SANOAT KORXONALARIDA SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINI ISHLAB CHIQARISH JARAYONLARINI BOSHQARISHDA QO'LLASH

Olimova Muxtarama Dilshod qizi
Buxoro davlat texnika
universiteti o'qituvchi-stajyori
https://doi.org/10.5281/zenodo.23879675

Annotatsiya. Mazkur maqolada sanoat korxonalarida ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarishda sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishning nazariy, uslubiy va amaliy jihatlari tadqiq etilgan. Sun'iy intellekt asosida ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, texnologik jarayonlarni optimallashtirish, uskunalarning texnik holatini prognozlash, mahsulot sifatini nazorat qilish hamda resurslardan oqilona foydalanish imkoniyatlari tahlil qilingan. Shuningdek, sanoat korxonalariga intellektual boshqaruv tizimlarini joriy etishning tashkiliy-iqtisodiy mexanizmlari, mavjud muammolari va istiqbolli yo'nalishlari yoritilgan. Tadqiqot natijasida sun'iy intellekt texnologiyalarini ishlab chiqarish boshqaruviga bosqichma-bosqich integratsiyalash bo'yicha taklif va tavsiyalar ishlab chiqilgan.
Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, sanoat korxonalari, ishlab chiqarishni boshqarish, raqamli transformatsiya, avtomatlashtirish, aqlli ishlab chiqarish, samaradorlik, innovatsion texnologiyalar.

Аннотация. В данной статье рассматриваются теоретические, методологические и практические аспекты использования технологий искусственного интеллекта в управлении производственными процессами на промышленных предприятиях. Анализируются возможности повышения эффективности производства, оптимизации технологических процессов, прогнозирования технического состояния оборудования, контроля качества продукции и рационального использования ресурсов на основе искусственного интеллекта. Также освещаются организационно-экономические механизмы, существующие проблемы и перспективные направления внедрения интеллектуальных систем управления на промышленных предприятиях. В результате исследования разработаны предложения и рекомендации по постепенной интеграции технологий искусственного интеллекта в управление производством.
Ключевые слова: искусственный интеллект, промышленные предприятия, управление производством, цифровая трансформация, автоматизация, интеллектуальное производство, эффективность, инновационные технологии.

Abstract. This article examines the theoretical, methodological, and practical aspects of utilizing artificial intelligence (AI) technologies in the management of production processes within industrial enterprises. It analyzes the potential for leveraging AI to enhance production efficiency, optimize technological processes, forecast the technical condition of equipment, control product quality, and ensure the rational use of resources. Furthermore, the study explores the organizational and economic mechanisms for implementing intelligent management systems in industrial enterprises, addresses existing challenges, and outlines

promising future directions. Based on the research findings, proposals and recommendations have been developed for the phased integration of artificial intelligence technologies into production management.

Key words: artificial intelligence, industrial enterprises, production management, digital transformation, automation, smart manufacturing, efficiency, innovative technologies.

Kirish. Jahon iqtisodiyotida raqamli transformatsiya jarayonlarining jadallashuvi sanoat korxonalarining ishlab chiqarish faoliyatini tashkil etish va boshqarish usullarini tubdan o‘zgartirmoqda. Ayniqsa, to‘rtinchi sanoat inqilobi — Industry 4.0 konsepsiyasining rivojlanishi natijasida sun’iy intellekt, buyumlar interneti (IoT), katta hajmdagi ma’lumotlar (Big Data), bulutli hisoblash, robototexnika va raqamli egizaklar kabi texnologiyalar ishlab chiqarish tizimlarining muhim tarkibiy qismlariga aylanmoqda.

