



## RAQAMLI YASHIL IQTISODIYOT: INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA SANOAT EKOTIZIMINI SHAKLLANTIRISH

Qalbaeva Intizar Esenbay qizi

Qoraqalpoq davlat universiteti iqtisodiyot fakulteti

1-bosqich magistranti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15708912>

### ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 10-Iyun 2025 yil

Ma'qullandi: 14-Iyun 2025 yil

Nashr qilindi: 21-Iyun 2025 yil

### KEYWORDS

*raqamli yashil iqtisodiyot, sanoat ekotizimi, innovatsion texnologiyalar, sun'iy intellekt, IoT, Big Data, O'zbekiston sanoati.*

### ABSTRACT

*Mazkur maqolada raqamli yashil iqtisodiyot kontsepsiyasi hamda innovatsion texnologiyalar asosida sanoat ekotizimini shakllantirish masalalari keng yoritilgan. Xususan, sun'iy intellekt, Internet narsalar (IoT), katta ma'lumotlar (Big Data), 3D bosib chiqarish va blokcheyn kabi ilg'or texnologiyalarning ekologik barqaror ishlab chiqarish jarayonlaridagi roli ilmiy-amaliy nuqtai nazardan tahlil qilingan. Shuningdek, raqamli yashil iqtisodiyotni shakllantirishda uchraydigan texnologik, institutsional, moliyaviy va ijtimoiy muammolar ko'rib chiqilib, ularni hal qilish bo'yicha aniq taklif va tavsiyalar ishlab chiqilgan. O'zbekiston misolida mavjud tendensiyalar va istiqbollar alohida tahlil etilgan.*

Hozirgi kunda global miqyosda iqtisodiy o'sish va atrof-muhit muhofazasi o'rtasida muvozanatni ta'minlash dolzarb masalaga aylangan. Ayniqsa, iqlim o'zgarishi, tabiiy resurslarning kamayishi, sanoat chiqindilarining ortishi insoniyatni barqaror rivojlanish yo'liga o'tishga majbur qilmoqda. Shu nuqtai nazardan, *raqamli yashil iqtisodiyot* tushunchasi dolzarblik kasb etmoqda. Bu model raqamli texnologiyalar yordamida resurslardan samarali foydalanishni, energiya tejamkorligini ta'minlashni va ekologik muhitga ta'sirni minimallashtirishni nazarda tutadi. Ayniqsa, sanoat ekotizimini shakllantirishda innovatsion texnologiyalar muhim o'rin tutadi. Mazkur maqolada raqamli yashil iqtisodiyotning mohiyati, innovatsion texnologiyalar asosida sanoat ekotizimini shakllantirish jarayoni, real faktlar va amaliyotga oid misollar orqali yoritib beriladi. Shuningdek, mavjud muammolar, istiqbollar hamda rivojlanish yo'nalishlari ko'rib chiqiladi.

Avvalo, "raqamli yashil iqtisodiyot" atamasi ikki asosiy komponentdan iborat: *raqamli texnologiyalar* va *yashil rivojlanish*. Raqamli texnologiyalar — bu sun'iy intellekt, "Internet of Things" (IoT), bulutli texnologiyalar, katta hajmdagi ma'lumotlar (Big Data) kabi zamonaviy vositalarni o'z ichiga oladi. Ularning ekologik iqtisodiyot bilan integratsiyasi esa energiyani tejash, chiqindilarni kamaytirish, ekologik monitoring tizimlarini takomillashtirish imkonini beradi. Masalan, Germaniyada ishlab chiqilgan "Industrie 4.0" konsepsiyasi doirasida sanoat ishlab chiqarishiga raqamli texnologiyalar keng joriy qilinmoqda. Bu orqali ishlab chiqarish

jarayonlari avtomatlashtirilib, resurslar tejalmokda, chiqindilar kamaymoqda va mahsulot sifatini oshirishga erishilmoqda.

