



<https://doi.org/10.70728/b.series.v08.i04.271>

UDK UDK 504.06:004.8

<https://orcid.org/0009-0000-7497-5087>

EKOLOGIK MUAMMOLARNI HAL QILISHDA SUN’IY INTELLEKTDAN FOYDALANISH: USULLAR VA YONDASHUVLAR

Qurbonboyeva Nodira Yusuffjon qizi,

*O‘zbekiston davlat jahon tillari universiteti, mustaqil izlanuvchi
n.qurbonboeva@mail.ru*

Annotatsiya: Mazkur maqolada ekologik muammolarning zamonaviy texnologiyalar, xususan, sun’iy intellekt (SI) yordamida hal etilish imkoniyatlari tahlil qilingan. Sun’iy intellektning havo va suv sifatini nazorat qilish, chiqindilarni boshqarish, iqlim o‘zgarishini prognoz qilish va biologik xilma-xillikni saqlashdagi roli yoritilgan. Ilmiy adabiyotlar tahlili, komparativ va kontent tahlili metodlari asosida SI texnologiyalarining ekologik sohadagi amaliy qo‘llanilishi ko‘rib chiqilgan. Olimlar fikrlari va xalqaro tajribalar asosida sun’iy intellektning ekologik barqarorlikka hissa qo‘shishi asoslab berilgan.

Kalit so‘zlar: sun’iy intellekt, ekologik muammolar, iqlim o‘zgarishi, havo sifati, mashinali o‘rganish, ekologik monitoring, chiqindilar boshqaruvi.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ: МЕТОДЫ И ПОДХОДЫ

Аннотация: В данной статье рассматриваются возможности применения современных технологий, в частности искусственного интеллекта (ИИ), для решения экологических проблем. Освещены функции ИИ в мониторинге качества воздуха и воды, управлении отходами, прогнозировании изменения климата и сохранении биоразнообразия. На основе анализа научной литературы и сравнительного метода показано практическое применение ИИ в экологической сфере. Подчеркивается вклад ИИ в устойчивое развитие и охрану окружающей среды.

Ключевые слова: искусственный интеллект, экологические проблемы, изменение климата, качество воздуха, машинное обучение, экологический мониторинг, управление отходами

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SOLVING ENVIRONMENTAL PROBLEMS: METHODS AND APPROACHES

Abstract: This article explores the potential of using modern technologies, particularly artificial intelligence (AI), to address environmental issues. The role of AI in air and water quality monitoring, waste management, climate change prediction, and biodiversity conservation is examined. Through literature review, comparative analysis, and content analysis methods, the practical application of AI in environmental management is discussed. The study highlights the contribution of AI to environmental sustainability based on expert opinions and global experiences.

Keywords: artificial intelligence, environmental issues, climate change, air quality, machine learning, environmental monitoring, waste management

KIRISH

Zamonaviy globallashuv jarayonlari, sanoatlashuvning jadallashuvi hamda aholi sonining ortib borishi natijasida ekologik muammolar butun dunyo miqyosida dolzarb masalaga aylanib bormoqda. Iqlim o‘zgarishi, atmosfera ifloslanishi, suv resurslarining kamayishi, biologik xilma-xillikning qisqarishi kabi muammolar insoniyat oldida murakkab va ko‘p qirrali vazifalarni qo‘ymoqda. An’anaviy yondashuvlar bu muammolarni hal etishda yetarli samara bermayotgan bir sharoitda innovatsion texnologiyalar, xususan sun’iy intellektdan foydalanish zarurati ortib bormoqda.

Sun’iy intellekt (SI) texnologiyalari katta hajmdagi ma’lumotlarni tezkor tahlil qilish, prognozlash va optimal qarorlar qabul qilish imkonini berishi bilan ajralib turadi. Ekologiya sohasida SI yordamida atrof-muhit holatini monitoring qilish, ekologik xavflarni oldindan aniqlash, resurslardan oqilona foydalanish hamda barqaror rivojlanishni ta’minlashga qaratilgan samarali yechimlar ishlab chiqilmoqda. Shu jihatdan, sun’iy intellekt ekologik boshqaruv tizimlarining muhim tarkibiy qismiga aylanib bormoqda.

