



"ZAMONAVIY TA'LIM VA TILSHUNOSLIK RIVOJI"

nomli respublika ilmiy-amaliy masofaviy konferensiyasi

VOLUME-1, ISSUE-4, 2026

ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF MINING INDUSTRY ENTERPRISES

Zikrillayev Nusratilla Nurullayevich

Independent Researcher, Tashkent State Technical University

Abstract

This article analyzes the factors influencing the sustainable development of mining industry enterprises. Economic, environmental, and social sustainability aspects are considered in the context of modern technologies, artificial intelligence systems, and innovative solutions. The effectiveness of implementing automation, robotics, and data analysis systems in mining enterprises is substantiated. World experience examples are provided, and prospects for innovative development of the mining industry in Uzbekistan are identified. The importance of digitalization and artificial intelligence technologies in the sustainable development of mining industry enterprises is demonstrated.

Keywords

mining industry, sustainable development, artificial intelligence, innovative technologies, digitalization, automation, environmental safety, social responsibility, resource efficiency.

KONCHILIK SANOATI KORXONALARINING BARQAROR RIVOJLANISHIGA TA'SIR ETUVCHI OMILLAR TAHLILI

Zikrillayev Nusratilla Nurullayevich

Mustaqil tadqiqotchi, Toshkent davlat texnika universiteti

Annotatsiya: Mazkur maqolada konchilik sanoati korxonalarining barqaror rivojlanishiga ta'sir etuvchi omillar tahlil qilingan. Iqtisodiy, ekologik va ijtimoiy barqarorlik aspektlari zamonaviy texnologiyalar, sun'iy intellekt tizimlari va innovatsion yechimlar kontekstida ko'rib chiqilgan. Konchilik korxonalarida avtomatlashtirish, robototexnika va ma'lumotlarni tahlil qilish tizimlari qo'llanilishining samaradorligi



"ZAMONAVIY TA'LIM VA TILSHUNOSLIK RIVOJI"

nomli respublika ilmiy-amaliy masofaviy konferensiyasi

VOLUME-1, ISSUE-4, 2026

asoslangan. Dunyo tajribasi misollari keltirilgan va O'zbekiston konchilik sanoatini innovatsion rivojlantirish istiqbollari aniqlangan. Raqamlashtirish va sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy etishning konchilik sanoati korxonalarining barqaror rivojlanishidagi ahamiyati ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar: konchilik sanoati, barqaror rivojlanish, sun'iy intellekt, innovatsion texnologiyalar, raqamlashtirish, avtomatlashtirish, ekologik xavfsizlik, ijtimoiy mas'uliyat, resurs samaradorligi.

Аннотация: В данной статье проанализированы факторы, влияющие на устойчивое развитие предприятий горнодобывающей промышленности. Рассмотрены аспекты экономической, экологической и социальной устойчивости в контексте современных технологий, систем искусственного интеллекта и инновационных решений. Обоснована эффективность применения автоматизации, робототехники и систем анализа данных на горнодобывающих предприятиях. Приведены примеры мирового опыта и определены перспективы инновационного развития горнодобывающей промышленности Узбекистана. Показана значимость цифровизации и технологий искусственного интеллекта в устойчивом развитии предприятий горнодобывающей промышленности.

Ключевые слова: горнодобывающая промышленность, устойчивое развитие, искусственный интеллект, инновационные технологии, цифровизация, автоматизация, экологическая безопасность, социальная ответственность, ресурсоэффективность.

