

KIMYO SANOATI KORXONALARIDA INVESTITSION LOYIHALARNI BOSHQARISH SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISHNING NAZARIY VA AMALIY ASOSLARI

Sabirov Oybek Shavkatbekovich

“ALFRAGANUS UNIVERSITY” nodavlat oliy ta’lim tashkiloti
“Moliya” kafedrasida dotsenti iqtisodiyot fanlari nomzodi

Annotatsiya

Ushbu maqolada kimyo sanoati korxonalarida investitsion loyihalarni boshqarishda raqamli texnologiyalarning qo‘llanishi o‘rganilgan. Sun‘iy intellekt, IoT, Digital Twin va Big Data texnologiyalari orqali loyihalarning samaradorligi qanday oshirilgani tahlil qilingan. Texnologiyalar loyiha siklining bosqichlariga muvofiq bog‘langan va konseptual boshqaruv modeli taklif etilgan. Tahlil natijalari asosida texnologiyalarni kompleks joriy etish orqali ishlab chiqarish sifati va resurslardan foydalanish samaradorligi oshirilishi mumkinligi ko‘rsatib berilgan. Tavsiyalar amaliyotda foydalanish imkoniyatlarini kengaytirish maqsadida ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: investitsion loyiha, kimyo sanoati, raqamli texnologiyalar, boshqaruv, sun‘iy intellekt, IoT, Digital Twin, Big Data.

Аннотация

В статье было исследовано применение цифровых технологий в управлении инвестиционными проектами на предприятиях химической промышленности. Были проанализированы способы повышения эффективности проектов с использованием искусственного интеллекта, IoT, Digital Twin и Big Data. Технологии были сопоставлены с этапами жизненного цикла проекта, и была предложена концептуальная модель управления. На основе анализа было показано, что комплексная цифровизация может повысить качество производства и эффективность использования ресурсов. Были разработаны рекомендации для практического применения в управленческой деятельности.

Ключевые слова: инвестиционный проект, химическая промышленность, цифровые технологии, управление, искусственный интеллект, IoT, Digital Twin, Big Data

Abstract

The use of digital technologies in managing investment projects at chemical industry enterprises was examined. The effectiveness of projects was analyzed through the integration of Artificial Intelligence, IoT, Digital Twin, and Big Data. These technologies were mapped to different stages of the project life cycle, and a conceptual management model was proposed. Based on the analysis, it was demonstrated that the comprehensive adoption of digital tools can improve production quality and resource efficiency. Practical recommendations were developed to enhance implementation in industrial project management.

Keywords: investment project, chemical industry, digital technologies, management, artificial intelligence, IoT, Digital Twin, Big Data

KIRISH

Kimyo sanoatida ishlab chiqarish jarayonlari ko‘p bosqichli va murakkab bo‘lib, ularni samarali boshqarish doimiy takomillashtirishni talab qiladi. Korxonalar o‘z faoliyatini barqaror olib borishi va raqobatbardosh bo‘lishi uchun investitsion loyihalarni aniq rejalashtirish hamda oqilona boshqarishi zarur. Bunda texnologik vositalardan to‘g‘ri foydalanish alohida ahamiyat kasb etadi.

So‘nggi yillarda loyihalarni boshqarish uslublarida sezilarli o‘zgarishlar yuz bermoqda. Raqamli texnologiyalarning keng joriy etilishi tufayli ishlab chiqarish, nazorat, tahlil va qaror qabul qilish jarayonlari tezlashdi hamda aniqlashdi. Masalan, sun‘iy intellekt asosida ishlovchi dasturlar ma‘lumotlarni tahlil qiladi, xavflarni aniqlaydi va muqobil yechimlarni taklif etadi. IoT qurilmalari esa uskunalarning holatini real vaqt rejimida kuzatib borishga imkon bermoqda.

Investitsion loyihalarni rejalashtirishdan tortib bajarilishigacha bo‘lgan jarayonda raqamli yechimlar yordamida resurslardan to‘g‘ri foydalanish, muddatlarga rioya qilish va xatoliklarni kamaytirish mumkin. Bu texnologiyalar korxonalariga vaqt, mablag‘ va energiyani tejash imkonini beradi.

