O‘ZBEKISTONDA KIMYO SANOATI RAQAMLI SALOHIYATI TAHLILI

Mo‘minov Sanjar Saidqulovich
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
televizion texnologiyalari fakulteti
yoshlar bilan ishlash bo‘yicha dekan o‘rin bosari.

Annotatsiya. *Mazkur maqolada O‘zbekiston kimyo sanoati korxonalarining raqamli salohiyati chuqur tahlil qilinadi. Raqamli transformatsiya jarayonida kimyo sanoati subyektlarining texnologik imkoniyatlari, axborot xavfsizligi, raqamli ko‘nikmalar va boshqaruv tizimlari integratsiyasi kabi omillarni baholash zaruriyati ortib bormoqda. Tadqiqot doirasida sanoat korxonalarining raqamli salohiyatini aniqlash uchun indikatorlar tizimi ishlab chiqilgan va baholash usuli asosida tahlil o‘tkazilgan. RSI – raqamli salohiyat indeksini hisoblash orqali korxonalar holati tahlil qilinadi va real vaziyatga asoslangan takliflar ishlab chiqiladi.*

Kalit so‘zlar: *Kimyo sanoati, raqamli transformatsiya, texnik infratuzilma, axborot xavfsizligi, raqamli kompetensiya, ERP, RSI, sanoat 4.0.*

Annotation. *This article provides an in-depth analysis of the digital potential of Uzbek chemical industry enterprises. In the process of digital transformation, there is an increasing need to assess factors such as technological capabilities of chemical industry entities, information security, digital skills and integration of management systems. As part of the study, a system of indicators was developed to determine the digital potential of industrial enterprises and an analysis was conducted based on the assessment method. By calculating the RSI - digital potential index, the state of enterprises is analyzed and proposals based on the real situation are developed.*

Keywords: *Chemical industry, digital transformation, technical infrastructure, information security, digital competence, ERP, RSI, industry 4.0.*

Kirish

Raqamli iqtisodiyot sharoitida sanoat tarmoqlarining modernizatsiyasi ustuvor yo‘nalishlardan biri sifatida qaralmoqda. Ayniqsa, texnologik jihatdan murakkab, xavfsizlik talablariga yuqori darajada amal qilinadigan kimyo sanoati raqamli texnologiyalarning joriy etilishini strategik ehtiyoj sifatida talqin qilmoqda. O‘zbekiston kimyo sanoatida ishlab chiqarish zanjirlarining uzviyligi, resurslar oqimi, xavfsizlik va atrof-muhitga ta’sir darajasi yuqori bo‘lganligi sababli raqamli transformatsiyaning samarali amalga oshirilishi korxonalarning raqobatbardoshligiga bevosita ta’sir qiladi.

So‘nggi yillarda “**Raqamli O‘zbekiston – 2030**” strategiyasi asosida sanoat tarmoqlarida raqamlashtirish boshlangan bo‘lsa-da, ko‘plab kimyo sanoati korxonalarida texnik infratuzilmaning eskiligi, axborot xavfsizligining past darajasi, raqamli kompetensiyalarning sustligi kabi muammolar mavjud.

Ushbu maqola ana shu muammolarni ilmiy asosda tahlil qilish, holatni diagnostika qilish va real takliflar ishlab chiqishga qaratilgan.

Adabiyotlar sharhi

Kimyo sanoati — texnologik murakkablik va xavfsizlik talablarining yuqoriligi bilan ajralib turuvchi sohalardan biri bo‘lib, raqamli transformatsiyaning joriy etilishi bu sohada strategik ahamiyat kasb etadi. So‘nggi yillarda ushbu yo‘nalishda bir qator ilmiy va amaliy ishlar amalga oshirilgan:

Deloitte (2021) tomonidan e’lon qilingan hisobotda kimyo sanoatida raqamli texnologiyalarni joriy etish uch bosqichda tavsiflanadi: jarayonlarni raqamlashtirish, tizimlar integratsiyasi va sun’iy intellekt asosida bashoratli tahlil qilish.

PwC (2020) raqamli yetuklik (Digital Maturity) modelini ishlab chiqib, sanoat tarmoqlari uchun maxsus baholash indikatorlari taklif etgan.