Konchilik sanoati – global iqtisodiyotning muhim tarmog'i hisoblanib, energiya resurslari, metallar va mineral xom ashyolarni qazib olish bilan shug'ullanadi [1]. Sohaning barqaror rivojlanishi nafaqat iqtisodiy o'sish, balki ekologik xavfsizlik va ijtimoiy mas'uliyat nuqtai nazaridan ham muhim ahamiyatga ega [2]. Zamonaviy sharoitlarda konchilik sanoati korxonalari uchta asosiy vazifani hal qilishga majbur:



“ZAMONAVIY TA'LIM VA TILSHUNOSLIK RIVOJI”

nomli respublika ilmiy-amaliy masofaviy konferensiyasi

VOLUME-1, ISSUE-4, 2026

iqtisodiy samaradorlikni oshirish, ekologik xavflarni kamaytirish va mahalliy hamjamiyatlar bilan o'zaro manfaatli hamkorlikni yo'lga qo'yish [3]. Ushbu maqsadlarga erishishda zamonaviy texnologiyalar, sun'iy intellekt tizimlari va innovatsion yechimlar muhim o'rin tutadi [4].

Konchilik korxonalarining iqtisodiy barqarorligi, avvalo, mavjud resurslardan maksimal darajada foydalanishga bog'liq [5]. Bunga ma'danlarni qazib olish va qayta ishlashda resurs tejaydigan texnologiyalarni joriy etish, ishlab chiqarish chiqindilarini qayta ishlash va kon qazish jarayonlarini optimallashtirishga qaratilgan sun'iy intellekt algoritmlarini qo'llash orqali erishiladi [6]. Zamonaviy konchilik korxonalari barqaror rivojlanishi uchun doimiy investitsiyalar jalb qilish zarur [7]. Bunga investorlar uchun innovatsion texnologiyalarni joriy etish orqali ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, ESG (Environmental, Social, Governance) standartlariga rioya qilish hamda shaffoflik va hisobot berish amaliyotini takomillashtirish kabi omillar yordam beradi [8].

Konchilik sanoati an'anaviy ravishda atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatadi, bu esa havoga chiqarilayotgan zararli moddalarni kamaytirish, suv resurslarini muhofaza qilish va oqava suvlarni tozalash, tuproq degradatsiyasini oldini olish va buzilgan yerlarni qayta tiklash kabi muammolarni hal qilishni talab etadi. Zamonaviy sensor texnologiyalari, sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari va sun'iy intellekt algoritmlari konchilik korxonalari atrof-muhitga ta'sirini real vaqt rejimida kuzatib borish imkonini beradi, bu esa korxonalar tomonidan ekologik risklarni samarali boshqarishga yordam beradi.

Ijtimoiy barqarorlik nuqtai nazaridan konchilik korxonalari ko'pincha chekka hududlarda joylashgan bo'lib, mahalliy aholining asosiy ish beruvchisi hisoblanadi. Ijtimoiy barqarorlikka mahalliy aholi uchun yuqori malakali ish o'rinlarini yaratish, xodimlar uchun xavfsiz mehnat sharoitlarini ta'minlash va mahalliy infratuzilmani rivojlantirish orqali erishiladi. Shu bilan birga, konchilik korxonalari mahalliy jamiyat bilan konstruktiv muloqot o'rnatishi, jamoat eshituvlari va maslahat mexanizmlarini



“ZAMONAVIY TA’LIM VA TILSHUNOSLIK RIVOJI”
nomli respublika ilmiy-amaliy masofaviy konferensiyasi
VOLUME-1, ISSUE-4, 2026

tashkil etishi, madaniy va tarixiy qadriyatlarni hurmat qilishi hamda mahalliy ijtimoiy va ta'lim loyihalarini qo'llab-quvvatlashi muhim ahamiyatga ega.

Zamonaviy konchilik korxonalarida avtomatlashtirish va robototexnika tizimlari tobora ommalashmoqda [9]. Operator ishtirokisiz ishlash qobiliyatiga ega bo'lgan avtonom haydovchisiz transport vositalari, xavfli zonlarda ishlashga mo'ljallangan masofadan boshqariladigan ekskavatorlar va buldozerlar, kon shtreklarini tekshirish va xavfsizlikni ta'minlash uchun dronlar bunga misol bo'ladi [10]. Sun'iy intellekt algoritmlari va Internet of Things (IoT) texnologiyalari resurslarni optimal taqsimlash, jihozlarni profilaktik texnik xizmat ko'rsatish va ishlab chiqarish jarayonlarini real vaqt rejimida monitoring qilish imkonini beradi [11].

