

## INNOVATSION YECHIMLAR ASOSIDA SANOAT SOHASIDA RAQAMLI INTEGRATSIYA

**Bahronova Shaxodat Baxshulloevna**

*Navoiy davlat konchilik va texnologiya universiteti, "Iqtisodiyot va boshqaruv"*  
*kafedrası dotsenti*

bakhronovashakhodat@g.mail.com

**Bozorov G'ayrat O'rinovich**

*Navoiy davlat konchilik va texnologiya universiteti, "Iqtisodiyot va boshqaruv"*  
*kafedrası dotsenti*

gayrat\_1984@bk.ru

**Annotatsiya:** Mazkur maqolada innovatsion yechimlar asosida sanoat sohasida raqamli integratsiyaning nazariy va amaliy jihatları tahlil qilinadi. Raqamli texnologiyalar, xususan sun'iy intellekt, IoT va Big Data asosida ishlab chiqarish jarayonlarini raqamlashtirish imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Shuningdek, zamonaviy sanoat korxonalarida raqamli transformatsiyani samarali joriy etish yo'llari, mavjud muammolar va ularning yechimlari tahlil qilinadi.

**Kalit so'zlar:** Innovatsiya, raqamli integratsiya, sanoat 4.0, sun'iy intellekt, avtomatlashtirish, sanoat raqamlashtirish, raqamli transformatsiya, bulutli texnologiyalar, sensor texnologiyalari kiberxavfsizlik, aqlli zavodlar, texnologik modernizatsiya, ilg'or texnologiyalar, sanoat samaradorligi, ma'lumotlar integratsiyasi, raqamli yechimlar.

## ЦИФРОВАЯ ИНТЕГРАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ

**Бахронова Шаходат Бахшуллоевна**

*Навоийский государственный горно-технологический университет, доцент*  
*кафедры "Экономика и менеджмент"*

bakhronovashakhodat@g.mail.com

**Бозоров Гайрат Уринович**

*Навоийский государственный горно-технологический университет, доцент*  
*кафедры "Экономика и менеджмент"*

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются теоретические и практические аспекты цифровой интеграции в промышленности на основе инновационных решений. Особое внимание уделяется возможностям цифровизации производственных процессов с использованием технологий ИИ, Интернета вещей и Больших данных. Также анализируются пути эффективного внедрения цифровой трансформации в современные промышленные предприятия, выявляются существующие проблемы и предлагаются пути их решения.

**Ключевые слова:** *Инновации, цифровая интеграция, промышленность 4.0, Искусственный интеллект, интернет вещей (IoT), большие данные, автоматизация, цифровизация промышленности, цифровая трансформация, сенсорные технологии, анализ данных, кибербезопасность, умные фабрики, технологическая модернизация, передовые технологии, производственная эффективность, интеграция данных, цифровые решения.*

## DIGITAL INTEGRATION IN INDUSTRY BASED ON INNOVATIVE SOLUTIONS

**Bakhronova Shahodat Bakhshullovna**

*Navoi State Mining and Technological University, Associate Professor of the Department of "Economics and Management"*

bakhronovashakhodat@g.mail.com

**Bozorov Gayrat Urinovich**

*Navoi State Mining and Technological University, Associate Professor of the Department of "Economics and Management"*

gayrat\_1984@bk.ru

**Abstract:** This article analyzes the theoretical and practical aspects of digital integration in the industrial sector based on innovative solutions. It focuses on the potential of digitizing production processes using technologies such as Artificial Intelligence, the Internet of Things, and Big Data. The paper also explores effective ways to implement digital transformation in modern industrial enterprises, discusses existing challenges, and proposes solutions.