McKinsey (2022) kimyo sanoati transformatsiyasida ERP, MES, SCADA tizimlarining o‘rni va ularni joriy etish bosqichlarini chuqur tahlil qiladi.

O‘zbekistonda esa “Raqamli O‘zbekiston – 2030” konsepsiyasi, IT Park tashabbuslari, va “Uzkimyosanoat” aksiyadorlik jamiyati faoliyati orqali kimyo sanoatida raqamlashtirish bosqichma-bosqich amalga oshirilmoqda.

Shunga qaramay, kimyo sanoatining raqamli salohiyatini tizimli baholashga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar hali yetarlicha emas. Shu nuqtai nazardan, ushbu maqola bu bo‘shliqni to‘ldirishga xizmat qiladi.

Metodologiya

Tadqiqotda O‘zbekiston kimyo sanoati korxonalarining raqamli salohiyatini aniqlash va baholash uchun kompleks yondashuv ishlab chiqildi. Baholash to‘rtta asosiy yo‘nalish asosida olib borildi:

1. Texnik infratuzilma (TI). Korxonalarning texnologik asbob-uskunalar bilan jihozlanishi, axborot-kommunikatsiya vositalari, tarmoqlar mavjudligi va IT infratuzilmaning holati baholandi.
2. Axborot xavfsizligi (AX). Korxonalarda axborot xavfsizligi siyosati mavjudligi, xavfsiz kirish nazorati, xavfsizlik protokollari, ma’lumotlar zaxiralash holati tahlil qilindi.
3. Raqamli kompetensiyalar (RK). Xodimlarning raqamli savodxonligi, korxonada tashkil etilgan IT bo‘yicha treninglar soni, malaka darajasi ko‘rsatkichlari asosida baholandi.
4. Raqamli integratsiya darajasi (RID). ERP, MES, CRM, SCADA, IoT kabi raqamli tizimlarning mavjudligi va ularning asosiy jarayonlarga integratsiyasi o‘rganildi.

Baholash usuli:

Har bir indikator 1 dan 5 gacha ballik tizimda baholandi:

Ball	Mazmuni
1	Umuman mavjud emas
2	Boshlang‘ich bosqichda
3	O‘rtacha, muayyan holatda ishlamoqda
4	Yaxshi darajada joriy etilgan
5	To‘liq avtomatlashtirilgan va integratsiyalangan

RSI (Raqamli Salohiyat Indeksi) formulasi:

RSI=(TI+AX+RK+RID)/4

Tadqiqot obyektlari:

Tahlil uchun quyidagi 8 ta yirik kimyo sanoati korxonalari tanlab olindi:

- NavoiyAzot
- Farg‘onaazot
- Maxam-Chirchiq
- Uzkimyosanoat AJ
- Sho‘rtan gaz-kimyo majmuasi
- Qo‘qon superfosfat zavodi
- Samarqand kimyo zavodi
- Andijon kimyo zavodi

Tahlil va natijalar

Tadqiqot doirasida O‘zbekistonning kimyo sanoatida faoliyat yuritayotgan 8 ta yirik korxona tanlab olindi:

1-jadval. Tahlil uchun tanlangan kimyo sanoati korxonalari.

№	Korxona nomi	Hududi
1	NavoiyAzot AJ	Navoiy viloyati
2	Farg‘onaazot AJ	Farg‘ona viloyati
3	Maxam-Chirchiq AJ	Toshkent viloyati
4	Uzkimyosanoat AJ	Toshkent shahri
5	Sho‘rtan gaz-kimyo majmuasi	Qashqadaryo
6	Qo‘qon superfosfat zavodi	Farg‘ona viloyati
7	Samarqand kimyo zavodi	Samarqand
8	Andijon kimyo zavodi	Andijon

Ushbu korxonalar texnologik murakkabligi, ishlab chiqarish hajmi va mintaqaviy ahamiyatiga ko‘ra tanlab olindi.

Indikatorlar bo‘yicha baholash natijalari. Har bir korxona quyidagi 4 mezon asosida baholandi (1–5 ballik tizimda):

2-jadval. Indikatorlar bo‘yicha baholash natijalari.