Zamonaviy sanoat korxonalari oldida ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish, mahsulot sifatini oshirish, energiya resurslaridan samarali foydalanish, texnologik jarayonlarning uzluksizligini ta’minlash hamda bozordagi o‘zgaruvchan talabga tezkor moslashish kabi strategik vazifalar turibdi. An’anaviy boshqaruv usullari ayrim hollarda ushbu vazifalarni samarali hal etish uchun yetarli bo‘lmay qolmoqda. Shu sababli ishlab chiqarish jarayonlarini intellektual boshqarish tizimlarini rivojlantirish dolzarb ilmiy-amaliy masala hisoblanadi. Sun’iy intellekt texnologiyalari sanoat korxonalarida yig‘ilayotgan katta hajmdagi ma’lumotlarni qayta ishlash, yashirin qonuniyatlarni aniqlash, texnologik ko‘rsatkichlarni prognozlash va boshqaruv qarorlarini qabul qilishni qo‘llab-quvvatlash imkonini beradi. Masalan, ishlab chiqarish uskunalariga o‘rnatilgan sensorlardan olinadigan harorat, bosim, tebranish, elektr energiyasi sarfi va boshqa texnologik ko‘rsatkichlar mashinali o‘qitish algoritmlari yordamida tahlil qilinishi mumkin. Natijada uskunalarning ehtimoliy nosozliklarini oldindan aniqlash, profilaktik ta’mirlash muddatlarini optimallashtirish va rejadan tashqari to‘xtashlarning oldini olish imkoniyatlari kengayadi.

O‘zbekiston sanoat tarmoqlarida ham ishlab chiqarish jarayonlarini raqamlashtirish, zamonaviy boshqaruv texnologiyalarini joriy etish va korxonalarning innovatsion salohiyatini oshirish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Xususan, mashinasozlik, energetika, kimyo, to‘qimachilik, oziq-ovqat va qurilish materiallari ishlab chiqarish tarmoqlarida sun’iy intellektdan foydalanish ishlab chiqarish samaradorligini oshirishning istiqbolli yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Biroq ushbu texnologiyalarni joriy etishda texnik infratuzilmaning yetarli emasligi, ma’lumotlar sifati, malakali mutaxassislar tanqisligi, dasturiy ta’minot xarajatlari va axborot xavfsizligi bilan bog‘liq muammolar mavjud. Shuning uchun sanoat korxonalarida sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishning ilmiy-uslubiy asoslarini takomillashtirish, ularning iqtisodiy samaradorligini baholash va boshqaruv tizimlariga integratsiyalash mexanizmlarini ishlab chiqish zarur.

Tadqiqotning maqsadi sanoat korxonalarida sun’iy intellekt texnologiyalarini ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarishga joriy etishning nazariy-uslubiy asoslarini tadqiq qilish hamda ularning samaradorligini oshirishga qaratilgan tashkiliy-iqtisodiy mexanizmlarni taklif etish.

Tadqiqotning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat: Sanoat korxonalarida sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishning nazariy asoslarini o‘rganish. Ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarishda qo‘llaniladigan intellektual texnologiyalarni tizimlashtirish. Sun’iy

intellektning ishlab chiqarish samaradorligi, mahsulot sifati va resurslardan foydalanishga ta’sirini tahlil qilish. Sun’iy intellekt texnologiyalarini joriy etish bilan bog‘liq tashkiliy, iqtisodiy va texnologik muammolarni aniqlash. Sanoat korxonalarida intellektual boshqaruv tizimlarini rivojlantirish bo‘yicha amaliy takliflar ishlab chiqish. Tadqiqot obyekti sanoat korxonalarining ishlab chiqarish va boshqaruv jarayonlari. Tadqiqot predmeti sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish asosida ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarishning tashkiliy-iqtisodiy munosabatlari, usullari va mexanizmlari.