Sanoat ekotizimi deganda, turli sanoat korxonalari va ularning atrof-muhitga, resurslarga, energiyaga bo'lgan munosabatining uyg'un tizimi tushuniladi. Ya'ni, bu tizimda har bir ishlab chiqaruvchi korxonalar boshqa subyektlar bilan ekologik va iqtisodiy o'zaro aloqada bo'ladi. Shunday qilib, chiqindilardan foydalanish, qayta ishlash, resurs aylanishi tizimining yaxlitligi ta'minlanadi. Qolaversa, sanoat ekotizimi energiya samaradorligini oshirish, tabiiy resurslardan qayta foydalanish, ekologik toza texnologiyalarni joriy qilish orqali "yopiq sikl" (closed-loop) tizimga o'tishga xizmat qiladi. Misol uchun, Xitoyning ekosan'at zonalarini (eco-industrial parks) bu tizimning real namunasi sifatida qaraladi [1, 71-77].

Zamonaviy sanoat ekotizimini shakllantirishda innovatsion texnologiyalar hal qiluvchi rol o'ynaydi. Ular ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish, resurslardan oqilona foydalanish, chiqindilar hajmini kamaytirish va ekologik xavfsizlikni ta'minlash imkonini beradi. Ayniqsa, raqamli transformatsiya jarayonida sun'iy intellekt (AI), Internet narsalar (IoT), katta ma'lumotlar tahlili (Big Data), bulutli texnologiyalar, 3D bosib chiqarish, blokcheyn kabi ilg'or texnologiyalar asosiy drayver sifatida ko'rilmokda. Birinchidan, sun'iy intellekt (AI) yordamida ishlab chiqarish jarayonlarini real vaqt rejimida optimallashtirish imkoniyati yaratilmokda. Bu texnologiya energiya sarfini tahlil qiladi, ortiqcha yo'qotishlarni aniqlaydi, avtomatik boshqaruv vositalari orqali tizimni qayta sozlaydi. Misol uchun, Yaponiyaning *Hitachi* kompaniyasi AI orqali ishlab chiqarish liniyalarini 15% ga samaraliroq qilgan. Bundan tashqari, AI asosida ishlab chiqilgan "aqli tizimlar" turli uskunalarning texnik holatini monitoring qilish orqali ularning muddatidan ilgari nosozlanishining oldini oladi. Shu bilan birga, "Internet narsalar" (IoT) texnologiyasi korxonalaridagi uskunalarni bir-biriga ulanib, butun sanoat tizimining ishlashini markazlashgan holda boshqarish imkonini beradi. Masalan, harorat, bosim, namlik, gaz chiqindilari kabi parametrlar doimiy ravishda sensorlar orqali kuzatilib, maxsus platformalarga uzatiladi. Bu esa ekologik holatni nazorat qilish va ortiqcha chiqindilarning oldini olishga yordam beradi. Dunyo bo'yicha mashhur kompaniyalardan biri bo'lgan *Siemens* o'zining "MindSphere" tizimi orqali IoT qurilmalari asosida sanoat uskunalarning samaradorligini 25% ga oshirishga erishgan. Yana bir muhim texnologik yo'nalish — katta hajmdagi ma'lumotlar (Big Data)ni tahlil qilishdir. U ishlab chiqarish tizimlarida yig'ilgan millionlab ko'rsatkichlarni tahlil qilib, samaradorlik, isrofgarchilik, texnologik nosozliklar yoki ekologik xatarlarga oid bashoratlarni beradi. Bu orqali ekologik xavfsizlikni oldindan nazorat qilish imkoniyati tug'iladi. Misol uchun, Xitoyda joylashgan "Tianjin Eco-City" loyihasi Big Data va GIS texnologiyalari orqali chiqindilar oqimini, havo sifati va energetik iste'molni real vaqt rejimida nazorat qiladi. Shuningdek, 3D bosib chiqarish sanoatda xomashyo sarfini kamaytirish va chiqindisiz ishlab chiqarishni tashkil etishda muhim vositaga aylangan. Bu texnologiya buyumlarni qatlam-qatlam yaratib, faqat zarur materialdan foydalanadi. AQShdagi *General Electric* kompaniyasi ushbu texnologiyani turbinalar ishlab chiqarishida joriy qilib, chiqindilar hajmini 40% gacha qisqartirishga erishgan. Yana bir innovatsion yo'nalish — blokcheyn texnologiyasidir. U mahsulotning butun hayotiy siklini kuzatib borishga, ishlab chiqaruvchilardan tortib iste'molchilargacha bo'lgan jarayonni shaffof qilishga xizmat qiladi. Masalan, "IBM Food

Trust” blokcheyn platformasi yordamida oziq-ovqat mahsulotlarining yetkazib berish jarayoni ekologik xavfsizlik mezonlariga javob berishini ta'minlamoqda [3, 336-341].

