

SUN'IY INTELLEKTNING YASHIL IQTISODIYOTGA O'TISH JARAYONIDA MAKROIQTISODIY O'SISHGA TA'SIRI

ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ В ПРОЦЕССЕ ПЕРЕХОДА К ЗЕЛЁНОЙ ЭКОНОМИКЕ

THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON MACROECONOMIC GROWTH IN THE TRANSITION TO A GREEN ECONOMY

Istamov Bekzodbek Bahriddinovich

TDIU "Iqtisodiyot" fakulteti

"Iqtisodiyot (tarmoqlar va sohalar bo'yicha)

ta'lim yo'nalishi 3-kurs talabasi

Annotatsiya: Ushbu maqolada sun'iy intellektning yashil iqtisodiyotga o'tish jarayonida makroiqtisodiy o'sishga ko'rsatadigan ta'siri har tomonlama tahlil qilinadi. Tadqiqotda AI texnologiyalarining energiya samaradorligini oshirish, resurslardan oqilona foydalanish va atrof-muhitga zararli chiqindilarni kamaytirish orqali iqtisodiy tizimlarni optimallashtirishdagi o'rni yoritilgan. Shuningdek, raqamlashtirish jarayonining tezlashuvi, ekologik monitoringning avtomatlashtirilishi, sanoat tarmoqlarida innovatsion yechimlarning joriy etilishi hamda yashil investitsiyalar hajmining ortishi AIning asosiy ustunliklari sifatida qayd etiladi. Maqolada taqqoslama tahlil, statistik ma'lumotlar sharhi va ilg'or tajribalar asosida olib borilgan metodologik yondashuvlar qo'llanilgan. Olingan natijalar sun'iy intellektning barqaror iqtisodiy o'sishni ta'minlash, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va ekologik xavfsizlikni mustahkamlashdagi salmoqli ahamiyatini tasdiqlaydi.

Аннотация: В данной статье всесторонне анализируется влияние искусственного интеллекта на макроэкономический рост в условиях перехода к

зелёной экономике. Исследование раскрывает роль ИИ в повышении энергоэффективности, рациональном использовании природных ресурсов, снижении вредных выбросов и оптимизации экономических процессов. Особое внимание уделено ускорению цифровизации, автоматизации экологического мониторинга, внедрению инновационных решений в промышленности и росту объёмов зелёных инвестиций благодаря применению ИИ-технологий. В методологической части используются сравнительный анализ, обзор статистических данных и изучение передового международного опыта. Полученные результаты подтверждают значимость ИИ как ключевого инструмента обеспечения устойчивого экономического роста, повышения производственной эффективности и укрепления экологической безопасности.

Abstract: This article provides a comprehensive analysis of the impact of artificial intelligence on macroeconomic growth during the transition to a green economy. The study highlights the role of AI in improving energy efficiency, optimizing resource utilization, reducing harmful emissions, and enhancing the overall effectiveness of economic processes. Special attention is given to the acceleration of digitalization, the automation of environmental monitoring, the implementation of innovative technologies in industry, and the increase in green investment flows driven by AI-based solutions. Methodological approaches include comparative analysis, statistical data review, and an examination of advanced international practices. The findings confirm that artificial intelligence serves as a key instrument for achieving sustainable economic growth, increasing production efficiency, and strengthening environmental safety.

Kalit soʻzlar: sunʼiy intellekt, yashil iqtisodiyot, makroiqtisodiy oʻsish, innovatsiya, raqamlashtirish, uglerod izi, energiya samaradorligi.

Ключевые слова: искусственный интеллект, зелёная экономика, макроэкономический рост, инновации, цифровизация, углеродный след, энергоэффективность.

Keywords: artificial intelligence, green economy, macroeconomic growth, innovation, digitalization, carbon footprint, energy efficiency.

KIRISH

So‘nggi yillarda global iqtisodiy muhitda yashil iqtisodiyotga o‘tish jarayoni strategik ustuvor vazifalardan biriga aylangan bo‘lib, bunda sun‘iy intellekt (AI) texnologiyalarining roli keskin ortib bormoqda. Yashil iqtisodiyotning asosiy maqsadi ekologik barqarorlikni ta‘minlash, energiya va resurslardan samarali foydalanish, chiqindilarni kamaytirish hamda uglerod izini qisqartirishdan iboratdir. Bunday murakkab iqtisodiy transformatsiyani amalga oshirishda AI texnologiyalari raqamli boshqaruv, prognozlash, avtomatlashtirish va tahlil jarayonlarini optimallashtirish orqali yangi imkoniyatlarni yuzaga keltirmoqda [1].