Ushbu tadqiqotda kimyo sanoati korxonalarida investitsion loyihalarni samarali tashkil etishda qo‘llanilayotgan raqamli texnologiyalar o‘rganiladi. Shuningdek, texnologiyalarni loyihaning turli bosqichlariga qo‘shish imkoniyatlari, ularning afzalliklari va real natijalari tahlil qilinadi. Tadqiqot davomida xalqaro ilmiy maqolalarga tayanilgan va konseptual yondashuv asosida tahliliy model ishlab chiqilgan.

ADABIYOTLAR SHARHI

Raqamli texnologiyalarni investitsion loyihalarni boshqarish jarayoniga integratsiyalash bo‘yicha so‘nggi yillardagi tadqiqotlar ushbu jarayonning har bir bosqichida texnologiyalarning turli rolini yoritadi. Tadqiqotlarda ayniqsa sun‘iy intellekt (AI), Internet of Things (IoT), Digital Twin va Big Data texnologiyalari alohida o‘rin egallaydi.

Raqamli transformatsiya doirasida ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga qaratilgan yondashuvlar haqida Liao va Wang [1] o‘z ishlarida bayon etgan. Ular ishlab chiqarish tizimlariga “lean” tamoyillarni raqamli yechimlar bilan birlashtirish orqali resurslardan oqilona foydalanish, chiqindilarni kamaytirish va sifatni oshirish mumkinligini asoslagan. Bu yondashuv, ayniqsa, kimyo sanoatida investitsion loyihalarni rejalashtirish va amalga oshirish bosqichlarida samaradorlikni oshirishga xizmat qiladi.

Wiegand va Wynn [2] tomonidan olib borilgan tadqiqotlar sanoat jarayonlarida raqamli texnologiyalar yordamida “aylanma iqtisodiyot” tamoyillarini joriy etish imkoniyatlarini tahlil qilgan. Ular ishlab chiqargan model investitsion loyihalarda ekologik barqarorlikni ta‘minlashga va mahsulotlar hayotiy sikli bo‘yicha monitoring tizimlarini yaratishga qaratilgan.

Gamidullaeva va hammualliflari [3] esa raqamli texnologiyalar asosida kompleks sanoat loyihalarini boshqarish tizimini taklif qilgan. Ular ishlab chiqargan modelda ishlab chiqarish, atrof-muhitga ta‘sir va iqtisodiy samaradorlik o‘zaro bog‘langan

holda baholangan. Bu konsepsiya investitsion loyihalarning monitoring va baholash bosqichlarida muhim ahamiyat kasb etadi.

Kimyo sanoatida raqamli texnologiyalarni tatbiq etish bo'yicha amaliy yondashuvlar Udugama va hammualliflari [4] tomonidan o'rganilgan. Ular, ayniqsa, Digital Twin, IoT va Big Data texnologiyalarining ishlab chiqarish hamda ta'lim tizimlariga integratsiyalashuvini tahlil qilgan. Ularning yondashuvi raqamli texnologiyalarni amaliy qo'llashda kadrlar tayyorlash va texnik tayyorgarlik darajasining ahamiyatini ko'rsatadi.

Loyihalarning iqtisodiy samaradorligi va moliyaviy tahlili bo'yicha Vasilieva va hammualliflari [5] olib borgan tadqiqotlar raqamli tahlil vositalari investitsion risklarni baholashda hamda investitsiya portfellarini shakllantirishda aniq va ishonchli natijalar berishini ko'rsatadi.

Raqamlashtirish jarayonida xavfsizlik masalalarini ta'minlash ham dolzarb bo'lib, bu borada Khan va hamkorlari [6] tomonidan ishlab chiqilgan metodologiya ishlab chiqarish jarayonlarida yuzaga keladigan xavflarni IoT va sun'iy intellekt asosida oldindan aniqlash hamda baholashga qaratilgan. Bu yondashuv, ayniqsa, texnologik xavflilik yuqori bo'lgan kimyo sanoati loyihalarida qo'llanishi bilan muhimdir.

Raqamli transformatsiyaga tayyorgarlik darajasi korxonalarining boshqaruv salohiyati bilan bevosita bog'liqdir. Machado va hammualliflari [7] ishlab chiqarish korxonalarining raqamlashtirishga tayyorgarlik darajasini aniqlovchi indikatorlarni ishlab chiqib, bu mezonlarni tashkiliy, texnik va inson resurslari kontekstida baholagan. Bu yondashuv investitsion loyiha boshlanishidan oldin kompaniya ichki imkoniyatlarini real baholash imkonini beradi.