Adabiyotlar tahlili. Sun’iy intellekt texnologiyalarini sanoat ishlab chiqarishida qo‘llash masalalari xorijiy va mahalliy ilmiy tadqiqotlarda keng o‘rganilmoqda. Mazkur yo‘nalishdagi ilmiy qarashlar, asosan, raqamli iqtisodiyot, aqlli ishlab chiqarish, sanoat avtomatlashtirish tizimlari va innovatsion boshqaruv konsepsiyalariga asoslanadi. K. Schwab o‘zining The Fourth Industrial Revolution asarida to‘rtinchi sanoat inqilobining asosiy xususiyatlarini ochib berib, raqamli, fizik va biologik texnologiyalarning o‘zaro integratsiyalashuvi ishlab chiqarish tizimlarining yangi rivojlanish bosqichini shakllantirishini ta’kidlaydi. Uning yondashuviga ko‘ra, sanoatning raqamli transformatsiyasi nafaqat texnologik modernizatsiyani, balki boshqaruv strategiyalari va biznes modellarining o‘zgarishini ham talab etadi. H. Kagermann, W. Wahlster va J. Helbig tomonidan ishlab chiqilgan Industry 4.0 konsepsiyasida kiberfizik tizimlar, intellektual avtomatlashtirish va real vaqt rejimida ma’lumot almashish asosida ishlab chiqarishni boshqarishning yangi modeli ilgari surilgan. Ushbu yondashuv sanoat korxonalarida texnologik jarayonlarning moslashuvchanligini oshirish va ishlab chiqarish resurslarini muvofiqlashtirishga xizmat qiladi. J. Lee, B. Bagheri va H.-A. Kao tadqiqotlarida kiberfizik ishlab chiqarish tizimlarining arxitekturasi hamda ma’lumotlarga asoslangan boshqaruv mexanizmlari o‘rganilgan. Olimlar sanoat uskunalaridan olinadigan ma’lumotlarni tahlil qilish, texnik holatni baholash va prognozli boshqaruvni tashkil etishda intellektual algoritmlarning ahamiyatini asoslab bergan. M. Wuest va hammualliflar mashinali o‘qitish texnologiyalarining ishlab chiqarish jarayonlarida qo‘llanishini tahlil qilib, ularning mahsulot sifatini nazorat qilish, jarayon parametrlarini optimallashtirish va texnologik nosozliklarni aniqlashdagi imkoniyatlarini yoritgan. J. Kusiak aqlli ishlab chiqarish konsepsiyasini tadqiq etib, ma’lumotlarga asoslangan qaror qabul qilish va ishlab chiqarish tizimlarining o‘z-o‘zini moslashtirish imkoniyatlarini sanoatning istiqbolli rivojlanish yo‘nalishlari sifatida ko‘rsatadi.

O‘zbekistonlik iqtisodchi olimlar S. S. G‘ulomov, R. H. Ayupov va boshqa tadqiqotchilarning raqamli iqtisodiyot, axborot texnologiyalari va boshqaruv tizimlariga oid ilmiy ishlari mamlakat korxonalarini raqamlashtirish masalalarini o‘rganishda nazariy asos bo‘lib xizmat qiladi. Ularning ilmiy yo‘nalishlari raqamli texnologiyalarning iqtisodiy jarayonlar va boshqaruv faoliyatiga integratsiyalashuvi bilan bog‘liq. Mavjud adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, sanoat korxonalarida sun’iy intellektdan foydalanish masalasi texnologik jihatdan keng yoritilgan bo‘lsa-da, uni korxonaning mavjud boshqaruv tizimlariga bosqichma-bosqich integratsiyalash, iqtisodiy samaradorlikni kompleks baholash va mahalliy ishlab chiqarish sharoitlariga moslashtirish masalalari qo‘shimcha tadqiqotlarni talab qiladi.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotda sanoat korxonalarida sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishning nazariy va amaliy jihatlarini o‘rganish maqsadida tizimli, qiyosiy, iqtisodiy va konseptual tahlil usullaridan foydalanildi. Tadqiqotning metodologik asosini raqamli iqtisodiyot nazariyasi, Industry 4.0 konsepsiyasi, ishlab chiqarishni boshqarish nazariyasi va innovatsion rivojlanish yondashuvlari tashkil etadi. Tizimli tahlil yordamida