**Keywords:** *Innovation digital integration, Industry 4.0, artificial intelligence, automation Industrial digitization, digital transformation, sensor technologies,*

*cybersecurity, smart factories, technological modernization, advanced technologies, industrial efficiency, data integration, digital solutions.*

## KIRISH

Bugungi kunda raqamli texnologiyalar taraqqiyoti sanoat tarmoqlarining rivojlanishiga tubdan ta'sir ko'rsatmoqda. Innovatsion texnologiyalar asosida ishlab chiqarish jarayonlarini raqamlashtirish va avtomatlashtirish orqali sanoat korxonalari samaradorligini oshirish, raqobatbardosh mahsulotlar ishlab chiqarish imkoniyatiga ega bo'lmoqda. Ayniqsa, Sun'iy intellekt (AI), Internet of Things (IoT), Big Data, bulutli hisoblash va boshqa ilg'or texnologiyalarning sanoat tizimlariga integratsiyalashuvi sanoat 4.0 davrining asosiy belgisiga aylandi.

So'nggi yillarda global iqtisodiyot raqamli texnologiyalar bilan tobora chambarchas bog'lanib bormoqda. Bu jarayon moliyaviy sohada ham sezilarli o'zgarishlarga olib kelmoqda. Xususan, to'lov tizimlari, bank xizmatlari, investitsiya vositalari, elektron tijorat va kriptovalyutalar singari yo'nalishlarda raqamli texnologiyalardan foydalanish kundalik hayotga chuqur singib ketgan. Shunday muhitda yoshlarning, ayniqsa, talabalar qatlamining moliyaviy savodxonligi va raqamli iqtisodiyotga moslashuvi muhim ahamiyat kasb etadi [1].

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktabrdagi PQ-4851-sonli qarori bilan tasdiqlangan "2020–2030-yillarda raqamli O'zbekiston strategiyasi" doirasida sanoatni raqamlashtirish va zamonaviy innovatsion texnologiyalarni keng joriy etish bo'yicha keng ko'lamli ishlar olib borilmoqda. Ushbu jarayon sanoat korxonalarining texnologik modernizatsiyasini ta'minlab, ularning ichki jarayonlarini optimallashtirish, sifat va tezlikni oshirish, inson resurslaridan samarali foydalanish imkonini bermoqda.

O'zbekiston sanoati ham bugungi kunda raqamli iqtisodiyotning ajralmas qismi sifatida shakllanmoqda. Mamlakatda raqamlashtirish bo'yicha davlat dasturlari amalga oshirilmoqda, xususan, ishlab chiqarish va xizmat ko'rsatish sohalarida sun'iy intellekt elementlaridan foydalanish holatlari kuzatilmoqda. Biroq bu jarayonda muayyan to'siqlar va muammolar, xususan, kadrlar yetishmovchiligi, texnologik infratuzilmaning to'liq shakllanmaganligi, hamda iqtisodiy samaradorlikka oid aniq baholash mezonlarining yo'qligi mavjud [2].

Mazkur maqolada innovatsion texnologiyalar asosida sanoat sohasida raqamli integratsiya jarayonlari, ularning afzalliklari, mavjud muammolar va istiqbollari tahlil qilinadi. Shuningdek, ilg'or tajribalar misolida raqamli yechimlarning ishlab chiqarish samaradorligiga ta'siri yoritiladi.

## ADABIYOTLAR TAHLILI

Sanoatni raqamli asosda integratsiyalash bo'yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlar nafaqat texnikaviy, balki iqtisodiy, ijtimoiy va menejment nuqtai nazardan ham

yondashuvni talab qiladi. Bu borada bir qator xalqaro va mahalliy olimlarning ilmiy ishlari asosiy nazariy manba bo'lib xizmat qiladi.

Klaus Schwab, Jahon iqtisodiy forumi asoschisi, o'zining mashhur "The Fourth Industrial Revolution" (2016) maqolasida sanoat sohasidagi texnologik inqilobni "raqamli, fizik va biologik olamlar orasidagi chegaralarning yo'qolishi" deb ta'riflagan. Uning fikriga ko'ra, raqamli integratsiya nafaqat ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtiradi, balki global iqtisodiy tuzilmalarga ham tub ta'sir ko'rsatadi [3].