Rincon-Guio va hamkorlari [8] raqamli texnologiyalarni loyiha boshqaruvi jarayonlariga integratsiyalashga e'tibor qaratgan. Ularning tahlili loyiha hayotiy sikli davomida raqamli vositalarni mos ravishda qo'llash, masalan, rejalashtirishda Big Data, ijroda IoT, monitoringda Digital Twin texnologiyalaridan foydalanish orqali boshqaruvning aniq va samarali amalga oshirilishini ko'rsatadi.

Wanasinghe va hammualliflari [9] o'z izlanishlarida Digital Twin texnologiyasining real vaqt rejimidagi ishlab chiqarish monitoringi va optimallashtirishdagi afzalliklarini yoritgan. Ularning yondashuvi investitsion loyihalarning murakkab fazalarida vaziyatga tezkor javob berish imkonini yaratadi.

Fantke va hammualliflari [12] mahsulotlar hayotiy siklini raqamli tahlil qilish orqali ekologik barqarorlikka xizmat qiluvchi natijalarga erishish mumkinligini ko'rsatgan. Ular ishlab chiqargan model kimyo sanoatida chiqindilarni kamaytirish, resurslardan foydalanishni optimallashtirish va ekologik risklarni nazorat qilish imkonini beradi.

Kumar va hammualliflari [11] sun'iy intellekt asosidagi qaror qabul qilish tizimlarini joriy etish orqali investitsion loyihalarda aniqlik va samaradorlikni oshirishga qaratilgan texnologik yondashuvni ilgari surgan. Ularning algoritmik modellari moliyaviy risklarni boshqarish, talab prognozini tuzish va samarali rejalashtirishni ta'minlaydi.

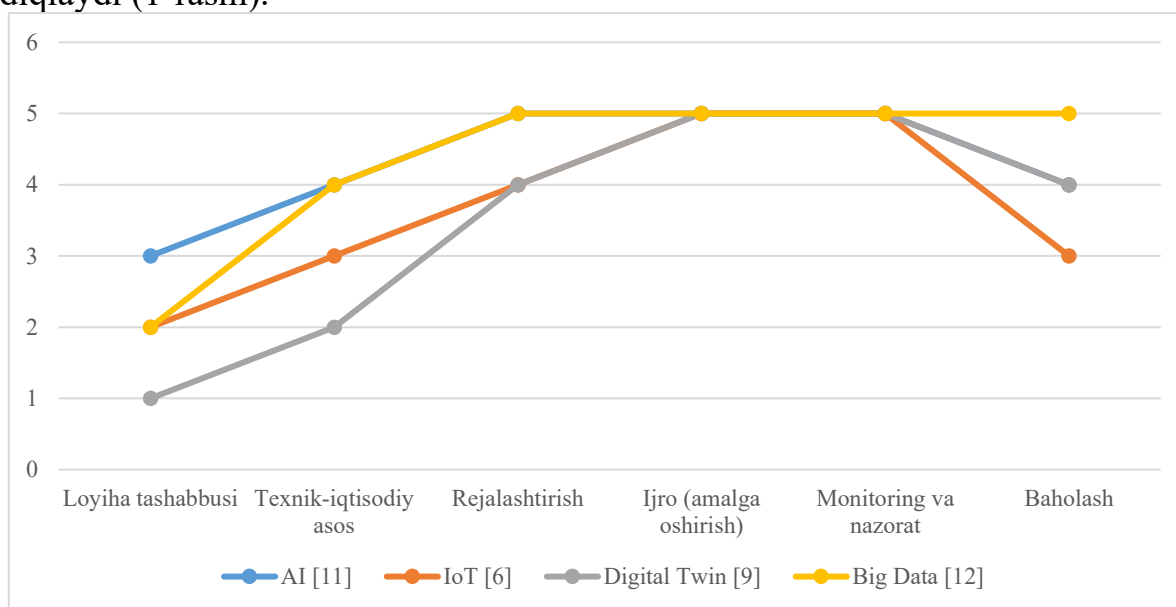
Dutta va hammualliflari [13] kichik va oʻrta korxonalarda sifat nazoratini raqamlashtirish orqali ularning raqobatbardoshligini oshirishga qaratilgan amaliy takliflar bergan. Ularning izlanishlari raqamli texnologiyalarning nafaqat yirik korxonalar, balki kichik subyektlar uchun ham strategik ahamiyatga ega ekanligini isbotlaydi.