ishlab chiqarish jarayonlari, texnologik uskunalar, ma’lumotlar oqimi va boshqaruv qarorlari o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik o‘rganildi. Qiyosiy tahlil asosida an’anaviy avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari va sun’iy intellektga asoslangan boshqaruv yondashuvlarining funksional imkoniyatlari taqqoslandi. Iqtisodiy modellashtirish usuli yordamida sun’iy intellekt texnologiyalarini joriy etish natijasida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan xarajatlar tejalishi, ishlab chiqarish unumdorligi o‘zgarishi va investitsiya samaradorligini baholash ko‘rsatkichlari shakllantirildi. Konseptual modellashtirish asosida sanoat korxonalarida sun’iy intellektga asoslangan integratsiyalashgan boshqaruv tizimining tashkiliy-texnologik modeli ishlab chiqildi. Tadqiqot nazariy-analitik xususiyatga ega. Unda muayyan sanoat korxonasidan olingan birlamchi empirik ma’lumotlar qo‘llanilmagan. Keyingi bo‘limdagi hisob-kitoblar metodikani tushuntirish uchun keltirilgan shartli misollar hisoblanadi.

Tadqiqot natijalari va muhokamasi. Sanoat korxonalarida ishlab chiqarish jarayonlarini samarali boshqarish texnologik uskunalar, moddiy resurslar, mehnat resurslari va axborot oqimlari o‘rtasidagi o‘zaro muvofiqlikni ta’minlashga asoslanadi. An’anaviy boshqaruv tizimlarida ishlab chiqarish parametrlarini nazorat qilish ko‘pincha oldindan belgilangan algoritmlar, me’yoriy ko‘rsatkichlar va operator qarorlari asosida amalga oshiriladi. Sun’iy intellekt texnologiyalari esa tarixiy va joriy ma’lumotlarni tahlil qilish, murakkab bog‘liqliklarni aniqlash va kelajakdagi holatlarni prognozlash imkoniyatini kengaytiradi.

Sanoat korxonalarida sun’iy intellektdan foydalanishning asosiy yo‘nalishlari quyidagilardan iborat: ishlab chiqarish jarayonlarini rejalashtirish va optimallashtirish, texnologik uskunalarning nosozliklarini prognozlash, mahsulot sifatini avtomatik nazorat qilish, energiya va xomashyo resurslari sarfini optimallashtirish, ishlab chiqarish logistikasini boshqarish, robotlashtirilgan ishlab chiqarish tizimlarini muvofiqlashtirish, ishlab chiqarish xavfsizligini oshirish, boshqaruv qarorlarini qabul qilishni intellektual qo‘llab-quvvatlash.

1-jadval. Sanoat korxonalarida sun’iy intellekt texnologiyalarining qo‘llanilish yo‘nalishlari

Qo‘llanilish sohasi	Sun’iy intellekt texnologiyasi	Kutiladigan natija
Ishlab chiqarishni rejalashtirish	Mashinali o‘qitish, optimallashtirish algoritmlari	Ishlab chiqarish quvvatlaridan samarali foydalanish
Uskunalarga texnik xizmat ko‘rsatish	Prediktiv analitika	Rejadan tashqari to‘xtashlarni kamaytirish
Mahsulot sifatini nazorat qilish	Kompyuter ko‘rishi, neyron tarmoqlar	Nuqsonlarni tezkor aniqlash
Energiya boshqaruvi	Prognozlash va optimallashtirish modellari	Energiya sarfini kamaytirish
Logistika	Intellektual rejalashtirish	Yetkazib berish jarayonlarini muvofiqlashtirish
Ishlab chiqarish xavfsizligi	Tasvirlarni tahlil qilish, anomaliyalarni aniqlash	Xavfli vaziyatlarni erta aniqlash
Boshqaruv qarorlari	Intellektual qarorlarni qo‘llab-quvvatlash tizimlari	Qarorlarning tezkorligi va asoslanganligini oshirish

Jadvaldan ko‘rinadiki, sun’iy intellekt texnologiyalari ishlab chiqarishning alohida operatsiyalarini avtomatlashtirish bilan cheklanmaydi, balki korxona boshqaruvining turli funksional yo‘nalishlarini yagona axborot tizimiga birlashtirish imkoniyatini ham yaratadi.