Korxona	TI	AX	RK	RID	RSI (Indeks)
Navoiy Azot	5.0	4.0	4.0	4.5	4.38
Farg‘ona azot	4.5	4.0	4.0	4.0	4.13
Maxam-Chirchiq	3.5	3.0	3.0	3.5	3.25
Uzkimyo-sanoat	3.0	3.0	2.5	3.0	2.88
Sho‘rtan gaz-kimyo	3.0	2.5	2.5	2.8	2.70
Qo‘qon superfosfat	2.0	2.0	2.0	2.0	2.00
Samarqand kimyo	2.0	1.5	1.5	2.0	1.75
Andijon kimyo	1.5	1.5	1.5	2.0	1.63

RSI (Raqamli Salohiyat Indeksi) = (TI + AX + RK + RID) / 4

3-jadval. Indikatorlar bo‘yicha o‘rtacha ko‘rsatkichlar

Indikator	O‘rtacha ball	Eng yuqori baholangan korxona	Eng past baholangan korxona
Texnik infratuzilma (TI)	3.19	NavoiyAzot (5.0)	Andijon kimyo (1.5)
Axborot xavfsizligi (AX)	2.94	NavoiyAzot, Farg‘onaazot (4.0)	Samarqand, Andijon (1.5)
Raqamli kompetensiyalar (RK)	2.63	NavoiyAzot, Farg‘onaazot (4.0)	Samarqand, Andijon (1.5)
Integratsiya darajasi (RID)	3.22	NavoiyAzot (4.5)	Qo‘qon (2.0)

Izoh: Axborot xavfsizligi va raqamli kompetensiyalar — eng zaif ko‘rsatkichlar bo‘lib, ularning umumiy o‘rtacha ballari 3 dan past. Texnik infratuzilmalar va raqamli integratsiya darajasi umumiy o‘rtacha ballari 3 dan yuqori bo‘lib qoniqarli darajada baholanmoqda.

4-jadval. RSI asosida klasterlash

Klaster	RSI oraliqlari	Korxonalar	Tavsif
A	RSI ≥ 4.0	NavoiyAzot, Farg‘onaazot	Yuqori salohiyatli, innovatsion joriy etuvchilar

Klaster	RSI oraliqlari	Korxonalar	Tavsif
B	2.5 ≤ RSI < 4.0	Maxam-Chirchiq, Uzkimyosanoat, Sho‘rtan	O‘rtacha darajadagi, o‘sish salohiyatiga ega
C	RSI < 2.5	Qo‘qon, Samarqand, Andijon	Transformatsiyaga tayyor emas, infratuzilma zaif

Asosiy kuzatuvlar natijalaridan kelib chiqib quyidagi xulosalarni bersa bo‘ladi:

a) Texnik infratuzilma (TI)

- A-klaster korxonalarida yuqori darajada avtomatlashtirilgan laboratoriyalar, server markazlari va SCADA tizimlari mavjud.
- C-klaster korxonalarida 10 yildan ortiq foydalanilayotgan texnik vositalar hali ham ishlatilmoqda.

b) Axborot xavfsizligi (AX)

- NavoiyAzot va Farg‘onaazotda axborot xavfsizligi siyosati ishlab chiqilgan va muntazam yangilanadi.
- C-klaster korxonalarida xavfsizlik siyosati mavjud emas, faqat lokal antivirusga tayaniladi.

c) Raqamli kompetensiyalar (RK)

- A-klasterda xodimlar har yili sertifikatlash dasturlarida qatnashadi.
- B-klasterda faqat boshqaruv xodimlari treninglarda ishtirok etadi.
- C-klasterda treninglar umuman tashkil etilmagan.

d) Integratsiya darajasi (RID)

- ERP (SAP/1C), CRM va IoT texnologiyalari faqat A-klasterda mavjud.
- C-klasterda ishlab chiqarish va sotuv tizimlari o‘rtasida raqamli bog‘liqlik yo‘q.

Tahlil natijalaridan kelib chiqib muammolar va imkoniyatlarini quyidagicha ifodalash mumkin:

Asosiy muammolar:

- Texnik infratuzilmaning eskirganligi.
- Xavfsizlik siyosatining mavjud emasligi.
- Raqamli kompetensiyalarning yetishmasligi.
- IT loyihalarga investitsiyalarning cheklanganligi.