METODOLOGIYA

Ushbu tadqiqotda kimyo sanoati korxonalarida investitsion loyihalarni boshqarishda raqamli texnologiyalarni integratsiyalashning nazariy va amaliy jihatlari tahlil qilindi. Metodologik asos sifatida tizimli yondashuv, kontent tahlili va konseptual model yaratish usullari qoʻllanildi. Sunʼiy intellekt (AI), Internet of Things (IoT), Digital Twin va Big Data texnologiyalarining investitsion bosqichlardagi taʼsiri oʻrganildi. Shuningdek, texnologiyalar va loyiha bosqichlari oʻrtasidagi moslik asosida integratsion boshqaruv modeli ishlab chiqildi. Mazkur model investitsion qarorlarning tezkorligini, resurslardan foydalanish samaradorligini va monitoring tizimlarining funktsionalligini aniq baholash imkonini berdi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Oʻtkazilgan tadqiqotlar asosida kimyo sanoati korxonalarida investitsion loyihalarni boshqarish samaradorligini oshirishda raqamli texnologiyalarning roli har tomonlama baholandi. Tahlillar shuni koʻrsatadiki, raqamli transformatsiya sanoat ishlab chiqarish jarayonlarining barcha bosqichida aniqlik, tezkorlik va sifat kabi mezonlarni yaxshilashda hal qiluvchi omilga aylanmoqda. Tadqiqot natijalari investitsion loyihalarning tashabbus bosqichidan tortib monitoring va yakuniy baholashgacha boʻlgan barcha bosqichlarda raqamlashtirishning ijobiy taʼsirini yaqqol tasdiqlaydi (1-rasm).



1-rasm. Investitsion loyiha hayotiy sikli bosqichlarida raqamli texnologiyalar taʼsiri¹

¹ Muallif ishlanmasi

Bu grafikda AI, IoT, Digital Twin va Big Data texnologiyalarining investitsion loyiha siklining turli bosqichlariga ko‘rsatgan ta’siri baholangan. Eng yuqori ta’sir ko‘rsatuvchi texnologiyalar rejalashtirish, ijro va monitoring bosqichlarida aniqlangan bo‘lib, aynan shu bosqichlarda avtomatizatsiya va real vaqt ma’lumotlariga asoslangan qarorlar muhim o‘rin egallaydi.

Liao va Wang tomonidan o‘tkazilgan tadqiqotlar [1] ishlab chiqarish jarayonlariga “lean” yondashuvini raqamli transformatsiya bilan birgalikda tatbiq etish orqali ishlab chiqarish samaradorligi va resurslardan foydalanish ko‘rsatkichlarini yaxshilash mumkinligini ko‘rsatgan. Ularning natijalari kimyo sanoati korxonalarida investitsion resurslarni samarali taqsimlash va chiqindilarni minimallashtirish bo‘yicha amaliy model sifatida qabul qilinishi mumkinligini tasdiqlaydi.

Shuningdek, Wiegand va Wynn [2] raqamli texnologiyalar yordamida sanoat tarmoqlarida “aylanma iqtisodiyot” tamoyillarini joriy etish tajribalarini o‘rganib chiqib, bu jarayonning samaradorligini oshirishga xizmat qiladigan raqamli yechimlar tahlilini bergan. Ularning tadqiqoti korxonada darajasida barqaror ishlab chiqarish strategiyalarini ishlab chiqish uchun zaruriy asos yaratadi.

Gamidullaeva va hammualliflari [3] tomonidan taklif etilgan kompleks yondashuv sanoat tizimlarida ekologik va texnologik loyihalarni uyg‘unlashtirish orqali integratsiyalashgan boshqaruv modelini ishlab chiqish zarurligini ta’kidlaydi. Ularning tadqiqotida raqamli texnologiyalar orqali sanoat jarayonlarining monitoringi, tahlili va optimallashtirilishi natijasida samaradorlikka erishishning nazariy asoslari ishlab chiqilgan. Bu holat raqamli transformatsiyaning nafaqat ishlab chiqarish samaradorligiga, balki atrof-muhit barqarorligiga ham bevosita ta’sir ko‘rsatishini isbotlaydi.

