

SANOAT TARMOQLARINI RAQAMLASHTIRISHDAGI MUAMMOLAR

FDU Iqtisodiyot va servis kafedrasini muduri

A.T.Mirzayev i.f.d, professor

FarDU Iqtisodiyot yo'nalishi 1 kurs magistranti

Ne'matova Diyoraxon

Annotatsiya: Ushbu maqolada sanoat tarmoqlarini raqamlashtirish jarayonidagi muammolar tahlil qilinadi. Adabiyotlar sharhi asosida raqamlashtirishning iqtisodiy, texnologik va ijtimoiy jihatlariga ta'siri, shuningdek, kiberxavfsizlik, sarmoyaviy to'siqlar, kadrlar masalalari va huquqiy cheklovlar ko'rib chiqiladi. Shuningdek, xalqaro tajriba tahlil qilinib, sanoatni raqamlashtirish bo'yicha istiqbolli yechimlar taklif etiladi.

Kalit so'zlar: raqamli transformatsiya, sanoat 4.0, kiberxavfsizlik, avtomatlashtirish, raqamli iqtisodiyot, bazaviy tarmoqlar, suniy intellekt, optimallashtirish, robototexnika, Big Data.

PROBLEMS IN DIGITALIZATION OF INDUSTRIAL NETWORKS

Abstract. This article analyzes the problems in the process of digitalization of industrial sectors. Based on the literature review, the impact of digitization on economic, technological and social aspects, as well as cyber security, investment barriers, personnel issues and legal restrictions are considered. Also, international experience is analyzed and promising solutions for digitization of industry are proposed.

Keywords: digital transformation, industry 4.0, cyber security, automation, digital economy, basic networks, artificial intelligence, optimization, robotics, Big Data.

ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕТЕЙ

Абстрактный. В данной статье анализируются проблемы в процессе цифровизации отраслей промышленности. На основе обзора литературы рассмотрено влияние цифровизации на экономические, технологические и социальные аспекты, а также на кибербезопасность, инвестиционные барьеры, кадровые вопросы и правовые ограничения. Также анализируется международный опыт и предлагаются перспективные решения по цифровизации промышленности.

Ключевые слова: цифровая трансформация, индустрия 4.0, кибербезопасность, автоматизация, цифровая экономика, базовые сети, искусственный интеллект, оптимизация, робототехника, большие данные.

Adabiyotlar sharhi

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Raqamli O‘zbekiston – 2030” dasturi. Ushbu davlat dasturi raqamli iqtisodiyotga o‘tish bo‘yicha strategik yo‘nalishlarni o‘z ichiga oladi. Qo‘qonov Sh., Azizov A. “Sanoat tarmoqlarini raqamli texnologiyalar asosida modernizatsiya qilish” (2022). Ushbu mahalliy tadqiqotda O‘zbekiston sanoat tarmoqlarida raqamli texnologiyalarni joriy etishning iqtisodiy va ijtimoiy ta’siri tahlil qilingan.

Raqamli iqtisodiyot va sanoat 4.0 konsepsiyasini rivojlantirish bo‘yicha tadqiqotlar soni ortib bormoqda. Brynjolfsson va McAfee (2014) raqamli texnologiyalar ishlab chiqarishga innovatsion yondashuvlarni olib kirayotganini ta’kidlagan. Schwab (2016) esa sanoat 4.0 ning asosiy omillari – sun’iy intellekt, IoT (Internet of Things) va Big Data texnologiyalari sanoat tarmoqlari samaradorligini sezilarli oshirishi mumkinligini qayd etgan.

Kirish

Mamlakatimizda raqamli iqtisodiyotni faol rivojlantirish, barcha tarmoqlar va sohalarda, eng avvalo, davlat boshqaruvi, ta’lim, sog‘liqni saqlash va qishloq xo‘jaligida zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy etish bo‘yicha kompleks chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda.

Xususan, elektron hukumat tizimini takomillashtirish, dasturiy mahsulotlar va axborot texnologiyalarining mahalliy bozorini yanada rivojlantirish, respublikaning barcha hududlarida IT-parklarni tashkil etish, shuningdek, sohani malakali kadrlar bilan ta’minlashni ko‘zda tutuvchi 220 dan ortiq ustuvor loyihalarni amalga oshirish boshlangan.

