matematika va sun'iy intellekt sohasida olib borilayotgan ilmiy-tadqiqot ishlarining amaliyotga tatbiq etilishi quyidagi yo'nalishlarda samarali bo'lishi mumkin:

- ✓ Tibbiyot – Tibbiy tasvirlarni tahlil qilish, kasalliklarni diagnostika qilish uchun SI va matematikaning kombinatsiyasidan foydalanish.
- ✓ Moliyaviy texnologiyalar (FinTech) – Fraud detection (firibgarlikni aniqlash), risklarni baholash va investitsion prognozlar qilish.
- ✓ Sanoat – Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish jarayonlari va robototexnika tizimlarini yaratish.
- ✓ Ta'lim – Shaxsiylashtirilgan ta'lim tizimlarini yaratish va talabalar bilimni baholash.

Matematika va sun'iy intellekt o'rtasidagi uzviy bog'liqlik uzoq yillar davomida tadqiqotchilar diqqat markazida bo'lib kelgan. Sun'iy intellekt rivojining dastlabki bosqichlarida matematik modellar va usullar muhim rol o'ynagan. Ushbu yo'nalish bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar tarixini o'rganish orqali, biz bugungi zamonaviy texnologiyalar qanday shakllanganini yaxshiroq tushunishimiz mumkin. Shu boisdan o'tmishda olib borilgan tadqiqotlar bugungi kunda ham o'z hissasini qo'shib kelmoqda. Endi mavzu yuzasidan olib borilgan dastlabki izlanishlarni ko'rib chiqamiz. Sun'iy intellekt bo'yicha tadqiqotlar 1950-yillardan boshlab jadal rivojlandi. Bu davrda matematik modellar sun'iy intellekt tizimlarini yaratishda asosiy vositalardan biri sifatida foydalanilgan. Britaniyalik matematik Alan Turing o'zining "Hisoblash mashinalari va intellect" maqolasida mashinalarning insoniy fikrlash qobiliyatiga ega bo'lishi mumkinligini ilgari surdi. U "Turing testi"ni taklif qildi, bu esa mashinaning insoniy mantiqiy fikrlash qobiliyatini tekshirish usuli sifatida qabul qilindi. 1956-yilda esa Dartmut konferensiyasida Jon MakKarti (John McCarthy) sun'iy intellekt atamasini fanga kiritdi va dastlabki sun'iy intellekt algoritmlari ustida ishlash boshlandi. Ushbu tadqiqotlarda matematik mantiq va algoritmik yondashuvlar asosiy rol o'ynagan. 1958-yilga kelib, Frenk Rozenblatt (Frank Rosenblatt) perseptron modelini ishlab chiqdi, bu esa sun'iy neyron tarmoqlarning boshlanishi bo'ldi. Perseptron chiziqli algebra va statistik usullarga asoslangan bo'lib, dastlabki sun'iy neyron tarmoqlarni yaratishga xizmat qildi.

1980-yillarda Djud Pyerl (Judea Pearl) Bayes tarmoqlarini ishlab chiqdi, bu esa sun'iy intellekt tizimlarida noaniqlik bilan ishlashni osonlashtirdi. Bayes nazariyasi ehtimollar hisobiga asoslangan bo'lib, sun'iy intellektda qaror qabul qilish jarayonlarini yaxshilashda muhim ahamiyat kasb etdi. 1990-yillardan boshlab sun'iy intellekt algoritmlarida matematik modellar yanada murakkablashdi va ilg'or texnologiyalar paydo bo'la boshladi. 2000-yillarga kelib, Yan Lekun (Yann LeCun),

Jefri Xinton (Geoffrey Hinton) va Yoshua Bengio (Yoshua Bengio) tomonidan chuqur o'rganish (deep learning) metodlari ishlab chiqildi. Bu metodlar chiziqli algebra, ehtimollar nazariyasi va optimallashtirish usullariga asoslangan bo'lib, tasvirni qayta ishlash, tabiiy tilni tushunish va boshqa sohalarida yangi yutuqlarga olib keldi. Neyron tarmoqlarni o'qitishda gradient tushish (gradient descent) algoritmlari va uning variantlari, masalan Adam optimizer, ishlab chiqildi. Bu esa model o'qitish jarayonini tezlashtirdi va samaradorligini oshirdi. 2017-yilda Google tadqiqotchilari tomonidan Transformer arxitekturasini ishlab chiqildi. Bu model matematik tensor operatsiyalari va ehtimollik asosidagi o'rganish usullariga tayangan holda tabiiy tilni qayta ishlashda katta yutuqlarga olib keldi. ChatGPT kabi ilg'or sun'iy intellekt tizimlari ushbu yondashuvlar asosida qurilgan. Bugungi kunda sun'iy intellekt va matematikaning uyg'unligi bir qancha sohalarida muhim ahamiyat kasb etmoqda. Matematika va sun'iy intellektning uyg'unligi uzoq yillardan beri ilmiy tadqiqotlarning asosiy yo'nalishlaridan biri bo'lib kelmoqda. Dastlab Alan Turingning nazariy ishlanmalaridan boshlangan bu yo'nalish, bugungi kunga kelib chuqur o'rganish va transformer modellariga asoslangan ilg'or texnologiyalarni yaratishga olib keldi. Hozirgi kunda sun'iy intellekt tibbiyot, moliya, sanoat va ta'lim sohalarida inqilobiy o'zgarishlarni amalga oshirmoqda. Bu shuni ko'rsatadiki, matematika sun'iy intellekt rivojlanishining asosiy omili bo'lib qolmoqda va kelajakda yanada murakkab va samarali algoritmlar yaratish uchun fundamental vosita bo'lib xizmat qiladi.