Quyidagi jadvalda AI, IoT, Digital Twin va Big Data texnologiyalarining har biri qanday turdagi loyihalarda qo‘llanilgani va qanday aniq natijalarga erishilganligi ko‘rsatilgan. Har bir texnologiya uchun foydalanilgan mualliflar asosida faktlar keltirilgan bo‘lib, bu ilmiy asoslashni kuchaytiradi (1-jadval).

1-jadval.

Raqamli texnologiyalar – Loyiha turlari va natijalari¹

Texnologiya	Loyiha turi	Natijalar
AI	Jarayon avtomatizatsiyasi va qaror qabul qilish [11]	Qarorlar tezligi va aniqligi oshdi
IoT	Uskunalar monitoringi va xavfsizlik [6]	Nosozliklarni oldindan aniqlash imkoniyati
Digital Twin	Rejalashtirish va simulyatsiya [9]	Rejalar aniq va moslashuvchan bo‘ldi
Big Data	Hayotiy sikl tahlili va resurs optimallashtirish [12]	Resurslar, energiya va chiqindilar tahlili aniqlandi

Udugama va hammualliflari [4] tomonidan kimyo muhandisligi sohasida raqamli texnologiyalarning ta’lim va ishlab chiqarish muhitida joriy etilishi o‘rganilgan. Ular ayniqsa digital twin, IoT va katta hajmdagi ma’lumotlarni tahlil qilish tizimlarining

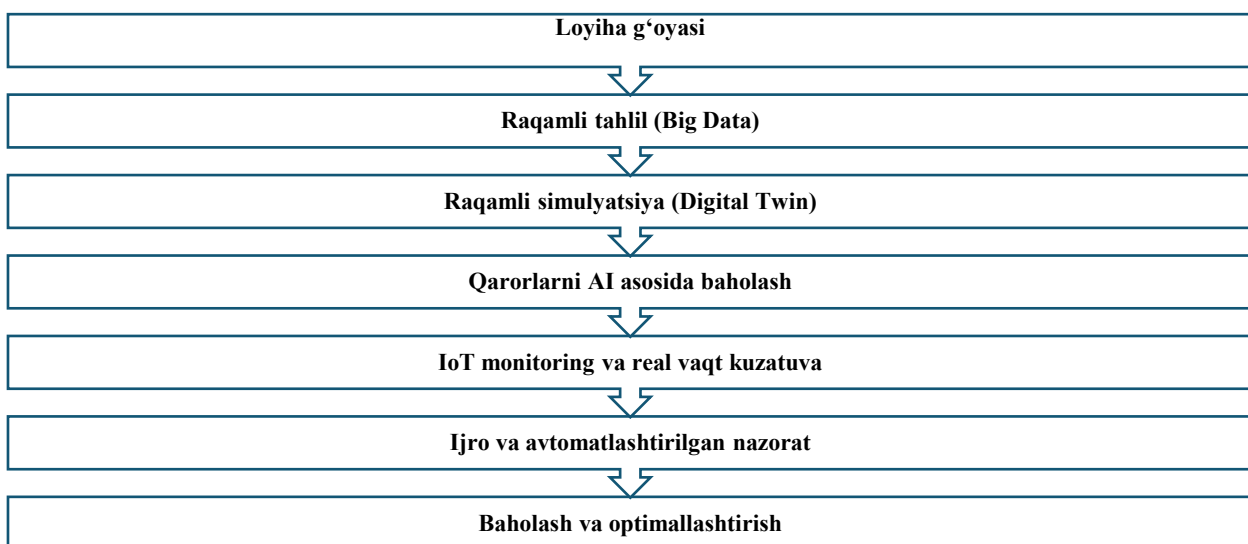
¹ Muallif ishlanmasi

ishlab chiqarish tizimlari bilan uyg'unligi, texnik mutaxassislarning malakasiga qo'yiladigan talablar hamda real vaqt rejimidagi qaror qabul qilishda bu texnologiyalarning qo'llanish imkoniyatlarini tahlil qilgan.