Raqamli transformatsiya sanoat tarmoqlari rivojlanishining muhim omillaridan biri bo‘lib, ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, samaradorlikni oshirish va raqobatbardoshlikni kuchaytirish imkonini beradi. Biroq, raqamlashtirish jarayoni turli muammolar va to‘siqlar bilan bog‘liq. Mazkur maqolada ushbu muammolar tahlil qilinib, ularni hal qilish bo‘yicha ilmiy yondashuvlar va xalqaro tajribalar o‘rganiladi.

Sanoat tarmoqlarining raqamlashtirilishi iqtisodiy rivojlanishning muhim omillaridan biri bo‘lib, samaradorlikni oshiradi va innovatsion imkoniyatlarni kengaytiradi. Biroq, bu jarayon qator muammolar – sarmoyaviy to‘siqlar, kibernetika, kadrlar yetishmovchiligi va texnologik infratuzilmalar bilan bog‘liq. Shunday ekan, sanoatni raqamlashtirishni strategik rejalashtirish va kompleks yondashuv talab etiladi.

1. Yuqori Dastlabki Sarmoyalar: Raqamli texnologiyalarni joriy qilish uchun zarur bo‘lgan investitsiyalar, Kichik va o‘rta korxonalar uchun moliyaviy qiyinchiliklar, Davlat va xususiy sektorning moliyaviy qo‘llab-quvvatlash imkoniyatlari, Qaytaruvchanlik muddati va investitsiyalarning samaradorligi

2. Kiberxavfsizlik Tahdidlari: IoT va raqamli tizimlarga bo‘lgan kiberhujumlar xavfi, Ma’lumotlar xavfsizligi va himoya mexanizmlarining zaifligi, Kiberxavfsizlikni ta’minlash strategiyalari, Blockchain va shifrlash texnologiyalarining ahamiyati.

3. Kadrlar Tanqisligi va Yangi Ko‘nikmalarga Bo‘lgan Talab: Raqamli transformatsiya uchun zarur bo‘lgan yangi kasblar, Ishchi kuchining yangi texnologiyalar bilan ishlashga tayyor emasligi, O‘quv dasturlari va qayta tayyorlash markazlarining zarurati, Davlat va xususiy sektorning ta’lim tizimiga investitsiyalari.

4. Texnologik Infratuzilmaning Yetishmovchiligi: Yuqori tezlikdagi internet va bulutli texnologiyalarga bo‘lgan talab, Sanoat korxonalarida tarmoq infratuzilmasining sust rivojlanishi, Texnologik modernizatsiya va uning iqtisodiy ta’siri, Mintaqaviy rivojlanishdagi raqamli tafovutlar (shahar va qishloq hududlaridagi farqlar).

5. Ishlab Chiqarish Jarayonlarining Integratsiya Muammolari: Eskirgan texnologiyalarni zamonaviy tizimlarga moslashtirish qiyinchiliklari, IoT, sun’iy intellekt va avtomatlashtirish tizimlarini joriy etishdagi muammolar, Raqamli tizimlar va an’anaviy ishlab chiqarish modellarining moslashuvi, Texnologik transformatsiya uchun standartlashtirish va me’yoriy hujjatlar zarurati.

6. Xodimlar Qarshiligi va Raqamlashtirishga Bo‘lgan Shubha: Ishchilar orasida raqamli transformatsiyaga qarshilik ko‘rsatish, Yangi texnologiyalarning ish o‘rinlariga ta’siri va ishsizlik xavfi, Korxonalarda raqamli madaniyatni shakllantirish muammolari, Transformatsiyani yumshoq o‘tkazish bo‘yicha strategiyalar.