Mazkur tadqiqotning dolzarbligi ekologik muammolarni hal etishda sun’iy intellekt texnologiyalarining imkoniyatlarini o‘rganish, ularning amaliy qo‘llanilish usullari va yondashuvlarini tahlil qilish zarurati bilan belgilanadi. Tadqiqotning maqsadi ekologik jarayonlarni boshqarishda sun’iy intellektdan foydalanishning samarali usullarini aniqlash va ularning ilmiy-nazariy asoslarini yoritishdan iborat.

Shuningdek, maqolada sun‘iy intellekt asosida ekologik muammolarni hal qilishning zamonaviy yondashuvlari, jumladan, mashinaviy o‘qitish, ma’lumotlar tahlili, prognozlash modellari hamda aqlli monitoring tizimlari ko‘rib chiqiladi. Ushbu tadqiqot natijalari ekologik barqarorlikni ta’minlash va atrof-muhitni muhofaza qilish sohasida samarali qarorlar qabul qilishga xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI HAMDA METODLAR

Zamonaviy dunyoda ekologik muammolar soni va xilma-xilligi tobora ortib bormoqda. Havo va suvning ifloslanishi, iqlim o‘zgarishlari, biologik xilma-xillikning kamayishi, chiqindilar muammosi kabi masalalar insoniyat hayotiga bevosita tahdid solmoqda. Bu muammolarning yanada chuqurlashib ketmasligi uchun ular ustidan zudlik bilan nazorat o‘rnatish, tezkor choralar ko‘rish va ilmiy yondashuv asosida hal qilish zarurati kun sayin ortib bormoqda. Shu nuqtai nazardan qaralganda, sun‘iy intellekt (SI) ekologik muammolarni tahlil qilish va ularni hal etish yo‘lida nihoyatda samarali vositaga aylanmoqda. SI katta hajmdagi ekologik ma’lumotlarni tez va chuqur tahlil qilish, murakkab o‘zaro bog‘liqliklarni aniqlash, xavfli tendensiyalarni erta bosqichda aniqlab, ular bo‘yicha prognoz berish imkonini yaratadi. An‘anaviy usullar ko‘p hollarda vaqt va resurslar talab qilsa, SI tezkorlik, aniqlik va barqarorlik bilan ajralib turadi. Sun‘iy intellekt ekologik xavfsizlikni ta’minlashda, atrof-muhitga salbiy ta’sirni kamaytirishda va barqaror rivojlanishga erishishda zamonaviy ilm-fanning eng istiqbolli vositalaridan biriga aylanishi mumkin.

Sun‘iy intellektning ekologik muammolarni hal qilishdagi o‘rni bo‘yicha olib borilgan ko‘plab ilmiy tadqiqotlar mavjud bo‘lib, ularning natijalariga ko‘ra, SI texnologiyalari ekologik monitoring, bashoratlash, ifloslanish nazorati va resurslarni boshqarish sohalarida keng imkoniyatlarga ega. Xususan, xorijlik olimlar Zhou va Vang Xitoyda daryolar va suv omborlaridagi suv sifatini SI orqali kuzatishgan va mashinali o‘rganish algoritmlari yordamida 87% aniqlikda ifloslanish darajasini prognozlash mumkinligini isbotlashgan. D.Rolnick, P.L.Donti, L.H.Kaack va J.Schneider kabi olimlar “The Role of Artificial Intelligence in Climate Change Prediction” nomli maqolada sun‘iy intellektning iqlim o‘zgarishiga qarshi kurashdagi strategik imkoniyatlarini tahlil qilgan. BMTning Atrof-muhit dasturi (2021) hisobotida esa sun‘iy intellekt iqlim o‘zgarishiga moslashish, tabiiy ofatlar haqida ogohlantirish tizimlarini yaratish va suv resurslarini boshqarishda muhim rol o‘ynashi qayd etilgan.