Vasileva va hammualliflari [5] esa kimyo sanoati sohasida innovatsion loyihalarning iqtisodiy samaradorligini oshirishda zamonaviy tahlil vositalaridan foydalanish orqali raqamlashtirishning moliyaviy boshqaruvdagi rolini ko'rsatgan. Ularning tadqiqoti investitsion loyihalarni iqtisodiy samaradorlik asosida baholash modelini ishlab chiqishga xizmat qiladi.

Raqamlashtirish jarayonining muhim jihatlaridan biri xavfsizlik masalasidir. Bu borada Khan va hamkorlari [6] sanoat tizimlarini raqamlashtirish jarayonida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xavflarni aniqlash, baholash va ularni boshqarish metodikalarini ishlab chiqqan. Ularning izlanishlari jarayon xavfsizligini ta'minlash va texnik nosozliklarni oldindan prognoz qilish imkonini beradigan integratsiyalashgan tizimlar asosida raqamli transformatsiyani amalga oshirish zarurligini ko'rsatadi.

Korxonalarining raqamli transformatsiyaga tayyorgarlik darajasi ularning investitsion loyihalarni qanday darajada muvaffaqiyatli amalga oshirishlarini belgilovchi muhim mezon sifatida namoyon bo'ladi. Machado va hammualliflari [7] ishlab chiqarish korxonalarida raqamli texnologiyalarni joriy etish uchun zarur tashkiliy salohiyat, texnik infrastrukturaviy tayyorgarlik va xodimlar malakasiga oid omillarni tizimli tahlil qilgan. Shu bilan birga, Rincon-Guio va hamkorlari [8] raqamli loyihalarni amalga oshirishda loyiha boshqaruvi tamoyillari bilan Industry 4.0 texnologiyalari o'rtasidagi uyg'unlikni chuqur tahlil qilgan bo'lib, bu yondashuv loyihani boshqarish sifatini oshirishda muhim amaliy mexanizm sifatida namoyon bo'ladi (2-rasm).



2-rasm. Investitsion loyihani boshqarishda raqamli texnologiyalar integratsiyasi¹

¹ Muallif ishlanmasi

Quyidagi konseptual model investitsion loyihani boshqarish jarayonida qanday raqamli texnologiyalar (Big Data, Digital Twin, AI, IoT) bosqichma-bosqich integratsiyalashishini ko'rsatadi. Ushbu sxema loyiha g'oyasidan tortib baholash va optimallashtirishgacha bo'lgan bosqichlarda qanday raqamli texnologiyalar ishtirok etishini aniqlashtiradi.

Katta ma'lumotlar va sun'iy intellektni investitsion loyihalarga joriy etish masalalari Kumar va hamkorlari tomonidan keng tahlil qilingan [11]. Ular axborotlarni real vaqt rejimida tahlil qilish, qarorlarni optimallashtirish va moliyaviy risklarni minimallashtirishga xizmat qiluvchi algoritmlar orqali investitsion loyihalar samaradorligini oshirish mexanizmlarini ishlab chiqqan.

Barqaror rivojlanishga doir tahlillar raqamli texnologiyalarni joriy etish orqali ishlab chiqarish jarayonlarining ekologik va ijtimoiy mas'uliyatli boshqaruv tizimlariga moslashtirilishini ko'rsatmoqda. Fantke va hamkorlari [12] kimyo sanoatida mahsulotlar hayot siklini monitoring qilish hamda barqarorlik ko'rsatkichlarini nazorat qilishda raqamli vositalarning funksional afzalliklarini asoslab bergan. Dutta va hamkorlari [13] esa kichik va o'rta ishlab chiqarish korxonalarida sifat nazoratini raqamlashtirish orqali raqobatbardoshlik va tashkiliy samaradorlikni oshirish yo'llarini taklif qilgan.