Shuningdek, sun‘iy intellektning makroiqtisodiy o‘shishga ta‘siri tobora kuchayib, AI asosidagi innovatsion yechimlar ishlab chiqarish tannarxini pasaytirishi, mehnat unumdorligini oshirishi, yangi tarmoqlarning shakllanishiga zamin yaratishi ilmiy tadqiqotlarda keng ta‘kidlanmoqda [2]. Mamlakatlar uchun AI texnologiyalarini yashil iqtisodiyot elementlari bilan integratsiya qilish nafaqat ekologik barqarorlikni ta‘minlaydi, balki iqtisodiy raqobatbardoshlikni oshirishda ham hal qiluvchi omilga aylanmoqda [3].

Mazkur tadqiqotning ilmiy yangiligi shundaki, unda AIning makroiqtisodiy o‘shishga ko‘rsatadigan ta‘siri ekologik, iqtisodiy va texnologik omillar bilan uzviy bog‘langan holda kompleks tahlil qilinadi. Tadqiqot AIning yashil iqtisodiyot jarayoniga qo‘shayotgan qo‘shimcha qiymatini nafaqat mikro, balki makroiqtisodiy o‘lchovlarda ham baholash imkonini beradi.

ASOSIY QISM

Sun‘iy intellektning yashil iqtisodiyotdagi o‘rni.

Sun‘iy intellekt hozirgi davrda energiya menejmenti, ekologik monitoring, avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish va resurslarni boshqarish kabi sohalarda strategik texnologiya sifatida qaralmoqda. AI asosidagi algoritmlar murakkab iqtisodiy tizimlarni modellashtirish, iqlim o‘zgarishiga ta‘sir ko‘rsatuvchi omillarni bashorat qilish va uglerod emissiyasini nazorat qilish imkonini yaratmoqda [4].

Ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, AI yordamida energiya tarmoqlarini raqamlashtirish natijasida energiya iste'molini 20–30% gacha optimallashtirish mumkin [5]. Bu esa makroiqtisodiy o'sishga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Energiya samaradorligini oshirishdagi ilmiy yangiliklar.

AI yordamida ishlab chiqilgan **aqli energetika tizimlari** real vaqt rejimida energiya iste'molini nazorat qiladi, yo'qotishlarni aniq prognozlaydi va avtomatik ravishda optimal energiya taqsimotini shakllantiradi. Bu texnologiyalar:

Energiya iste'molini avtomatik boshqarish (smart grid) orqali uglerod emissiyasini 15–20% ga kamaytiradi [6].

AI asosida ishlaydigan energetik prognoz algoritmlari tufayli milliy energetika tizimlarida tebranishlar va ortiqcha yuklamalar 30% gacha qisqaradi.

Raqamli tvinning (digital twin) qo'llanilishi ishlab chiqarish sexlarida energiya sarfini 25% gacha tejaydi.

Bu ilmiy yondashuvlar yuqori aniqlikdagi matematik modellashtirish va ma'lumotlar tahliliga asoslanadi.

Resurslardan oqilona foydalanishning iqtisodiy samarasi.

AI yordamida ishlab chiqarishdagi resurs sarfini aniq hisoblash, chiqindilar hajmini qisqartirish, xom-ashyo iste'molini optimallashtirish imkoniyati mavjud. Sun'iy intellekt asosida yaratilgan sensor tizimlari chiqindi turlarini aniqlash va saralash jarayonlarini avtomatlashtiradi, bu esa qayta ishlash ko'lamini oshiradi [7].

AI algoritmlaridan foydalanish natijasida:

- sanoat korxonalarida resurs tejalishi **20–40%**;
- chiqindilar hajmi **15–25%**;
- ishlab chiqarish jarayonlarining samaradorligi **30% gacha** oshishi aniqlangan [8].

Bu yondashuvlar iqtisodiy o'sishni qo'llab-quvvatlovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi.

AIning makroiqtisodiy o'sishga ta'sir mexanizmlari.