Mashinali o‘qitish asosida uskunalarning texnik holatini prognozlash. Sanoat korxonalarida ishlab chiqarish samaradorligiga ta’sir etuvchi muhim omillardan biri texnologik uskunalarning ishonchli va uzluksiz ishlashidir. Uskunalarning kutilmagan nosozliklari ishlab chiqarishning to‘xtashi, mahsulot tannarxining oshishi va qo‘shimcha ta’mirlash xarajatlari yuzaga kelishiga sabab bo‘ladi. Sun’iy intellektga asoslangan prediktiv texnik xizmat ko‘rsatish tizimlari uskunalarning texnik holatini doimiy kuzatish va nosozliklar ehtimolini oldindan baholash imkonini beradi.

Bunda quyidagi ko‘rsatkichlardan foydalanish mumkin: uskunalarning tebranish darajasi, harorat va bosim ko‘rsatkichlari, elektr toki va quvvat sarfi, aylanish tezligi, akustik signallar, avvalgi nosozliklar va ta’mirlash tarixi.

Ushbu ma’lumotlar asosida mashinali o‘qitish modeli shakllantiriladi.

Masalan, uskunaning ma’lum vaqt oralig‘ida nosozlik yuz berish ehtimoli quyidagicha ifodalanishi mumkin:

$$P(F = 1 \mid X) = f_\theta(X)$$

Bu yerda:

$P(F = 1 \mid X)$— kuzatilayotgan parametrlar asosida belgilangan vaqt oralig‘ida nosozlik yuz berishining baholangan ehtimoli;

X— uskunaning texnik holatini ifodalovchi parametrlar vektori;

f_θ— o‘rgatilgan mashinali o‘qitish modeli;

θ— modelning o‘rganilgan parametrlari.

Model natijalaridan foydalanib, texnik xizmat ko‘rsatishning maqbul vaqtini aniqlash mumkin.

Natijada ta’mirlash ishlarini rejalashtirish sifati yaxshilanadi, ehtiyot qismlarga bo‘lgan ehtiyojni oldindan baholash imkoniyati kengayadi va ishlab chiqarishdagi kutilmagan uzilishlar xavfi kamayadi.

Sun’iy intellekt texnologiyalarini joriy etishning iqtisodiy samaradorligini baholash. Sanoat korxonalarida sun’iy intellekt texnologiyalarini joriy etish muayyan investitsiya xarajatlarini talab qiladi. Ushbu xarajatlarga dasturiy ta’minot, hisoblash infratuzilmasi, sensorlar, tizimlarni integratsiyalash, xodimlarni o‘qitish va texnik xizmat ko‘rsatish xarajatlari kiradi. Shu sababli intellektual boshqaruv tizimlarini joriy etishdan oldin iqtisodiy samaradorlikni baholash zarur.

Yillik sof iqtisodiy samara quyidagi formula asosida aniqlanishi mumkin:

$$S_y = C_0 - C_1 - C_a$$

Bu yerda:

S_y— yillik sof iqtisodiy samara;

C_0— texnologiya joriy etilishidan oldingi yillik operatsion xarajatlar;

C_1— joriy etilgandan keyingi yillik operatsion xarajatlar, sun’iy intellekt tizimining ekspluatatsiya xarajatlarisiz;

C_a— sun’iy intellekt tizimining yillik qo‘shimcha ekspluatatsiya xarajatlari.

Investitsiyaning oddiy qoplanish muddati quyidagicha hisoblanadi:

$$T = \frac{I}{S_y}$$

Bu yerda:

T— investitsiyaning oddiy qoplanish muddati, yil;

I— dastlabki investitsiya hajmi;

S_y— yillik sof iqtisodiy samara.