Yuqoridagi tahlillarni umumlashtirib aytganda, shuni ko'rish mumkinki, raqamli texnologiyalarni investitsion loyihalarni boshqarishga kompleks tarzda joriy etish kimyo sanoatida iqtisodiy samaradorlik, ishlab chiqarish unumdorligi va barqaror rivojlanishni ta'minlovchi hal qiluvchi omil sifatida qaralishi lozim. Raqamlashtirish jarayonini faqat texnik innovatsiya sifatida emas, balki strategik boshqaruv vositasi sifatida qabul qilish orqali investitsion faoliyatni har tomonlama takomillashtirish mumkin. Bu esa hozirgi zamon sanoat korxonalarida samarali boshqaruv tizimini shakllantirish uchun muhim nazariy va amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

O'tkazilgan tadqiqotlar natijasida aniqlanishicha, kimyo sanoati korxonalarida investitsion loyihalarni samarali boshqarishda raqamli texnologiyalar muhim omil sifatida shakllanmoqda. AI, IoT, Digital Twin va Big Data texnologiyalarining har biri loyiha hayotiy siklining turli bosqichlarida alohida funksiyani bajaradi. Ularning integratsiyasi rejalashtirishda aniqlik, ijro bosqichida avtomatlashtirish, monitoringda esa real vaqt tahlil imkoniyatini yaratadi.

Loyihalarni iqtisodiy samaradorlik asosida baholashda Big Data va AI texnologiyalari qaror qabul qilishni sezilarli darajada takomillashtiradi. IoT va Digital Twin texnologiyalari esa ishlab chiqarish xavfsizligini oshiradi va uskunalarning ishlash holatini doimiy nazorat qilish imkonini beradi. Bularning barchasi investitsion resurslardan oqilona foydalanishga, jarayonlar uzluksizligini ta'minlashga hamda loyihalarning umumiy samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Shu asosda quyidagi takliflar ilgari suriladi:

1. Raqamli texnologiyalarni kompleks joriy etish strategiyasi ishlab chiqilishi va ushbu strategiya loyihaning barcha bosqichlarini qamrab olishi lozim.

2. Kadrlar salohiyatini oshirishga yoʻnaltirilgan, uzluksiz raqamli kompetensiyalarni rivojlantirish dasturlari amalga oshirilishi zarur.

3. Loyihalarni baholash va monitoring qilishda sunʼiy intellekt asosidagi algoritmik tizimlar keng joriy etilishi lozim.

4. IoT va Digital Twin asosidagi xavfsizlik monitoringi tizimlari ishlab chiqilishi va real vaqt rejimida ishlashi taʼminlanishi kerak.

5. Kichik va oʻrta korxonalar uchun moslashtirilgan raqamli boshqaruv modellari ishlab chiqilishi va ularning amaliyotga tatbiq etilishi tavsiya etiladi.

Yakuniy xulosa sifatida aytish mumkinki, raqamli texnologiyalarni investitsion loyihalarni boshqarish jarayoniga maqsadli va bosqichma-bosqich integratsiyalash nafaqat iqtisodiy samaradorlikni, balki ishlab chiqarish jarayonlarining ekologik va texnik barqarorligini ham taʼminlaydi. Bu esa kimyo sanoati korxonalarida raqobatbardoshlikni oshirish va barqaror rivojlanishga erishishning muhim sharti hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR ROʻYXATI

1. Liao, M.-H., & Wang, C.-T. (2021). Using enterprise architecture to integrate lean manufacturing, digitalization, and sustainability: A lean enterprise case study in the chemical industry. *Sustainability*, 13(9), 4851. <https://doi.org/10.3390/su13094851>

2. Wiegand, T., & Wynn, M. (2023). Sustainability, the circular economy and digitalisation in the German textile and clothing industry. *Sustainability*, 15(11), 9111. <https://doi.org/10.3390/su15119111>

3. Gamidullaeva, L., Shmeleva, N., Tolstykh, T., Guseva, T., & Panova, S. (2024). The complex approach to environmental and technological project management to enhance the sustainability of industrial systems. *Systems*, 12(7), 261. <https://doi.org/10.3390/systems12070261>

4. Udugama, I. A., Bayer, C., Baroutian, S., Gernaey, K. V., Yu, W., & Young, B. R. (2022). Digitalisation in chemical engineering: Industrial needs, academic best practice, and curriculum limitations. *Education for Chemical Engineers*, 39, 94–107. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2022.03.003>

5. Vasilieva, E., Kudryavtseva, T., & Skhvediani, A. (2020). Managing the efficiency of an innovative project in the chemical sector. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 940, 012046. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/940/1/012046>