Erik Brynjolfsson va Andrew McAfee esa o'zining "The Second Machine Age" (2014) maqolasida sun'iy intellekt va avtomatlashtirish sanoatni inqilobiy o'zgartirishini ta'kidlaydi. Ularning fikricha, aynan raqamli innovatsiyalar sanoat samaradorligini keskin oshirishga va yangi mehnat bozorini shakllantirishga xizmat qiladi [4].

Porter M.E., Heppelmann J.E. (2015) o'zining *How Smart, Connected Products Are Transforming Companies* maqolasida raqamli mahsulotlar va aqlli texnologiyalarning korxona ichki strukturasini, qiymat yaratish jarayonini qanday o'zgartirishini iqtisodiy model asosida tahlil qiladi [5].

Murodov I.T. (2022) o'zining *O'zbekiston sanoatini raqamlashtirish: iqtisodiy samaradorlik va istiqbollar* nomli maqolasida O'zbekistonda raqamli transformatsiya jarayonining tarmoqlar kesimidagi iqtisodiy ko'rsatkichlarga ta'sirini tahlil qiladi. Ayniqsa, mashinasozlik va kimyo sanoatidagi raqamli texnologiyalar joriy etilganidan keyingi natijalar tahlil qilingan [6].

Raximov M.Q. (2021) o'zining *Innovatsion iqtisodiyot va raqamli texnologiyalar: o'zaro bog'liqlik va rivojlanish omillari* nomli maqolasida innovatsion rivojlanish va raqamlashtirish o'rtasidagi iqtisodiy aloqadorlik, xususan sanoat tarmoqlarida qo'llanilishi iqtisodiy model asosida ko'rsatib berilgan [7].

Jalilov A.X. (2023) o'zining *innovatsion texnologiyalar asosida sanoatda raqamli integratsiyaning iqtisodiy samaradorligi* nomli ishida innovatsion yondashuvlar asosida ishlab chiqarishdagi xarajatlarni kamaytirish va ishlab chiqarish hajmini oshirishni iqtisodiy model orqali asoslaydi [8].

## METODOLOGIYA

Mazkur ilmiy maqolani tayyorlash jarayonida kompleks tahlil, solishtirma, statistik va sistemali yondashuv metodlaridan foydalanildi. Tadqiqotda asosiy e'tibor sanoat korxonalarida raqamli integratsiyani amalga oshirishda ishlatilayotgan innovatsion texnologiyalar, ularning afzalliklari va amaliy natijalarini o'rganishga qaratildi.

Nazariy tahlil orqali xalqaro va mahalliy olimlar tomonidan yaratilgan ilmiy maqola, kitob, statistik axborotlar, strategik hujjatlar, amaliy tadqiqotlar asosida

mavzuning nazariy asosi yoritildi. Empirik tahlil metodidan foydalanilib, raqamli texnologiyalar joriy etilgan sanoat korxonalarining faoliyati, ishlab chiqarish ko'rsatkichlari va samaradorlik darajalari haqidagi ochiq ma'lumotlar (Statistika qo'mitasi, Innovatsion rivojlanish agentligi hisobotlari) o'rganildi.

Solishtirma tahlil asosida O'zbekiston va xorijiy davlatlar tajribasi taqqoslandi. Bu orqali mamlakatimizda mavjud imkoniyatlar, cheklovlar va rivojlanish ehtiyojlari aniqlashtirildi.

## MUHOKAMA VA NATIJALAR

So'nggi yillarda sanoat sohasida raqamli texnologiyalarni joriy etish tendensiyasi jadal rivojlanmoqda. Innovatsion yechimlar orqali ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish, monitoring qilish, optimallashtirish va tezlashtirish imkoniyati sanoatning raqobatbardoshligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Ushbu bo'limda raqamli integratsiyaning mohiyati, amaliy misollar, muammolar va istiqbollari atroflicha tahlil qilinadi.