7. Huquqiy va Me’yoriy Tuzilmalar Yetishmovchiligi: Raqamli iqtisodiyotni tartibga soluvchi qonunlarning sust rivojlanishi, Patentlash, intellektual mulk huquqlari va ma’lumotlar himoyasi muammolari, Xalqaro va mahalliy me’yoriy hujjatlar orasidagi tafovutlar, Hukumatning sanoat raqamlashtirish jarayonini tartibga solish bo‘yicha roli

8. Raqamli Texnologiyalarning Ekologik Ta’siri: Raqamli sanoat ishlab chiqarishining energiya iste’moli va ekologiyaga ta’siri, IoT va bulutli texnologiyalarning karbon izi va atrof-muhitga ta’siri, Yashil texnologiyalar va barqaror rivojlanish strategiyalari, Sanoat tarmoqlarini raqamlashtirishda uchraydigan asosiy muammolarning qisqacha tahlili, Muammolarni hal qilish bo‘yicha strategik yondashuvlar, Davlat, xususiy sektor va ta’lim muassasalarining hamkorligi, Kelajakdagi rivojlanish tendensiyalari va istiqbollari.

Sanoat tarmoqlarining raqamlashtirilishi zamonaviy iqtisodiy rivojlanishning muhim tarkibiy qismi bo‘lib, ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, samaradorlikni oshirish va raqobatbardoshlikni kuchaytirish imkonini beradi. Raqamli texnologiyalar sanoatning turli jabhalariga joriy etilishi orqali ishlab chiqarish, ta’minot zanjiri, logistika, xarajatlarni boshqarish va mahsulot sifati kabi jarayonlar sezilarli darajada takomillashtirilmoqda.

1. Ishlab Chiqarish Samaradorligini Oshirish: IoT (Internet of Things) tizimlari: Zavod va fabrikalardagi sensorlar real vaqtda ma'lumot to'plab, ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirishga yordam beradi. Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish: Robotlar va sun'iy intellekt (AI) yordamida inson omiliga bog'liq xatoliklar kamayadi va ishlab chiqarish sur'ati oshadi. Ma'lumotlar tahlili: Katta ma'lumotlar (Big Data) tahlili orqali jarayonlarni takomillashtirish va ishlamay turgan vaqtni qisqartirish mumkin.

2. Xarajatlarni Optimizatsiya Qilish: Bulutli texnologiyalar: Korxonalar o'z ma'lumotlarini markazlashgan holda saqlashi va boshqarishi mumkin, bu esa operatsion xarajatlarni kamaytiradi. Energiya tejamkorligi: Aqlli tarmoqlar (Smart Grid) va IoT asosidagi monitoring tizimlari energiya sarfini optimallashtirishga imkon beradi. Logistika xarajatlarini kamaytirish: Raqamli texnologiyalar ta'minot zanjirini optimallashtirish orqali materiallar va mahsulotlarni yetkazib berish xarajatlarini kamaytiradi.

3. Mahsulot Sifati va Innovatsiyalarni Yaxshilash: Sun'iy intellekt asosida sifat nazorati: AI algoritmlari mahsulot sifatidagi nosozliklarni aniqlash va ularni avtomatik ravishda bartaraf etishda qo'llaniladi. 3D bosib chiqarish (3D Printing): Ishlab chiqarish jarayonida prototip yaratish va yangi mahsulotlarni tezkor sinovdan o'tkazish imkoniyati. Raqamli egizaklar (Digital Twins): Haqiqiy ishlab chiqarish jarayonlarini virtual modellashtirish orqali samaradorlikni oshirish va xatolarni oldindan bartaraf etish.

4. Ta'minot Zanjiri va Logistikaning Takomillashuvi: Blokcheyn texnologiyalari: Mahsulotlarning harakatini kuzatish va ta'minot zanjirida shaffoflikni oshirish imkonini beradi. Aqlli logistika: IoT va AI asosida yuk tashish va omborxonalarni boshqarish tizimlari tezkor va samarali operatsiyalarni ta'minlaydi. Avtomatlashtirilgan transport vositalari: Dronlar va avtonom yuk mashinalari yordamida tezkor va arzon yetkazib berish tizimlarini yaratish.