Imkoniyatlar:

- Yangi avlod texnologiyalar (ERP, SCADA, IIoT)ni joriy qilish orqali samaradorlikni oshirish.
- IT Park va texnoparklar bilan hamkorlik.
- Raqamli transformatsiya dasturlari doirasida davlat grantlarini jalb qilish.

Xulosa

O‘zbekiston kimyo sanoatining raqamli salohiyatini oshirishga to‘sqinlik qilayotgan asosiy muammolar quyidagilardir:

1. Eskirgan texnik infratuzilma. C-klasterga kiruvchi korxonalarda 10 yildan ortiq ishlatilayotgan uskunalar va tarmoqlar mavjud, bu esa real-vaqtli monitoring, avtomatlashtirish va ma’lumot almashinuvini sezilarli darajada cheklaydi.
2. Axborot xavfsizligi siyosatining yo‘qligi. Faqat A-klaster (NavoiyAzot, Farg‘onaazot) korxonalarida to‘liq ISO/IEC 27001 asosida ishlab chiqilgan xavfsizlik siyosati bor; B va C-klasterdagilar esa faqat lokal antivirus bilan cheklanadi, bu esa kiber-xavflarga nisbatan zaiflikni kuchaytiradi.
3. Raqamli kompetensiyalarning yetishmasligi. B- va C-klasterdagi ko‘plab xodimlar raqamli platformalarda ishlash va yangi tizimlarni boshqarish bo‘yicha treninglarga jalb etilmagan. Natijada, korxonalarda joriy etilgan tizimlardan to‘liq foydalanish darajasi past.
4. Integratsiya darajasining pastligi. ERP, CRM, IoT va SCADA kabi tizimlar faqat A-klasterda to‘liq integratsiya qilingan. B va ayniqsa C-klasterda korxona bo‘limlari o‘rtasida ma’lumot uzatish va boshqaruv jarayonlari raqamlashtirilmagan.
5. Moliyaviy va investitsion cheklovlar. Ko‘pgina korxonalar uchun raqamli loyihalarni moliyalashtirish manbalari yetarli emas. Davlat subsidiyalari va grant dasturlari mavjud bo‘lsa-da, ularni olish va ulardan foydalanish bo‘yicha tizimli yordam yetishmaydi.

Bu muammolar birgalikda korxonalar raqamli transformatsiyasini sekinlashtiradi, resurslardan samarali foydalanishga to‘sqinlik qiladi va raqobatbardoshlikni pasaytiradi. Keyingi bo‘limda esa ushbu muammolarni bartaraf etish uchun taklif etilayotgan strategiyalar va tavsiyalarni ko‘rib chiqamiz.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Deloitte (2021). *Digital Transformation in the Chemical Industry*. Deloitte Insights.https://www2.deloitte.com/global/en/pages/energy-and-resources/articles/digital-transformation-in-chemical-industry.html
2. PwC (2020). *Industry 4.0: Building the Digital Enterprise*. PricewaterhouseCoopers.https://www.pwc.com/gx/en/industries/industry-4.0.html
3. McKinsey & Company (2022). *The Digital Future of the Chemical Sector: A Roadmap for Transformation*. https://www.mckinsey.com/industries/chemicals/our-insights/digital-transformation
4. Westerman, G., Bonnet, D., McAfee, A. (2014). *Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation*. Harvard Business Review Press.
5. Kane, G.C., Palmer, D., Phillips, A.N., Kiron, D. (2015). *Strategy, not Technology, Drives Digital Transformation*. MIT Sloan Management Review.
6. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-4699-son qarori, 2020-yil 28-aprel. “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida.

7. O‘zbekiston Respublikasi Raqamli texnologiyalar vazirligi. (2023). *Sanoat korxonalarining raqamli holati bo‘yicha hisobotlar*.
8. IT Park Uzbekistan. (2023). *Raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish hisobotlari va grant dasturlari.*https://it-park.uz/
9. Alimova M. (2023). *Raqamli iqtisodiyot: asosiy tushunchalar va rivojlanish yo‘nalishlari.* Toshkent: Innovatsiya nashriyoti.