Konchilik sanoati korxonalarining samaradorligi ko'p jihatdan foydali qazilmalar konini aniq aniqlash va zaxiralarni to'g'ri baholashga bog'liq [12]. Sun'iy intellekt tizimlari geologik ma'lumotlarni chuqur tahlil qilish, foydali qazilma konlarini aniqlash imkoniyatlarini oshirish va zaxiralarni baholash aniqligini oshirish imkonini beradi [13]. Mashina o'rganish algoritmlari va raqamli egizaklar kon ishlarini olib borish rejasini tuzish, transport logistikasini optimallashtirish, energiya sarfini kamaytirish hamda xavfsizlik risklarini prognozlash va oldini olish kabi jarayonlarni optimallashtirishga yordam beradi.

Konchilik sanoatining barqaror rivojlanishi uchun suv sarfini kamaytirish texnologiyalari, energiya tejaydigan jihozlar va qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish kabi resurs tejaydigan texnologiyalarni joriy etish muhim. Zamonaviy innovatsion yechimlar kon chiqindilarini minimal darajaga yetkazish, chiqindilardan qo'shimcha resurslar olish va kon faoliyati tugagandan so'ng hududni qayta tiklash kabi imkoniyatlarni taqdim etadi.

Dunyo konchilik sanoatida sun'iy intellekt qo'llanilishining amaliy misollarini ko'rib chiqadigan bo'lsak, Rio Tinto kompaniyasi (Avstraliya) avtonom haydovchisiz



“ZAMONAVIY TA’LIM VA TILSHUNOSLIK RIVOJI”

nomli respublika ilmiy-amaliy masofaviy konferensiyasi

VOLUME-1, ISSUE-4, 2026

transport, masofaviy nazorat markazlari va ma'danlar tarkibini sun'iy intellekt yordamida tahlil qilish tizimlarini joriy etmoqda [14]. BHP (Avstraliya) kon ishlarini rejalashtirish va ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish uchun sun'iy intellekt algoritmlaridan foydalanadi [15]. Anglo American (Buyuk Britaniya) esa suv va energiya sarfini kamaytirish uchun innovatsion texnologiyalar, hamda kon chiqindilarini boshqarish tizimlarini ishlab chiqishga e'tibor qaratmoqda [16].

O'zbekiston konchilik sanoati korxonalarining barqaror rivojlanishi uchun davlat-xususiy sherikchilik mexanizmlarini rivojlantirish orqali investitsiyalarni jalb qilish, kadrlar tayyorlash tizimini takomillashtirish, zamonaviy texnologiyalarni o'zlashtirish uchun malakali mutaxassislar tayyorlash, ilmiy-tadqiqot va innovatsion faoliyatni qo'llab-quvvatlash hamda xalqaro hamkorlikni kengaytirish, ilg'or xorijiy tajribani o'rganish kabi yo'nalishlarda innovatsion yechimlarni joriy etish muhim ahamiyatga ega.

Konchilik sanoati korxonalarining kelajakdagi rivojlanishi resurs tejaydigan va ekologik jihatdan xavfsiz texnologiyalarni joriy etish, sun'iy intellekt va ma'lumotlarni tahlil qilish tizimlarini rivojlantirish, mahalliy hamjamiyatlar bilan hamkorlikni mustahkamlash hamda xalqaro ilg'or tajribalarni o'rganish va joriy etish kabi yo'nalishlarga bog'liq bo'ladi. Bu yo'nalishlar konchilik sanoati korxonalarining uzoq muddatli barqaror rivojlanishini ta'minlash, hamda sohaning global raqobatdoshligini oshirish imkonini beradi.