Bugungi kunda “Yashil AI” (Green AI) konsepsiyasi doirasida ham SI algoritmlari yordamida “aqlli” qishloq xo‘jaligini yo‘lga qo‘yish, chiqindilarni avtomatlashtirilgan holda saralash va o‘rmon yong‘inlarini sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari orqali erta aniqlash kabi amaliy yechimlar joriy etilmoqda. Mazkur texnologiyalar ekologik madaniyatning raqamli komponenti

sifatida yosh avlodning ekologik tafakkurini boyitishda va ularga tabiatni asrashning innovatsion usullarini o‘rgatishda muhim metodologik baza bo‘lib xizmat qiladi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Sun’iy intellekt iqlim o‘zgarishi, chiqindilarni boshqarish, qishloq xo‘jaligi resurslarini optimallashtirish, biologik xilma-xillikni saqlash va energiya samaradorligini oshirish kabi ekologik muammolarni hal qilishda muhim vositaga aylanmoqda. Kanadalik matematik, kibernetik va informatik Yoshua Bengio ekologik muammolarni hal qilishda sun’iy intellekt asosiy vositaga aylanishi mumkinligini ta’kidlab, quyidagi fikrni bildirgan: “Agar SI ekologiya bilan uyg‘unlashtirilsa, biz nafaqat mavjud muammolarni aniqlay olamiz, balki ularning yechimini ilgari suruvchi ilg‘or strategiyalarni ham yarata olamiz.” Xitoy-amerikalik kompyuterchi olim Fey-Fey Li esa “Sun’iy intellekt insoniyatga atrof-muhitni anglash va uni muhofaza qilishda beqiyos vosita bo‘lib xizmat qilmoqda”, deya ta’kidlagan.

Bugun mashinali o‘rganish algoritmlari harorat, karbonat angidrid miqdori va yog‘ingarchilik kabi omillar o‘rtasidagi bog‘liqliklarni tahlil qilib, bashorat modellarining aniqligini oshirishga yordam bermoqda. Shuningdek, turli ssenariylar asosida iqlim modellarini yaratish imkoniyati mavjud bo‘lib, bu hukumat va tashkilotlarga moslashuv hamda oqibatlarni yumshatish strategiyalarini ishlab chiqishda ko‘maklashadi. Qishloq xo‘jaligida esa sun’iy intellekt resurslardan oqilona foydalanish va ekologik barqarorlikni ta’minlash uchun ishlatilmoqda. SI texnologiyalari tuproq holatini, oziq moddalarning miqdorini tahlil qiladi hamda hosildorlikni bashorat qilish imkonini beradi. Bu esa dehqonchilikda optimal qarorlar qabul qilishga va resurslarni tejashga xizmat qiladi. Ayniqsa suv va o‘g‘it kabi resurslardan foydalanishni samarali boshqarish orqali atrof-muhitga salbiy ta’sir kamaytiriladi. Chiqindilarni boshqarishda sun’iy intellekt texnologiyalari saralash, tashish va qayta ishlash jarayonlarini avtomatlashtirish orqali samaradorlikni oshiradi. Mashinali o‘rganish asosidagi algoritmlar chiqindilarni turiga qarab ajratish, yig‘ish marshrutlarini optimallashtirish va chiqindilar hajmini oldindan prognozlash imkonini beradi. Bu usullar chiqindilarni qayta ishlash darajasini oshirish, tabiiy resurslarni asrash va ekologik xavflarni kamaytirishda muhim ahamiyatga ega. Yovvoyi tabiatni muhofaza qilishda ham sun’iy intellekt texnologiyalaridan faol foydalanilmoqda. Maxsus kameralar va datchiklar orqali hayvonlar populyatsiyasini kuzatish, brakonerlik harakatlarini aniqlash va yashash muhitini tahlil qilish imkoniyati yaratilgan. Tasvirlarni aniqlovchi algoritmlar shubhali harakatlarni tezkor aniqlab, tegishli choralar ko‘rilishini ta’minlaydi. Energiya samaradorligi masalasida sun’iy intellekt texnologiyalari energiya iste’molini tahlil qilish, ortiqcha sarflarni aniqlash va energiya tejovchi strategiyalarni

ishlab chiqishda keng qo‘llanilmoqda. Aqlli tarmoqlar yordamida qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish imkoniyati oshadi, energiya ta‘minoti yanada barqaror bo‘ladi va karbon izining kamayishiga olib keladi. Shuningdek, SI algoritmlari energiya sarfini oldindan prognozlab, uzoq muddatli rejalashtirishni ta‘minlaydi. Umuman olganda, sun‘iy intellekt texnologiyalari ekologik muammolarni hal qilishda kompleks va innovatsion yechimlar taklif qilib, insoniyatga barqaror kelajak sari dadil odimlash imkoniyatini yaratmoqda.