5. Raqobatbardoshlik va Bozorda Ustunlikni Ta'minlash: Global bozorlarga chiqish: Raqamli texnologiyalar yordamida mahalliy ishlab chiqaruvchilar eksport imkoniyatlarini kengaytirishi mumkin. Masshtablilik: Raqamlashtirish korxonalarga ishlab chiqarish hajmini moslashuvchanlik bilan oshirish yoki kamaytirish imkonini beradi. Moslashuvchan ishlab chiqarish: Xavfli yoki murakkab sharoitlarda avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish liniyalari inson ishtirokisiz ishlash imkonini beradi.

6. Kiberxavfsizlik va Ma'lumotlar Boshqaruvi: Ma'lumotlarning xavfsizligini ta'minlash: IoT va AI asosidagi tizimlar sanoat ob'ektlarining ma'lumot xavfsizligini ta'minlash imkonini beradi. Kiberhujumlarning oldini olish: Raqamli tizimlarning rivojlanishi bilan birga kiberxavfsizlik strategiyalarini ham rivojlantirish zarur.

7. Barqaror Rivojlanish va Ekologik Samaradorlik: Yashil texnologiyalar: Sanoat tarmoqlarida uglerod chiqindilarini kamaytirish va ekologik barqarorlikni ta'minlash uchun raqamli texnologiyalardan foydalanish. Aqlli energiya boshqaruvi: IoT asosidagi aqlli elektr tarmoqlari energiyani tejamkorlik bilan taqsimlash imkonini beradi. Atrof-muhit monitoringi: Sun'iy yo'ldoshlar va IoT sensorlari orqali sanoat chiqindilarining ta'sirini kuzatish.

Sanoat tarmoqlarining raqamlashtirilishi ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, xarajatlarni kamaytirish, sifat nazoratini yaxshilash va global bozorlarda raqobatbardoshlikni oshirishga xizmat qiladi. Bundan tashqari, u barqaror rivojlanish, ekologik muammolarni kamaytirish va kiberxavfsizlikni mustahkamlash imkonini beradi. Shu sababli, sanoat tarmoqlarida raqamlashtirish strategik ahamiyatga ega bo'lib, korxonalar uchun uzoq muddatli barqarorlik va muvaffaqiyat kalitidir.

Raqamli Transformatsiya Jarayoni va Uning Sanoatga Ta'siri.

Raqamli transformatsiya – bu sanoat va iqtisodiyotning barcha jabhalarida raqamli texnologiyalarni joriy qilish va ulardan samarali foydalanish jarayoni. Ushbu jarayon ishlab chiqarish, logistika, ta'minot zanjiri, xizmat ko'rsatish va boshqaruv tizimlarini optimallashtirishga yordam beradi. Sun'iy intellekt (AI), katta ma'lumotlar (Big Data), Internet of Things (IoT), bulutli hisoblash (Cloud Computing) va blokcheyn texnologiyalari sanoat korxonalarining operatsion samaradorligini oshirishda muhim rol o'ynaydi.

Raqamli transformatsiya bosqichma-bosqich amalga oshiriladi va quyidagi asosiy jarayonlarni o'z ichiga oladi:

1. An'anaviy tizimlarni tahlil qilish va raqamli strategiyani belgilash: Ishlab chiqarish va xizmat ko'rsatish sohalarida mavjud tizimlarning samaradorligini baholash. Raqamlashtirish uchun strategik yo'nalishlarni belgilash. Raqamli texnologiyalarga sarmoya kiritish rejalarini ishlab chiqish.

2. IoT va avtomatlashtirishni joriy etish: Ishlab chiqarish jarayonlarida IoT sensorlarini o'rnatish va real vaqt rejimida monitoringni amalga oshirish. Robototexnika va avtomatlashtirilgan tizimlarni ishlab chiqarishga tatbiq etish. Samaradorlik va mahsulot sifatini oshirish uchun sun'iy intellekt tizimlaridan foydalanish.

3. Katta ma'lumotlar (Big Data) va bulutli texnologiyalardan foydalanish: Korxonalar faoliyatiga oid katta hajmdagi ma'lumotlarni yig'ish va tahlil qilish. Ma'lumotlarni bulutli texnologiyalar yordamida boshqarish va xavfsiz saqlash. Qaror qabul qilish jarayonlarini tezlashtirish uchun ma'lumotlarni real vaqt rejimida qayta ishlash.