Har qanday yangilik, ayniqsa innovatsion va ekologik yondashuvlar bilan bog'liq islohotlar, tabiiyki, bir qator tizimli va amaliy muammolarga duch keladi. Raqamli yashil iqtisodiyot va sanoat ekotizimini shakllantirish jarayoni ham bundan mustasno emas. Garchi bu yo'nalishda sezilarli siljishlar kuzatilayotgan bo'lsa-da, hali hanuzgacha turli to'siq va cheklovlar mavjud. Eng avvalo, rivojlanayotgan davlatlarda, jumladan O'zbekistonda texnologik infratuzilmaning hali to'liq shakllanmagani muhim muammolardan biridir. Masalan, sanoat korxonalarida zamonaviy sensorlar, AI tizimlari yoki IoT qurilmalarini o'rnatish uchun zarur texnik baza mavjud emas. Bu esa raqamli monitoring, avtomatlashtirish yoki ekologik nazoratni to'laqonli amalga oshirishga to'sqinlik qiladi. Hal qilish yo'li sifatida, davlat tomonidan innovatsion texnologiyalarni joriy qiluvchi korxonalariga subsidiya, kredit imtiyozlari va texnologik modernizatsiya bo'yicha grantlar ajratilishi zarur. Xususan, Xitoyning "Made in China 2025" dasturidan ilhomlanib, mahalliy sanoatni texnologik bazasi orqali raqamli-ekologik transformatsiyaga tayyorlash mumkin. Ikkinchidan, sanoatni raqamlashtirish va uni yashil tamoyillarga asoslangan holda modernizatsiya qilish uchun yuqori malakali texnik mutaxassislar va ekologik muhandislar zarur. Afsuski, hozirda ko'plab sanoat korxonalarida IT bo'yicha kadrlar, ekolog mutaxassislar yoki data-tahlilchilar yetishmaydi. Natijada, mavjud texnologiyalar to'liq ishlatilmaydi yoki noto'g'ri boshqariladi. Bunday muammoni bartaraf etish uchun, oliy ta'lim muassasalari va texnikumlar negizida raqamli ekologiya, sanoat muhandisligi, AI va IoT bo'yicha maxsus yo'nalishlar ochilishi lozim. Shuningdek, ishlab chiqarish korxonalarini va ilmiy muassasalar o'rtasida "dual ta'lim tizimi"ni joriy etish ham yuqori natija beradi. Shuningdek, raqamli yashil texnologiyalarni joriy qilish muayyan investitsiyalarni talab qiladi. Ayniqsa, kichik va o'rta biznes vakillari uchun IoT qurilmalari, energiya samarador tizimlar yoki chiqindini qayta ishlash uskunalari xarid qilish moddiy jihatdan qiyinchilik tug'diradi. Shu munosabat bilan, yashil va raqamli texnologiyalarni moliyalashtirishda xalqaro moliya institutlari – Masalan, Yevropa tiklanish va taraqqiyot banki (EBRD), Osiyo taraqqiyot banki (OTB) va Jahon banki kabi donor tashkilotlar bilan hamkorlikni kuchaytirish kerak. Bundan tashqari, "yashil obligatsiyalar" va "raqamli grantlar" mexanizmlari ham iqtisodiyotga innovatsion texnologiyalarni jalb etishda muhim vosita bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, amaldagi qonunchilikda raqamli texnologiyalar va ekologik nazoratga doir aniq va samarali tartiblar yetarli darajada mustahkamlanmagan. Oqibatda, ba'zi korxonalar ekologik standartlarni buzgan taqdirda ham jazoga tortilmaydi yoki nazorat mexanizmlari ishlaymaydi. Ushbu holatni bartaraf etish maqsadida, qonunchilik bazasi yangilanishi, ekologik javobgarlik bo'yicha raqamli hisobot tizimi joriy qilinishi va e-monitoring asosida avtomatik jazolash mexanizmlari yo'lga qo'yilishi kerak. Bu esa ekologik qonunbuzarliklarning oldini olishda muhim o'rin tutadi. Yuqorida keltirilgan muammolar raqamli yashil iqtisodiyotning muvaffaqiyatli joriy qilinishiga sezilarli to'sqinlik qilmoqda. Biroq ularni bartaraf etish yo'llari aniq: kuchli texnologik infratuzilma, zamonaviy kadrlar tayyorlash, moliyaviy qo'llab-quvvatlash mexanizmlari, huquqiy asoslar va ijtimoiy ongni shakllantirish orqali ushbu tizim to'liq ishlashi mumkin. Ayniqsa, davlat siyosati va xususiy sektor o'rtasidagi uzviy hamkorlik muhim o'rin tutadi. Kelajakda innovatsion va ekologik jihatdan barqaror sanoatga erishish faqatgina texnologik emas, balki institutsional va madaniy yondashuvlarni uyg'unlashtirish bilan amalga oshiriladi.