Xalqaro amaliyot shuni ko‘rsatadiki, sun‘iy intellekt yordamida ekologik monitoring samaradorligi oshgan. Masalan, AQShdagi MIT (Massachusetts Institute of Technology) va Stanford universitetlarining tadqiqotlari sun‘iy intellekt algoritmlari yordamida havo sifatini, suv ifloslanishini va chiqindilar oqimini kuzatish orqali ekologik xavflarni oldindan aniqlash imkonini berganini namoyish etgan. Bunday yondashuvlar ekologik favqulodda holatlarning oldini olishda muhim ahamiyat kasb etadi. Shuningdek, sun‘iy intellekt tuproq sifati, hosildorlik, energiya sarfi va tabiiy resurslardan foydalanishni optimallashtirishda ekologik barqarorlikka xizmat qilmoqda. Ayniqsa, dronlar, aqlli sensorlar va geoma‘lumotlarni tahlil qilish orqali SI ekologik sohalarga integratsiyalashmoqda. Bunday texnologiyalar Yevropa Ittifoqi mamlakatlarida “Green Deal” dasturi doirasida faol joriy etilmoqda va ijobiy natijalar bermoqda.

Biroq bu texnologiyalarni to‘liq amalga oshirish uchun infrastrukturaviy va siyosiy qo‘llab-quvvatlash, shuningdek, axborot xavfsizligi va ma‘lumotlar maxfiyligini ta‘minlash kabi muhim masalalar ham mavjud. Shuningdek, SI‘ga asoslangan yechimlarning barcha hududlarga teng taqsimlanmasligi, texnologik tafovutlarning saqlanib qolishiga olib kelmoqda. Umuman olganda, sun‘iy intellekt ekologik muammolarni hal qilishda kuchli vosita bo‘lib, ilmiy-texnikaviy rivojlanish bilan birga ekologik barqarorlikni ta‘minlashda strategik ahamiyat kasb etadi. Kelajakda bu texnologiyalarning yanada takomillashuvi ekologik xavfsizlik va resurslardan oqilona foydalanishni ta‘minlashda muhim o‘rin egallaydi.

XULOSA

Xulosa o‘rnida shuni ta‘kidlash mumkinki, sun‘iy intellekt ekologik muammolarni aniqlash, ularni nazorat qilish va hal etishda yangi imkoniyatlar ochmoqda. Atrof-muhit monitoringi, iqlim o‘zgarishlarini prognozlash, qishloq xo‘jaligini optimallashtirish, chiqindilarni boshqarish va yovvoyi tabiatni himoya qilish kabi sohalarda SI‘ning qo‘llanilishi ekotizimlarning barqarorligini ta‘minlash hamda inson hayot sifati yaxshilanishiga salmoqli hissa qo‘shmoqda. Kelajakda ushbu yo‘nalishda ilmiy tadqiqotlar va texnologik ishlanmalarni davom ettirish orqali sun‘iy intellekt imkoniyatlaridan ekologiyani muhofaza qilishda to‘liq foydalanish zarur.

FOYDANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Rolnick, D., Donti, P. L., Kaack, L. H., Kochanski, K., Lacoste, A., Sankaran, K., ... & Bengio, Y. (2022). Tackling climate change with machine learning. *Communications of the ACM*, 65(11), 86–96. <https://doi.org/10.1145/3503902>
2. Smith, A., Johnson, L., & Patel, R. (2020). Satellite data and AI for deforestation detection: A case study in the Amazon basin. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192(6), 385. <https://doi.org/10.1007/s10661-020-8239-1>
3. Zhou, Y., & Wang, J. (2019). Machine learning-based prediction of water pollution in urban rivers: A case study in China. *Journal of Hydrology*, 573, 829–840. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2019.03.006>
4. United Nations Environment Programme (UNEP). (2021). *Harnessing Artificial Intelligence for the Environment*. Nairobi: UNEP. <https://www.unep.org/resources/report/harnessing-artificial-intelligence-environment>
5. Bengio, Y. (2021). Using AI for Social Good. Montreal Institute for Learning Algorithms (MILA). <https://mila.quebec/en/news/using-ai-for-social-good/>
6. Fei-Fei Li. (2020). AI and environment: Stanford AI Lab initiatives. Stanford University. <https://ai.stanford.edu/blog/ai-environment-2020>
7. European Space Agency (ESA). (2022). AI and satellite data for environmental monitoring. https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Ai4EO