4. Ta'minot zanjiri va logistikaning raqamlashtirilishi: Blokcheyn texnologiyalari yordamida mahsulot harakatini kuzatish va xavfsizlikni ta'minlash. Aqlli logistika

tizimlari orqali yuk tashish jarayonlarini optimallashtirish. Avtomatlashtirilgan ombor tizimlarini rivojlantirish.

5. Kiberxavfsizlikni mustahkamlash: Raqamli tizimlarni kiberxavfsizlik tahdidlaridan himoya qilish. Shifrlash va autentifikatsiya mexanizmlarini takomillashtirish. Kiberxavfsizlik strategiyalarini ishlab chiqish va ularni doimiy ravishda yangilash.

3. Raqamli Transformatsiyaning Sanoatga Ta’siri.

Raqamli transformatsiya sanoatga quyidagi asosiy ta’sirlarni ko’rsatadi:

1. Ishlab chiqarish samaradorligini oshirish: Avtomatlashtirilgan tizimlar va robotlar yordamida ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish. Ishlab chiqarish jarayonlaridagi xatoliklarni kamaytirish. Ishchi kuchidan samarali foydalanish va inson mehnatini yengillashtirish.

2. Xarajatlarni kamaytirish: Raqamli texnologiyalar orqali ishlab chiqarish xarajatlarini pasaytirish. Energiya sarfini optimallashtirish va resurslardan tejamkor foydalanish. Raqamli boshqaruv tizimlari orqali moliyaviy oqimlarni nazorat qilish va optimallashtirish.

3. Mahsulot sifatini oshirish: Raqamli texnologiyalar orqali sifat nazoratini avtomatlashtirish. Raqamli egizaklar (Digital Twins) yordamida mahsulotni sinovdan o’tkazish va uning optimal variantini ishlab chiqish. Sun’iy intellekt yordamida real vaqt rejimida sifat monitoringini olib borish.

4. Ishlab chiqarish jarayonlarining moslashuvchanligi: Bozor talabiga tez moslashish va mahsulot turini o’zgartirish imkoniyati. Kichik partiyalardagi buyurtmalarni tez ishlab chiqarish va mijoz talabiga moslashtirish. Texnologik o’zgarishlarga tez moslashish.

5. Kadrlar va yangi ish o’rinlariga ta’siri: Raqamli transformatsiya natijasida yangi kasblar paydo bo’lishi. Zamonaviy texnologiyalarni boshqarish uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlash zarurati. An’anaviy ishlab chiqarishdagi ba’zi kasblarning yo’qolishi va ishchi kuchining raqamli iqtisodiyotga moslashuvi.

6. Raqobatbardoshlik va innovatsiyalarni rag’batlantirish: Sanoat korxonalarining global bozorda raqobatbardoshligini oshirish. Innovatsion texnologiyalarni joriy etish orqali mahsulot va xizmatlarni takomillashtirish. Yangi bozor segmentlariga chiqish imkoniyatining kengayishi.

4. Raqamli Transformatsiyaning Ekologik Ta’siri: Uglerod chiqindilarini kamaytirish: Aqlli energiya boshqaruvi va raqamli monitoring orqali atrof-muhitga zararli chiqindilarni kamaytirish. Ekologik xavfsizlikni ta’minlash: Sensor va AI texnologiyalari orqali chiqindilarni nazorat qilish va ularni qayta ishlash tizimlarini takomillashtirish. Barqaror rivojlanish: Yashil texnologiyalar va ekologik toza energiyadan foydalanish imkoniyatlari.

5. Raqamli Transformatsiyaning Oldinda Turgan Muammolari: Yuqori dastlabki investitsiya talab qilinishi. Kiberxavfsizlik tahdidlarining kuchayishi. Ishchi kuchining yangi texnologiyalarga moslashishi. Texnologik infratuzilmaning yetishmovchiligi. Huquqiy va me'yoriy tartibga solish masalalarining dolzarbligi.