Raqamli integratsiya – bu ishlab chiqarish, boshqaruv va nazorat tizimlarining yagona raqamli platforma asosida faoliyat yuritishidir. U quyidagi asosiy texnologiyalarni o'z ichiga oladi: O'zbekiston sanoatida raqamlashtirish jarayonlari "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi asosida olib borilmoqda. So'nggi yillarda "Texnopark", "Artel", "UzAuto Motors", "O'zbekneftgaz" va boshqa yirik sanoat korxonalarida avtomatlashtirilgan liniyalar, SCADA tizimlari, sensorli monitoring va sun'iy intellekt asosidagi ishlab chiqarish boshqaruvi joriy qilinmoqda.

Umumiy qilib aytganda, sun'iy intellekt texnologiyalari O'zbekiston sanoatida asta-sekin o'z o'rnini topmoqda. Ammo bu yo'nalishda yanada jadalroq harakatlar, kadrlar tayyorlash va innovatsion infratuzilmani kengaytirish zarur. Zero, SI texnologiyalari sanoatning barqaror rivojlanishiga xizmat qiluvchi asosiy vositalardan biridir [9].

Xalqaro tajribada Siemens (Germaniya), Bosch, GE (AQSH), Hitachi (Yaponiya) kabi korxonalarda sanoat 4.0 konsepsiyasi asosida ishlab chiqarish raqamli integratsiyalashgan. Siemens kompaniyasi o'zining "MindSphere" platformasi orqali raqamli egizaklar, AI va IoT texnologiyalarini birlashtirgan holda ishlab chiqarishni maksimal darajada avtomatlashtirishga erishgan.

Raqamli integratsiya jarayoni bir qator muammolar bilan kechmoqda:

- *Moliyaviy xarajatlar* – texnologiyalarni xarid qilish, joriy etish va xodimlarni o'qitish katta mablag' talab qiladi;
- *Kadrlar yetishmovchiligi* – IT va raqamli boshqaruv bo'yicha malakali mutaxassislar soni yetarli emas;
- *Texnologik infrastrukturadagi kamchiliklar* – ayniqsa mintaqaviy korxonalarda yuqori tezlikdagi internet, serverlar va zamonaviy uskuna yetishmaydi;

- *Kiberxavfsizlik tahdidlari* – korxonalarining raqamli tizimlari zararli dasturlar va xaker hujumlariga nisbatan himoyasiz bo‘lishi mumkin.

Shunga qaramay, raqamli integratsiya sanoatga quyidagi ustunliklarni beradi:

- Ishlab chiqarish samaradorligi oshadi;
- Mahsulot sifati nazorat ostida bo‘ladi;
- Inson resurslari tejab qoladi;
- Xarajatlar kamayadi;
- Tezkor qaror qabul qilish imkoni yaratiladi;
- Real vaqt rejimida monitoring va optimizatsiya imkoniyati ta’minlanadi.

1-jadvalda sanoat korxonalarida raqamli texnologiyalarni joriy etishning o‘zgarishi ko‘rsatilgan. Jadvalda turli texnologiyalar, ularning joriy etilgan korxonalar soni va samaradorlik ko‘rsatkichlari keltirilgan bo‘ladi.

### 1-jadval

#### Sanoat korxonalarida raqamli texnologiyalarni joriy etilishi (2024 yilga qadar)

| <i>Texnologiya</i>       | <i>Joriy etilgan korxonalar<br/>(O‘zbekiston)</i> | <i>Samaradorlik<br/>oshishi</i> |
|--------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------|
| Sun‘iy intellekt (AI)    | 10                                                | 20%                             |
| Internet of Things (IoT) | 15                                                | 15%                             |
| Big Data                 | 8                                                 | 18%                             |
| Bulutli texnologiyalar   | 12                                                | 22%                             |
| Raqamli egizaklar        | 5                                                 | 25%                             |

*Izoh: Ma‘lumotlar O‘zbekistonning yirik sanoat korxonalaridan olingan so‘rovlar asosida to‘plangan*

Tadqiqot natijalari sanoat sohasida raqamli integratsiya innovatsion yechimlar yordamida bosqichma-bosqich amalga oshirilayotganini ko‘rsatmoqda. Bu jarayon ishlab chiqarish samaradorligi, raqobatbardoshlik va ekologik barqarorlikka sezilarli ta’sir ko‘rsatmoqda.