Mazkur hisoblash usuli vaqt bo‘yicha pul qiymatining o‘zgarishini hisobga olmaydi. Yirik investitsiya loyihalarida sof joriy qiymat (NPV) va ichki rentabellik normasi (IRR) kabi ko‘rsatkichlardan foydalanish maqsadga muvofiq.

2-jadval. Sun’iy intellekt texnologiyalarini joriy etish samaradorligining shartli hisob-kitobi

Ko‘rsatkich	Joriy etishdan oldin	Joriy etilgandan keyin
Yillik ishlab chiqarish hajmi, dona	100 000	110 000
Yillik operatsion xarajatlar, mln so‘m	5 000	4 500
Rejadan tashqari to‘xtashlar, soat/yil	240	150
Nuqsonli mahsulotlar ulushi	5%	3%
Mahsulot birligiga energiya sarfi, kWh	12	10,8
SI tizimining yillik ekspluatatsiya xarajati, mln so‘m	—	100

Izoh: jadvaldagi qiymatlar haqiqiy korxona statistikasi emas, balki iqtisodiy baholash metodikasini ko‘rsatish uchun tuzilgan shartli ssenariydir.

Ushbu shartli misolda dastlabki investitsiya hajmi 800 mln so‘m deb olinsa, yillik sof iqtisodiy samara quyidagicha aniqlanadi:

$$S_y = 5000 - 4500 - 100 = 400$$

Demak, yillik sof iqtisodiy samara 400 mln so‘mni tashkil etadi.

Oddiy qoplanish muddati:

$T = \frac{800}{400} = 2$ yil Hisob-kitob natijasiga ko‘ra, belgilangan shartli ko‘rsatkichlar bajarilgan taqdirda investitsiya taxminan ikki yilda qoplanishi mumkin. Ushbu hisob-kitobda ishlab chiqarish hajmining ortishi natijasidagi qo‘shimcha foyda alohida hisoblanmagan. Shuningdek, real loyihalarda xarajatlar bazasi, inflyatsiya, amortizatsiya, soliqlar va ishlab chiqarish quvvatlarining bandlik darajasi ham inobatga olinishi kerak.

Sanoat korxonalarida sun’iy intellektni joriy etish muammolari. Sun’iy intellekt texnologiyalarining yuqori salohiyatiga qaramay, ularni sanoat korxonalariga tatbiq etish bir qator muammolar bilan bog‘liq. Birinchidan, ko‘plab ishlab chiqarish tizimlarida ma’lumotlar turli dasturiy platformalarda saqlanadi. Bu esa ularni yagona axborot muhitiga birlashtirishni murakkablashtiradi. Ikkinchidan, mashinali o‘qitish algoritmlarining samaradorligi ma’lumotlar sifati va hajmiga bog‘liq. Yetarli darajada to‘liq bo‘lmagan yoki noto‘g‘ri o‘lchangan ma’lumotlar prognozlarning ishonchliligini pasaytiradi. Uchinchidan, sun’iy intellekt tizimlarini yaratish va boshqarish uchun ma’lumotlar tahlili, dasturlash, ishlab chiqarish texnologiyalari va sanoat avtomatlashtirish yo‘nalishlarida malakali mutaxassislar talab etiladi. To‘rtinchidan, sanoat korxonalarida kiberxavfsizlik masalasi muhim ahamiyatga ega. Ishlab chiqarish uskunalari va boshqaruv tizimlarining tashqi tarmoqlar bilan integratsiyalashuvi axborot xavfsizligiga qo‘shimcha talablar qo‘yadi. Beshinchidan, intellektual boshqaruv tizimlarining iqtisodiy samaradorligi barcha korxonalarda bir xil

bo‘lmaydi. U ishlab chiqarish ko‘lami, texnologik murakkablik, mavjud raqamli infratuzilma va investitsiya imkoniyatlariga bog‘liq.