Xulosa o'rnida shuni aytiz joizki, matematika va sun'iy intellektning integratsiyasi zamonaviy texnologiyalar rivojida muhim rol o'ynaydi. Biroq, ushbu sohada hali ham hal qilinishi lozim bo'lgan qator muammolar mavjud. Matematik modellarni tushunarli qilish, sifatli ma'lumotlardan foydalanish, optimallashtirish algoritmlarini rivojlantirish va kompyuter resurslarini samarali ishlatish bu muammolarni bartaraf etishning asosiy yo'llaridandir. Sun'iy intellektning matematik asoslarini yanada chuqur o'rganish va amaliyotga joriy etish orqali biz yanada rivojlangan texnologiyalarni yaratishimiz mumkin. Bu yo'nalishda olib borilayotgan ilmiy-amaliy izlanishlar nafaqat fan va ta'lim sohalarida, balki real hayotda ham katta natijalarga olib kelishi shubhasiz.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Musurmanova, Yayra, and Jasmina Toshpo'lotova. "Iqtisodiyotni raqamlashtirish sharoitida iqtisodiy jarayonlar va moliyaviy munosabatlarning transformatsiyasi." *Nashrlar* (2024): 38-41.
2. Muhammadiyev, Alijon, and Shukurullo Aliqulov. "PROSPECTS OF USING COMPUTER TECHNOLOGIES IN MODERN EDUCATION." *Научка и технология в современном мире* 3.3 (2024): 90-92.

3. Musirmonov, Shohboz, and Jasmina Toshpo'lotova. "Moliya bozorini rivojlantirishda yashil iqtisodiyotga o'tishining muammolari va yechimlari." *Nashrlar* (2024): 374-377.
4. O'G'Li, Madadjon O'Ktam. "Kuzatuv quduqlarida yer osti suvlarini gidrorejim parametrlarini masofaviy nazorat qilishning avtomatlashgan tizimlari." *Science and Education* 2.12 (2021): 202-211.
5. Madadjon, O'Ktamov. "PEDAGOGIKA OLIY TA'LIM MUASSASALARI TALABALARINING INFORMATIKADAN AXBOROT-TEXNOLOGIK KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISH METODIKASI." *Academic research in educational sciences* 4.CSPU Conference 1 (2023): 275-281.
6. Musurmanova, Yayra, and Jasmina Toshpo'lotova. "SHAXSLARDA TAVAKKALCHILIK BILAN BOG 'LIQ VIRTUAL O 'YINLARGA MOYILLIGINI PSIXOLOGIK XUSUSIYATLARI." *Universal xalqaro ilmiy jurnal* 1.4 (2024): 776-777.
7. Musurmanova, Yayra, and Jasmina Toshpo'lotova. "XXI ASR YOSHLARINING AXBOROT PSIXOLOGIK XAFSIZLIGINI TA'MINLASH MASALALARI." *Universal xalqaro ilmiy jurnal* 1.4 (2024): 445-447.
8. Октамов, Мададжон, Жасмина Тошполотова, and Яйра Мусурманова. "Aniq fanlarni o 'qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo 'llagan holda dars jarayonlarini tashkil etish." *Новый Узбекистан: наука, образование и инновации* 1.1 (2024): 432-434.
9. Toshpo'lotova, Jasmina, and Yayra Musurmanova. "CURRENT ISSUES OF TEACHING UZBEK AND RUSSIAN LANGUAGES IN THE PROCESS OF GLOBALIZATION." *Models and methods in modern science* 3.6 (2024): 187-191.
10. Musurmanova, Yayra, and Jasmina Toshpo'lotova. "TEXNIKA OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA XORIJIY TILLARNI O 'QITISHNING DOLZARB MASALALARI." *Прикладные науки в современном мире: проблемы и решения* 3.3 (2024): 10-12.
11. Abdirozzoqov, Fayzulla, and Jasmina Tashpo'lotova. "METHODS OF USING THE MYTEST PROGRAM IN THE ORGANIZATION OF FINAL CONTROL PROCESSES FOR STUDENTS OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS." *Молодые ученые* 2.8 (2024): 88-90.
12. Toshpo'lotova, Jasmina, and Yayra Musurmanova. "TA'LIM TIZIMIGA INNOVATION TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISH VA INTEGRATSIYALASH MASALALARI." *Общественные науки в современном мире: теоретические и практические исследования* 3.3 (2024): 46-49.
13. oglu Oktamov, Madadjon Oktam. "Kuzatuv quduqlarida yer osti suvlarini gidrorejim parametrlarini masofaviy nazorat qilishning avtomatlashgan tizimlari."