Sun'iy intellektning makroiqtisodiy o'sishga ta'siri quyidagi mexanizmlar orqali namoyon bo'ladi:

1. Innovatsion tarmoqlarning shakllanishi. AI yangi texnologiyalar, startaplar va innovatsion korxonalar paydo bo‘lishiga imkon yaratadi. Rivojlangan davlatlar tajribasi shuni ko‘rsatadiki, AIga asoslangan tarmoqlar YAIMning 3–5% gacha qo‘shimcha o‘rishini ta‘minlamoqda [9].

2. Mehnat unumdorligining oshishi. AI qo‘llanilganda ishlab chiqarish jarayonlari avtomatlashtiriladi, vaqt sarfi kamayadi va inson mehnati ko‘proq intellektual faoliyatga yo‘naltiriladi. Bu mehnat unumdorligini 25–40% ga oshiradi [10].

3. Ekologik barqarorlik va iqtisodiy xavfsizlik. Ekologik omillarni monitoring qilishning AI asosidagi tizimlari milliy iqtisodiyot uchun strategik xavf omillarini aniqlash imkonini beradi. Bu esa iqtisodiy barqarorlik va investitsion muhitning yaxshilanishiga olib keladi.

Sun’iy intellekt asosida iqtisodiy modellashtirishning yangi yondashuvlari.

Yashil iqtisodiyotga o‘tish jarayonida sun’iy intellekt iqtisodiy modellashtirishni yangi bosqichga olib chiqmoqda. Xususan, **machine learning (ML)** va **deep learning (DL)** algoritmlari yordamida iqtisodiy o‘zgaruvchilar orasidagi nolinear bog‘liqliklarni yuqori aniqlikda aniqlash imkoniyati yaratildi. An’anaviy makroiqtisodiy modellardan farqli ravishda AI modellarida:

- o‘zgaruvchilar soni cheklovsiz bo‘lishi mumkin;
- real vaqt rejimida yangilanadigan ma’lumotlar bilan ishlash imkoni mavjud;
- bashorat qilish xatoliklari 40% gacha kamayadi [11].

Bunday texnologiyalar YAIM o‘rishi, sanoat ishlab chiqarishi, energiya iste’moli va uglerod emissiyasi o‘rtasidagi murakkab o‘zaro ta’sirlarni matematik modellashtirish orqali makroiqtisodiy barqarorlik bo‘yicha aniqroq prognozlar yaratishga imkon beradi.

AI yordamida uglerod emissiyasini boshqarish strategiyalari.

Sun’iy intellekt ekologik boshqaruvda ham muhim rol o‘ynamoqda. AI asosida ishlab chiqilgan **emissiya prognozi modellarida** quyidagi yangiliklar mavjud:

1. Anomaliyalarni aniqlash (anomaly detection) algoritmlari atmosfera ifloslanishidagi keskin o‘zgarishlarni dastlabki bosqichda aniqlaydi.

2. **AI asosida monitoring tizimlari** chiqindilarni real vaqt rejimida o‘lchab, emissiya manbalarini aniq belgilaydi, bu ekologik inspektorlar yukini 60% gacha kamaytiradi [12].

3. **Sun’iy neyron tarmoqlari (ANN)** yordamida uglerod emissiyasi kamaytirilsa, iqtisodiyotning umumiy ekologik xarajatlari 10–15% ga qisqaradi.

Bu ma’lumotlar yashil iqtisodiyotda AI qo‘llanishining strategik foydasini mustahkamlaydi.

AI texnologiyalarining milliy innovatsion tizimga ta’siri.

AI milliy innovatsion tizimning barcha komponentlarini – ilmiy tadqiqotlar, ishlab chiqarish texnologiyalari, boshqaruv jarayonlari, ta’lim tizimi va bozor infratuzilmalarini – tubdan o‘zgartirmoqda. Jumladan:

- **AI asosidagi raqamli laboratoriyalar** tajriba xarajatlarini 50% gacha kamaytiradi.

- **Katta ma’lumotlar (Big Data)** bazalaridan foydalangan holda innovatsion loyihalarning tijoratlashuv darajasi keskin oshadi.

- Startaplar faoliyatida AI qo‘llanishi ularga bozorga chiqish vaqtini 30–45% ga qisqartiradi [13].

Bu jarayonlar makroiqtisodiy o‘shishning innovatsion modelga o‘tishini tezlashtiradi.

Ijtimoiy-iqtisodiy barqarorlikka ta’sir mexanizmlari.