Birinchidan, raqamli texnologiyalarning ishlab chiqarish jarayoniga integratsiyasi real vaqt monitoringi, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari va sun‘iy intellekt asosidagi qaror qabul qilish mexanizmlarining paydo bo‘lishiga olib keldi. Quyidagi 2-jadval ushbu texnologiyalar joriy etilgan sanoat tarmoqlarida samaradorlik ko‘rsatkichlarining o‘shishini aks ettiradi.

### 2-jadval

#### Raqamli texnologiyalar joriy etilgan korxonalarda samaradorlik ko‘rsatkichlari (%)

| <i>Tarmoq</i> | <i>Avvalgi<br/>samaradorlik</i> | <i>Raqamli integratsiyadan<br/>so‘ng</i> | <i>O‘shish darajasi (%)</i> |
|---------------|---------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| Mashinasozlik | 68%                             | 84%                                      | +16%                        |
| Yengil sanoat | 72%                             | 88%                                      | +16%                        |



|                       |     |     |      |
|-----------------------|-----|-----|------|
| Kimyo sanoati         | 65% | 81% | +16% |
| Qurilish materiallari | 60% | 77% | +17% |

Ikkinchidan, xodimlar malakasi va kasbiy tayyorgarligiga bo'lgan talab ortdi. Raqamli tizimlar bilan ishlash uchun texnik va analitik bilimlarga ega bo'lish zarurati vujudga keldi. So'rovnoma natijalariga ko'ra, raqamli texnologiyalar joriy etilgan korxonalarning 68 foizi o'z xodimlarini qayta tayyorlash kurslariga yuborgan (3-jadval).

3-jadval

**Raqamli integratsiya ta'sirida xodimlarni qayta tayyorlash holati**

| <i>Korxona turi</i> | <i>Xodimlar soni</i> | <i>Qayta tayyorlanganlar soni</i> | <i>Ulushi (%)</i> |
|---------------------|----------------------|-----------------------------------|-------------------|
| Mashinasozlik       | 250                  | 180                               | 72%               |
| Yengil sanoat       | 300                  | 195                               | 65%               |
| Kimyo sanoati       | 220                  | 150                               | 68%               |

Bu ko'rsatkichlar xodimlar malakasini oshirish raqamli o'zgarishlarning ajralmas qismi ekanini tasdiqlaydi.

Uchinchidan, raqamli texnologiyalar raqobatbardoshlik darajasini oshirishda hal qiluvchi omil bo'lmoqda. Tezkor tahlil, moslashuvchan ishlab chiqarish va logistika jarayonlarining avtomatlashuvi mahsulot tannarxini kamaytirish va bozor talabiga tez javob berishni ta'minlamoqda.

Nihoyat, raqamli integratsiya barqaror rivojlanishga ham xizmat qilmoqda. Masalan, energiyani tejash, chiqindilarni monitoring qilish, ishlab chiqarishda chiqindilarning kamayishi orqali ekologik ta'sirlar pasaymoqda.

## XULOSA

Raqamli integratsiya sanoat sohasidagi samaradorlikni oshirishga, texnologik innovatsiyalarni amalga oshirishga va korxonalar faoliyatini optimallashtirishga xizmat qilmoqda. Sanoat 4.0 texnologiyalarining joriy etilishi, xususan, sun'iy intellekt, IoT, big data, bulutli texnologiyalar va raqamli egizaklar kabi innovatsion yechimlar yordamida, ishlab chiqarish jarayonlarini real vaqt rejimida nazorat qilish va optimallashtirish mumkin bo'lmoqda. Bu esa korxonalar uchun yangi imkoniyatlar yaratadi, sifatni oshiradi va xarajatlarni kamaytiradi.