Raqamli transformatsiya sanoat tarmoqlarining samaradorligini oshirish, xarajatlarni kamaytirish, sifatni yaxshilash va raqobatbardoshlikni kuchaytirish imkonini beradi. Bu jarayon korxonalarining texnologik rivojlanishiga va ularning global bozorlarda mustahkam o'rin egallashiga xizmat qiladi. Shu bilan birga, raqamli transformatsiya kadrlar tayyorlash, kiberxavfsizlik va huquqiy tartibga solish kabi muammolarni hal qilishni ham talab etadi.

Raqamli iqtisodiyot sharoitida sanoat korxonalarining barqaror rivojlanishi uchun raqamli transformatsiyani strategik va tizimli ravishda amalga oshirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Raqamlashtirishning Ijobiy Jihatlarini va Muammolari

* Ishlab chiqarish samaradorligini oshirish

Avtomatlashtirish: IoT (Internet of Things), sun'iy intellekt (AI) va robototexnika tizimlari ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirib, inson mehnati va xatolarni kamaytiradi. Ma'lumotlarga asoslangan qaror qabul qilish: Katta ma'lumotlar (Big Data) va analitik tizimlar yordamida real vaqt rejimida qarorlar qabul qilish imkoniyati paydo bo'ladi. Tezkor va moslashuvchan ishlab chiqarish: Buyurtmalar, talab va ehtiyojlarga tez javob berish va mahsulotlarni moslashtirish osonlashadi.

* Xarajatlarni kamaytirish

Operatsion xarajatlarning pasayishi: Energiya tejankor texnologiyalar, avtomatlashtirish va raqamli boshqaruv tizimlari xarajatlarni optimallashtirishga yordam beradi. Logistika va ta'minot xarajatlarini kamaytirish: Blokcheyn texnologiyalari va aqlli logistika tizimlari ta'minot zanjirlarini yanada shaffof va samarali qiladi. Nosozliklarni kamaytirish: Raqamli egizaklar (Digital Twins) va prediktiv tahlil vositalari mashinalarning buzilishlarini oldindan aniqlashga imkon beradi.

* Mahsulot sifatini oshirish

Raqamli sifat nazorati: AI va IoT asosida real vaqt rejimida sifat nazorati amalga oshiriladi. Ishlab chiqarish jarayonlarini yaxshilash: Sensorlar va algoritmlar yordamida sifatni doimiy nazorat qilish va takomillashtirish mumkin. Texnologik innovatsiyalar: 3D bosib chiqarish va moslashuvchan ishlab chiqarish tizimlari yangi mahsulotlarni ishlab chiqish imkoniyatini kengaytiradi.

* Ishchi kuchining unumdorligini oshirish

Masofadan boshqarish va nazorat qilish: Korxonalarini masofadan boshqarish imkoniyatlari kengayadi. Kadrlarning malakasini oshirish: Raqamlashtirish orqali kasbiy malaka oshirish dasturlari (onlayn ta'lim, virtual treninglar) rivojlanadi. Yangi

ish o‘rinlarini yaratish: Texnologiyalar rivojlanishi natijasida yangi kasblar vujudga keladi.

*Raqobatbardoshlikni kuchaytirish

Global bozorga chiqish: Raqamli texnologiyalar korxonalar uchun xalqaro bozorlarga kirish imkoniyatlarini oshiradi. Moslashuvchan ishlab chiqarish: Talabga qarab mahsulot va xizmatlarni tezkor moslashtirish imkoniyati yaratiladi. Innovatsion mahsulot va xizmatlar: Sun’iy intellekt va IoT asosida yangi xizmatlar va mahsulotlar yaratiladi.

*Atrof-muhitni muhofaza qilish

Energiyani samarali ishlatish: Aqlli elektr tarmoqlari va IoT asosidagi monitoring tizimlari energiyani tejashga yordam beradi. Uglerod chiqindilarini kamaytirish: Sanoat tarmoqlari uglerod izini kamaytirish uchun raqamli texnologiyalardan foydalanishi mumkin. Qayta ishlash tizimlarini yaxshilash: Raqamlashtirish chiqindilarni kamaytirish va ekologik toza ishlab chiqarishni rivojlantirish imkonini beradi.

Xulosa va takliflar.