6. Khan, F., Amyotte, P., & Adedigba, S. (2021). Process safety concerns in process system digitalization. *Education for Chemical Engineers*. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2020.11.002>

7. Machado, C. G., Winroth, M., Almström, P., Öberg, A. E., Kurdve, M., & AlMashalah, S. (2021). Digital organisational readiness: Experiences from manufacturing companies. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 32(9), 167–182. <https://doi.org/10.1108/JMTM-05-2019-0188>

8. Rincon-Guio, C., Hernández-Ramírez, J., Olguín, C. M., Pibaque-Ponce, M. S., Baque-Cantos, M. A., Santistevan-Villacreses, K. L., Cañarte-Quimis, L. T., Hernández-Lugo, P., & Medina, L. (2023). A systematic literature review on advances,

trends and challenges in project management and Industry 4.0. *LogForum*, 19(2), 225–244. <https://doi.org/10.17270/J.LOG.2023.844>

9. Wanasinghe, T. R., Wroblewski, L., Petersen, B. K., Gosine, R. G., James, L. A., de Silva, O., Mann, G. K. I., & Warriar, P. J. (2020). Digital twin for the oil and gas industry: Overview, research trends, opportunities, and challenges. *IEEE Access*, 8, 104175–104197. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2998723>

10. Klei, A., Moder, M., Stockdale, O., Weihe, U., & Winkler, G. (2017). *Digital in chemicals: From technology to impact*. McKinsey & Company. Retrieved from <https://www.mckinsey.com>

11. Kumar, D., Shekhar, S., & Tewary, T. (2025). AI and data analytics for climate data management. *Frontiers in Environmental Science*, 13, Article 1679608. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2025.1679608>

12. Fantke, P., Cinquemani, C., Yaseneva, P., De Mello, J., Schwabe, H., Ebeling, B., & Lapkin, A. A. (2021). Transition to sustainable chemistry through digitalization. *Chem*, 7(11), 2866–2882. <https://doi.org/10.1016/j.chempr.2021.09.012>

13. Dutta, G., Kumar, R., Sindhvani, R., & Singh, R. K. (2021). Digitalization priorities of quality control processes for SMEs: A conceptual study in perspective of Industry 4.0 adoption. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 32, 1679–1698. <https://doi.org/10.1007/s10845-021-01783-2>



Marketing

ilmiy, amaliy va ommabop jurnali

Muharrir:

Ingliz tili muharriri:

Rus tili muharriri:

Musahhah:

Sahifalovchi va dizaynerlar:

Xakimov Ziyodulla Axmadovich

Tursunov Boburjon Ortiqmirzayevich

Kaxramonov Xurshidjon Shuxrat o'g'li

Karimova Shirin Zoxid qizi

Sadikov Shoxrux Shuxratovich

Abidjonov Nodirbek Odijon o'g'li

2025-yil, sentyabr, 9-son

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Marketing" ilmiy, amaliy va ommabop jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar mas'ul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelavermasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

Mazkur jurnalda maqolalar chop etish uchun quyidagi havolalarga murojaat qilish mumkin. Ilmiy maqola, ommabop maqola, reklama, hikoya va boshqa ilmiy-ijodiy materiallar yuborishingiz mumkin.

Materiallar va reklamalar pullik asosda chop etiladi.

Elektron pochta:

info@marketingjournal.uz

Bot:

[@marketinjournalbot](https://t.me/@marketinjournalbot)

Tel.:

+998977838464, +998939266610

Jurnalning rasmiy sayti: <https://marketingjournal.uz>

Marketing jurnali O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi **Oliy attestatsiya komissiyasi rayosatining 2024-yil 04-oktabrdagi 332/5 sonli qarori** bilan milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan



"Marketing" ilmiy, amaliy va ommabop jurnali 2024-yil 15-martdan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan **C-5669517** reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan. **Litsenziya raqami: №240874**



"Marketing" ilmiy, amaliy va ommabop jurnalining xalqaro darajasi: **9710**. GOCT 7.56-2002 " Seriyali nashrlarning xalqaro standart raqamlanishi" davlatlataro standartlari talablari. **Berilgan ISSN tartib raqami: 3060-4621**