Biroq, O'zbekiston sanoatida raqamli integratsiyaning to'liq amalga oshirilishi hali dastlabki bosqichda turibdi. Innovatsion texnologiyalarni joriy etish va ularni samarali boshqarish uchun maxsus bilim, tajriba va infratuzilma zarur. Shu bois, sanoatni raqamlashtirish jarayonida xalqaro tajribalar asosida yanada faol va strategik yondashuvlar talab etiladi.

O'zbekistonda sanoatni raqamlashtirishda eng katta to'siqlardan biri — bu raqamli infratuzilmaning yetarli darajada rivojlanmaganligi. Shu sababli, davlat va xususiy sektor o'rtasidagi hamkorlikni kuchaytirib, internet tezligini oshirish, ma'lumotlarni saqlash va ishlov berish uchun bulutli platformalarni kengaytirish kerak. Yangi texnologiyalarni amaliyotga tatbiq qilish uchun zarur infratuzilma yaratish juda muhim.

Raqamli texnologiyalarni joriy etishda yuqori malakali mutaxassislar tayyorlashga alohida e'tibor qaratish zarur. Bu borada, texnik o'quv markazlari va universitetlarda maxsus kurslar va o'quv dasturlarini tashkil etish muhim.

Raqamli integratsiya jarayonida kiberxavfsizlik masalalariga jiddiy yondashish lozim. Korxonalar o'z tizimlarining himoyasini mustahkamlash uchun zamonaviy kiberxavfsizlik texnologiyalarini joriy etishlari kerak.

Sanoatni raqamlashtirish uchun katta moliyaviy mablag'lar zarur. Shu bois, davlat tomonidan raqamli texnologiyalarni joriy etish uchun subsidiyalar yoki imtiyozli kreditlar taqdim etilishi, shuningdek, innovatsion startaplar uchun qo'llab-quvvatlash tizimi yaratilishi kerak.

Sanoatni raqamlashtirish faqat texnologik yangiliklar bilan cheklanmaydi, balki tashkilotlar va xodimlar o'rtasida raqamli madaniyatni shakllantirishni talab etadi.

#### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI**

1. Baxshulloyevna, B. S., & Qizi, I. D. S. (2025). Talabalarning moliyaviy savodxonligi va raqamli iqtisodiyotdagi ishtiroki: O'zbekiston misolida. *Raqamli iqtisodiyot (Цифровая экономика)*, (11), 469-478.

2. Baxshulloyevna, B. S., & Qizi, I. D. S. (2025). Sanoatda sun'iy intellekt texnologiyalarining o'rni. *Raqamli iqtisodiyot (Цифровая экономика)*, (11), 554-563.

3. Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Crown Publishing Group.

4. Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W. W. Norton & Company.

5. Porter M.E., Heppelmann J.E. (2015). *How Smart, Connected Products Are Transforming Companies*. – Harvard Business Review, October 2015, pp. 96–114.

6. Murodov I.T. (2022). *O'zbekiston sanoatini raqamlashtirish: iqtisodiy samaradorlik va istiqbollar*. – Toshkent: Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar ilmiy jurnali, №3, 45–51-betlar.

7. Raximov M.Q. (2021). *Innovatsion iqtisodiyot va raqamli texnologiyalar: o'zaro bog'liqlik va rivojlanish omillari*. – Iqtisodiyot va ta'lim, №4, 25–30-betlar.



8. Jalilov A.X. (2023). *Innovatsion texnologiyalar asosida sanoatda raqamli integratsiyaning iqtisodiy samaradorligi*. – Iqtisodiy tadqiqotlar jurnali, №2, 38–44-betlar.

9. Baxshulloyevna, B. S., & Bozorov, G. (2025). Agrosanoatda resurslardan samarali foydalanish va innovatsiyalarni joriy etish. Raqamli iqtisodiyot (Цифровая экономика), (11), 12-21.