**Xulosa.** Xulosa qilib aytganda, raqamli yashil iqtisodiyot innovatsion texnologiyalar asosida sanoatni ekologik va iqtisodiy jihatdan barqaror rivojlantirishni ta'minlaydi. Sanoat ekotizimini shakllantirish orqali resurslardan foydalanish samaradorligi ortadi, chiqindilar kamayadi va ishlab chiqarish jarayonlari ekologik standartlarga moslashtiriladi. Shu bilan birga, raqamli texnologiyalar bu jarayonning asosi bo'lib, sun'iy intellekt, IoT, Big Data kabi vositalar orqali real vaqt monitoringi, boshqaruv samaradorligi va barqarorlikka erishiladi. O'zbekiston uchun ham bu yo'nalish istiqbolli bo'lib, davlat siyosati, xususiy sektor tashabbuslari va xalqaro tajribani hisobga olgan holda raqamli yashil iqtisodiyotga o'tish strategiyasi ishlab chiqilishi va izchil amalga oshirilishi lozim. Kelajakda raqamli yashil iqtisodiyot nafaqat ekologik muvozanatni saqlash, balki iqtisodiy samaradorlik, innovatsion rivojlanish va xalq farovonligini oshirishda ham muhim omilga aylanishi shubhasizdir

**Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Azamjon, V. (2024). YASHIL IQTISODIYOTNI RIVOJLANTIRISHDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNING SAMARADORLIGI. Scientific Journal of Actuarial Finance and Accounting, 4(Maxsus son), 71-77.
2. Bobojonova, M. J., & Toshev, M. H. (2025). INKLYUZIV YASHIL IQTISODIYOT VA UNING HOZIRGI KUNDAGI HOLATI TAHLILI. MODERN EDUCATIONAL SYSTEM AND INNOVATIVE TEACHING SOLUTIONS, 1(6), 197-205.
3. Turg'unov, J., & Rustamov, M. (2024). SANOAT KORXONALARINI YASHIL TEXNOLOGIYALAR ORQALI RIVOJLANTIRISH YO'LLARI. University Research Base, 336-341.
4. Qo'ziboyev, Z. (2024). O'ZBEKISTON SHAROITIDA YASHIL IQTISODIYOTGA O'TISHNING JAHON TAJRIBASINI QO'LLASH. Science technology&Digital finance, 2(4), 18-22.
5. O'G'Li, M. M. M., & O'G'Li, M. S. S. (2025). RAQAMLI RIVOJLANISH VA YASHIL IQTISODIYOT: O'ZBEKISTONDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNING EKOLOGIK BARQARORLIKKA TA'SIRI. Raqamli iqtisodiyot (Цифровая экономика), (10), 506-516.