Raqamlashtirish sanoat tarmoqlarining samaradorligini oshirish, xarajatlarni kamaytirish, sifatni yaxshilash va raqobatbardoshlikni kuchaytirish imkonini beradi. Biroq, bu jarayon sarmoya, kiberxavfsizlik, kadrlar tanqisligi, texnologik infratuzilmaning yetishmovchiligi va huquqiy masalalar kabi muammolar bilan bog‘liq. Shu sababli, sanoatni raqamlashtirishda har tomonlama strategik yondashuv talab etiladi.

*Yuqori boshlang‘ich sarmoyalar: Raqamli texnologiyalarni joriy qilish uchun katta miqdorda investitsiyalar talab etiladi. Kichik va o‘rta korxonalar uchun xarajatlar og‘irlik qilishi mumkin. Innovatsion texnologiyalarni ishlab chiqarishga tatbiq etish uzoq muddat talab qiladi.

*Kiberxavfsizlik tahdidlari: IoT va bulutli texnologiyalarning rivojlanishi bilan kiberhujumlar xavfi ortib bormoqda. Korporativ ma’lumotlar xavfsizligini ta’minlash uchun kuchli himoya mexanizmlari zarur. Kiberjinoyatchilik sanoat korxonalariga sezilarli zarar yetkazishi mumkin.

*Kadrlar tanqisligi va malaka masalasi: Ko‘plab sanoat korxonalarida yangi texnologiyalarni boshqarish uchun yetarli mutaxassislar yetishmaydi. Ishchi kuchining yangi texnologiyalarga moslashishi uchun ta’lim va qayta tayyorlash dasturlarini kengaytirish zarur. Raqamli transformatsiya natijasida ba’zi an’anaviy kasblar yo‘qolishi mumkin.

*Texnologik infratuzilmaning yetishmovchiligi: Yuqori tezlikdagi internet va bulutli texnologiyalarga bog‘liqlik. Raqamli ekotizimni yaratish uchun zarur infratuzilma ba’zi hududlarda yetarlicha rivojlanmagan. Internet tarmoqlari va zamonaviy texnologiyalar qishloq joylarida sust rivojlangan.

* Ishlab chiqarish jarayonlarini integratsiyalash muammolari: Ko‘plab sanoat korxonalarida eski tizimlarni yangi raqamli texnologiyalar bilan moslashtirish qiyinchilik tug‘diradi. IoT va AI texnologiyalarini an‘anaviy ishlab chiqarish modellari bilan integratsiyalash murakkab jarayondir. Standartlashtirish va tartibga solish tizimlari yetarlicha rivojlanmagan.

* Xodimlarning raqamlashtirishga qarshilik ko‘rsatishi: Ishchilar o‘z ish joylarini yo‘qotishdan qo‘rqib, raqamli transformatsiyaga qarshilik qilishi mumkin. Korxonalarda raqamli madaniyatni shakllantirish oson emas. Texnologik o‘zgarishlarga moslashish uchun psixologik va madaniy tayyorgarlik talab etiladi.

*Huquqiy va me‘yoriy muammolar: Raqamli iqtisodiyotni tartibga soluvchi qonunchilik tizimi sust rivojlangan. Patentlash, intellektual mulk huquqlari va ma‘lumotlar himoyasi bilan bog‘liq muammolar mavjud. Xalqaro va mahalliy me‘yoriy hujjatlar orasida tafovutlar mavjud. Muvaffaqiyatli raqamlashtirish uchun davlat, xususiy sektor va ta‘lim muassasalari hamkorligida tizimli dasturlar ishlab chiqish muhimdir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yhati:

1. Abdullayev, S. "Raqamli iqtisodiyot va uning sanoat rivojlanishidagi o‘rni." Toshkent, 2022.
2. Karimov, U. "Innovatsion texnologiyalar va sanoatni modernizatsiya qilish." Iqtisodiyot jurnali, №4, 2021.
3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktabrdagi “Raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish strategiyasi” to‘g‘risidagi qarori.
4. O‘zbekiston Respublikasi “2030-yilgacha bo‘lgan raqamli rivojlanish dasturi.”
5. www.stat.uz
6. <https://president.uz/uz>
7. www.lex.uz