3-jadval. Sun’iy intellektni joriy etishdagi asosiy muammolar va ularning yechimlari

Muammo	Taklif etilayotgan yechim
Ma’lumotlar yetishmasligi	Sensorlar va yagona ma’lumotlar bazasini rivojlantirish
Raqamli infratuzilmaning eskirganligi	Bosqichma-bosqich texnik modernizatsiya
Malakali kadrlar tanqisligi	Xodimlarni qayta tayyorlash va oliy ta’lim bilan hamkorlik
Yuqori investitsiya xarajatlari	Pilot loyihalar va iqtisodiy asoslangan investitsiya rejalari
Kiberxavfsizlik xatarlari	Tarmoq segmentatsiyasi, kirishni nazorat qilish va monitoring
Algoritmlar xatolari	Modellarni validatsiya qilish va muntazam qayta tekshirish
Xodimlarning o‘zgarishlarga qarshiligi	Tashkiliy kommunikatsiya va xodimlarni jalb etish

O‘zbekiston sanoat korxonalarida sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish istiqbollari. O‘zbekiston iqtisodiyotida sanoat tarmoqlarining rivojlanishi, ishlab chiqarish quvvatlarini modernizatsiya qilish va raqamli texnologiyalarni keng joriy etish korxonalar raqobatbardoshligini oshirishning muhim omillaridan hisoblanadi.

Mamlakatda sun’iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirishning institutsional asoslaridan biri O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 14-oktabrdagi PQ-358-son qarori bilan tasdiqlangan sun’iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasidir. Mazkur strategik yo‘nalish sanoat korxonalarida ham intellektual texnologiyalarni joriy etish uchun imkoniyatlar yaratadi.

O‘zbekiston sharoitida sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishning istiqbolli yo‘nalishlari sifatida quyidagilarni ajratish mumkin:

Energetika sanoati. Elektr energiyasiga talabni prognozlash, uskunalarning texnik holatini monitoring qilish va energiya yo‘qotishlarini kamaytirish.

To‘qimachilik sanoati. Mato sifatini avtomatik nazorat qilish, ishlab chiqarish liniyalarining ish rejimini optimallashtirish va xomashyo sarfini boshqarish.

Kimyo sanoati. Texnologik parametrlarni prognozlash, jarayonlar barqarorligini nazorat qilish va resurslardan foydalanishni optimallashtirish.

Mashinasozlik. Uskunalar nosozliklarini oldindan aniqlash, ishlab chiqarish rejasini optimallashtirish va robotlashtirilgan operatsiyalarni muvofiqlashtirish.

Oziq-ovqat sanoati. Mahsulot sifatini tasvirlar asosida nazorat qilish, ishlab chiqarish rejimlarini optimallashtirish va saqlash jarayonlarini monitoring qilish.

Ushbu yo‘nalishlarda dastlab kichik ko‘lamdagi tajriba loyihalarini amalga oshirish, keyinchalik ularning texnik va iqtisodiy natijalariga asoslangan holda texnologiyalarni kengaytirish maqsadga muvofiq.