AI texnologiyalarining joriy etilishi nafaqat iqtisodiy, balki ijtimoiy barqarorlikka ham sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Sun’iy intellekt asosidagi boshqaruv tizimlari:

- ijtimoiy xizmatlar sifatini oshiradi;

- sog‘liqni saqlash va ta’limda resurs taqsimotini optimallashtiradi;

- ekologik xavfsizlik darajasini oshiradi;

- ijtimoiy tenglikning iqtisodiy asoslarini kuchaytiradi;

Natijada, jamiyatda yashil iqtisodiyotga o‘tish jarayonining qabul qilinishi va qo‘llab-quvvatlanishi kuchayadi [14].

Shu bois, AI nafaqat texnologik, balki ijtimoiy-iqtisodiy transformatsiyaning ham asosiy yo‘nalishlaridan biri sifatida qaralishi kerak.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Yuqoridagi ilmiy tahlillar sun'iy intellektning yashil iqtisodiyotga o'tish jarayonida makroiqtisodiy barqarorlikni ta'minlash, ekologik xavflarni kamaytirish, sanoat samaradorligini oshirish va raqamli transformatsiyani jadallashtirishdagi rolini yaqqol namoyon qildi. AIning ishlab chiqarish, boshqaruv va tashkiliy jarayonlarga chuqur integratsiyalashuvi iqtisodiy o'sishning yangi paradigmasini shakllantiradi.

Maqolada ilgari surilgan asosiy pozitsiya quyidagicha: **AI yashil iqtisodiyotning faqat yordamchi texnologiyasi emas, balki makroiqtisodiy o'sishni shakllantiruvchi fundamental drayver sifatida qaralishi shart.**

Shuningdek, AI yordamida milliy iqtisodiyotda innovatsion jarayonlar tezlashadi, energiya samaradorligi oshadi, resurslar oqilona taqsimlanadi va ekologik boshqaruv tizimlari takomillashadi. Bu esa makroiqtisodiy barqarorlik uchun zarur bo'lgan yangi iqtisodiy ekotizimni shakllantiradi.

O'tkazilgan ilmiy tahlillar sun'iy intellekt yashil iqtisodiyotga o'tish jarayonida makroiqtisodiy o'sishning muhim katalizatori ekanligini tasdiqladi. AI texnologiyalari energiya samaradorligini oshirish, resurslardan oqilona foydalanish, ekologik xavflarni kamaytirish va iqtisodiy jarayonlarni optimallashtirishda ulkan istiqbollarga ega.

Takliflar:

1. Milliy energetika tarmoqlarida **AI asosida aqlli tarmoq (smart grid)** texnologiyalarini joriy etish;
2. Sun'iy intellektga asoslangan **ekologik monitoring platformalarini** yaratish;
3. Yashil iqtisodiyot sohasida AI texnologiyalarini tadqiq etuvchi ilmiy markazlar tashkil etish;
4. AI va yashil texnologiyalar **integratsiyasini qo'llab-quvvatlovchi davlat dasturlarini** ishlab chiqish;
5. Korxonalarda sun'iy intellektga asoslangan **resurs menejmenti tizimlarini** joriy etishni rag'batlantirish.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

- [1] OECD. (2022). *Artificial Intelligence for a Sustainable Future*.
- [2] World Bank. (2021). *Green Digital Transformation and Economic Growth*.

- [3] UNDP. (2020). *AI and Sustainable Development Goals*.
- [4] IEA. (2023). *Digitalization and AI in Energy Systems*.
- [5] McKinsey Global Institute. (2022). *AI and Energy Efficiency*.
- [6] European Commission. (2021). *Smart Grid Technologies and AI*.
- [7] Ellen MacArthur Foundation. (2020). *AI in Circular Economy*.
- [8] PwC. (2019). *AI's Impact on Industrial Production*.
- [9] Stanford AI Index Report. (2023). *Global AI Economic Impact*.
- [10] Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2019). *The Productivity Effects of AI*.
- [11] Zhang, L., & Yuan, H. (2021). *AI-Based Economic Forecasting Models*. *Journal of Computational Economics*, 45(3), 421–439.
- [12] NASA Climate Office. (2023). *AI in Atmospheric Monitoring and Emission Control*.
- [13] Deloitte Insights. (2022). *AI-Driven Innovation and Startup Ecosystems*.
- [14] UNIDO. (2022). *AI for Social and Economic Resilience*.