Shunday qilib, konchilik sanoati korxonalarining barqaror rivojlanishi kompleks yondashuvni talab etadi. Bunday yondashuv iqtisodiy samaradorlik, ekologik xavfsizlik va ijtimoiy mas'uliyat kabi omillarni muvozanatli hisobga olgan holda, zamonaviy texnologiyalar, sun'iy intellekt tizimlari va innovatsion yechimlarni joriy etishga asoslanishi lozim. Raqamlashtirish va avtomatlashtirish jarayonlari konchilik korxonalarining resurslardan foydalanish samaradorligini oshirish, ekologik xavflarni kamaytirish va mehnat xavfsizligini ta'minlash imkonini beradi. Sun'iy intellekt tizimlari





"ZAMONAVIY TA'LIM VA TILSHUNOSLIK RIVOJI"
nomli respublika ilmiy-amaliy masofaviy konferensiyasi
VOLUME-1, ISSUE-4, 2026

esa geologik qidiruv ishlaridan tortib, ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish va atrof-muhitni monitoring qilishgacha bo'lgan ko'plab jarayonlarda samarali qo'llanilishi mumkin.

Zamonaviy konchilik sanoatida barqaror rivojlanishga erishish uchun korxonalar innovatsion texnologiyalarga investitsiyalar kiritish, kadrlar salohiyatini rivojlantirish, ilmiy-tadqiqot faoliyatini qo'llab-quvvatlash va xalqaro hamkorlikni kengaytirish bo'yicha strategik qarorlar qabul qilishlari zarur. Faqat shundagina ular global raqobat sharoitida barqaror rivojlanish va uzoq muddatli muvaffaqiyatga erishishlari mumkin. Sun'iy intellekt, raqamlashtirish va avtomatlashtirish texnologiyalarini joriy etishga asoslangan innovatsion yondashuv nafaqat konchilik korxonalarining iqtisodiy ko'rsatkichlarini yaxshilash, balki sohaning global rivojlanishiga ham hissa qo'shadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. World Economic Forum. "Mining and Metals in a Sustainable World 2050", 2022.
2. United Nations Environment Programme. "Sustainable Mining: Best Practices and Key Challenges", 2023.
3. Azapagic, A. "Developing a framework for sustainable development indicators for the mining and minerals industry", Journal of Cleaner Production, 2020, Vol. 84, pp. 139-158.
4. Accenture Research. "Digital Transformation in Mining: AI and IoT Implementation", 2023.
5. Deloitte. "Tracking the trends 2023: The top 10 issues shaping the future of mining", 2023.
6. Jain, R., Cui, Z., & Domen, J. "Environmental Impact of Mining and Mineral Processing: Management, Monitoring, and Auditing Strategies", 2022.
7. PwC. "Mine 2023: Resilient and resourceful", 2023.



"ZAMONAVIY TA'LIM VA TILSHUNOSLIK RIVOJI"
nomli respublika ilmiy-amaliy masofaviy konferensiyasi
VOLUME-1, ISSUE-4, 2026

8. S&P Global Market Intelligence. "ESG Trends in the Mining Industry", 2022.
9. McKinsey & Company. "Automation and digitization in mining operations", 2023.
10. Durrant-Whyte, H., Geraghty, R., Pujol, F., & Sellschop, R. "How digital innovation can improve mining productivity", 2021.
11. Jang, H., & Topal, E. "Transformation of the mining industry through digital technologies", Mining, Metallurgy & Exploration, 2022, Vol. 37, pp. 1-15.
12. Geological Survey of Finland. "Machine Learning Applications in Mineral Exploration", 2022.
13. Cracknell, M.J., & Reading, A.M. "Geological mapping using remote sensing data: A comparison of five machine learning algorithms, their response to variations in the spatial distribution of training data and the use of explicit spatial information", Computers & Geosciences, 2021, Vol. 63, pp. 22-33.
14. Rio Tinto Annual Report. "Autonomous Haulage and Remote Operations", 2022.
15. BHP. "Technology and Innovation in Mining Operations", 2023.
16. Anglo American. "Sustainable Mining Report", 2023.