Xulosa. O‘tkazilgan nazariy va uslubiy tadqiqot natijalari sanoat korxonalarida sun’iy intellekt texnologiyalarini ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarishga joriy etish ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, resurslardan oqilona foydalanish va boshqaruv qarorlarining sifatini yaxshilash uchun muhim imkoniyatlar yaratishini ko‘rsatadi. Sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish ishlab chiqarish jarayonlarini prognozlash, texnologik uskunalar nosozliklarini oldindan aniqlash, mahsulot sifatini nazorat qilish, energiya sarfini optimallashtirish hamda korxonaning ishlab chiqarish va iqtisodiy faoliyatini muvofiqlashtirish imkonini kengaytiradi. Tadqiqot asosida quyidagi ilmiy-amaliy xulosalar shakllantirildi. Birinchidan, sun’iy intellekt texnologiyalarining samaradorligi korxonada mavjud raqamli infratuzilma, ma’lumotlar sifati va boshqaruv tizimlarining integratsiyalashuv darajasiga bevosita bog‘liq. Ikkinchidan, intellektual boshqaruv tizimlarini joriy etishda ishlab chiqarish jarayonlarining texnologik xususiyatlari va iqtisodiy imkoniyatlarini hisobga olish zarur. Uchinchidan, sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish natijalarini baholashda faqat ishlab chiqarish hajmi emas, balki mahsulot sifati, energiya samaradorligi, uskunalarning ishonchliligi, mehnat unumdorligi va investitsiya rentabelligi kabi ko‘rsatkichlardan kompleks foydalanish maqsadga muvofiq. To‘rtinchidan, sanoat korxonalarida sun’iy intellektni joriy etish jarayoni raqamli tayyorgarlikni baholash, ustuvor yo‘nalishlarni tanlash, pilot loyihalarni amalga oshirish, natijalarni baholash va texnologiyalarni kengaytirish bosqichlari asosida tashkil etilishi lozim. Beshinchidan, O‘zbekiston sanoat korxonalarida intellektual boshqaruv tizimlarini rivojlantirish uchun raqamli infratuzilmani modernizatsiya qilish, malakali kadrlar tayyorlash, ilmiy-tadqiqot muassasalari bilan hamkorlikni kuchaytirish va innovatsion loyihalarni iqtisodiy rag‘batlantirish muhim ahamiyatga ega. Umuman olganda, sun’iy intellekt texnologiyalarini sanoat ishlab chiqarishiga ilmiy asoslangan holda joriy etish korxonalarning texnologik rivojlanishi, iqtisodiy barqarorligi va raqobatbardoshligini oshirishga xizmat qilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. — Geneva: World Economic Forum, 2016.
2. Kagermann H., Wahlster W., Helbig J. Recommendations for Implementing the Strategic Initiative INDUSTRIE 4.0: Final Report of the Industrie 4.0 Working Group. — Frankfurt am Main: acatech, 2013.
3. Lee J., Bagheri B., Kao H.-A. A Cyber-Physical Systems Architecture for Industry 4.0-Based Manufacturing Systems // Manufacturing Letters. — 2015. — Vol. 3. — P. 18–23. DOI: 10.1016/j.mfglet.2014.12.001.
4. Wuest T., Weimer D., Irgens C., Thoben K.-D. Machine Learning in Manufacturing: Advantages, Challenges, and Applications // Production & Manufacturing Research. — 2016. — Vol. 4, No. 1. — P. 23–45. DOI: 10.1080/21693277.2016.1192517.
5. Kusiak A. Smart Manufacturing // International Journal of Production Research. — 2018. — Vol. 56, No. 1–2. — P. 508–517. DOI: 10.1080/00207543.2017.1351644.
6. Monostori L. Cyber-Physical Production Systems: Roots, Expectations and R&D Challenges // Procedia CIRP. — 2014. — Vol. 17. — P. 9–13. DOI: 10.1016/j.procir.2014.03.115.

7. Tao F., Zhang M., Liu Y., Nee A. Y. C. Digital Twin Driven Prognostics and Health Management for Complex Equipment // CIRP Annals. — 2018. — Vol. 67, No. 1. — P. 169–172.
8. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. — 4th ed. — Pearson, 2021.
9. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. — Cambridge, MA: MIT Press, 2016.
10. G‘ulomov S. S. va boshqalar. Axborot tizimlari va texnologiyalari. — Toshkent: Sharq, 2000.
11. Ayupov R. H., Boltaboyeva G. R. Raqamli iqtisodiyot asoslari. — Toshkent, 2020.
12. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 14-oktabrdagi PQ-358-son qarori. Sun’iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida.
13. ISO 23247-1:2021. Automation Systems and Integration — Digital Twin Framework for Manufacturing — Part 1: Overview and General Principles.
14. ISO/IEC 42001:2023. Information Technology — Artificial Intelligence — Management System