

MARKAZIY OSIYO TRANSPORT TIZIMLARINI XALQARO TRANSPORT
YO'LAKLARIGA INTEGRATSIYALASHDA RAQAMLI
TEKNOLOGIYALARNING O'RNI

РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИНТЕГРАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ
СИСТЕМ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ В МЕЖДУНАРОДНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ
МАРШРУТЫ

THE ROLE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE INTEGRATION OF
CENTRAL ASIAN TRANSPORT SYSTEMS INTO INTERNATIONAL
TRANSPORT ROUTES

Odiljonova Xusniya Ergashali qizi

JIDU, XIM fakulteti, Tashqi iqtisodiy faoliyat yo'nalishi magistranti

+9989502075027

odiljonovakhusniya@gmail.com

Abdullayev Aziz Kurbanovich

JIDU, Xalqaro moliya va investitsiyalar kafedrasida dotsenti vazifasini bajaruvchisi

+998946086447

aabdullayev@uwed.uz

Tayanch iboralar: raqamli transformatsiya, transport-logistika integratsiyasi, Logistics 4.0, blokcheyn, sun'iy intellekt, IoT, xalqaro transport yo'lagi, O'rta Yo'lak, aqlli port.

Ключевые слова: цифровая трансформация, интеграция транспорта и логистики, Logistics 4.0, блокчейн, искусственный интеллект, IoT, международный транспортный маршрут, Средний путь, умный порт.

Key words: digital transformation, transport-logistics integration, Logistics 4.0, blockchain, artificial intelligence, IoT, international transport route, Middle Route, smart port.

Dolzarbligi. Zamonaviy ilmiy adabiyotda transport integratsiyasining yumshoq (soft) komponenti — raqamli tizimlar, sun'iy intellekt (AI), blokcheyn va Internet buyumlari (IoT) — qattiq (hard) infratuzilmadan investitsiya samaradorligi jihatidan ustun ekanligi tobora ko'proq tasdiqlanmoqda. Ushbu texnologiyalarning birgalikda qo'llanilishi yuk tashish samaradorligini 20 foizga oshiradi, ta'minot zanjiri uzilishlarini 35 foizga kamaytiradi va transport xarajatlarini sezilarli darajada pasaytiradi [1, 4]. Markaziy Osiyo uchun bu ayniqsa muhim ahamiyat kasb etadi: 2024-yilda global ta'minot zanjiri uzilishlari biznesga 1,6 trillion dollar zarar keltirdi, mintaqaviy transport tizimlarining raqamli barqarorligi (digital resilience) esa ushbu xatarlar oldida eng samarali himoya vositasi hisoblanadi. Shu bilan birga, O'rta Yo'lakning to'liq salohiyatini ro'yobga chiqarishda raqamli transformatsiya infratuzilma.



investitsiyalari bilan parallel, ba'zan esa undan ustun ahamiyatga ega [2]. Raqamli transformatsiya (Digital Transformation) tushunchasi shunchaki texnologik yangilanishdan ko'ra kengroq mazmunga ega bo'lib, u tashkilotlar va butun sohalarning raqamli texnologiyalar orqali funksional qayta qurilishi jarayonini anglatadi. Transport va logistika sohasida bu qayta qurilish "Logistics 4.0" paradigmasi sifatida nazariy jihatdan asoslantiriladi: Industry 4.0 tamoyillariga muvofiq, IoT, AI, katta ma'lumotlar (Big Data) va blokcheyn transportning aqlli tizimga aylanishiga olib keladi [3]. Aqlli transport tizimlari (Intelligent Transport Systems) — transport infratuzilmasini sensorlar, aloqa tarmoqlari va boshqaruv tizimlari bilan jihozlash natijasida vujudga keladigan aqlli transport ekotizimidir. Bugungi kunda dunyo portlarining 20 foizdan ortig'i raqamli quvvatlarini oshirgan bo'lib, bu ko'rsatkich yildan-yilga o'smoqda [5]. Logistics 4.0 ning mohiyati shundaki, u "reaktiv" logistikadan "prognozli" logistikaga o'tish imkonini beradi: muammolarni yuz bergandan keyin hal qilish o'rniga, ularning oldini olish tamoyiliga asoslanadi. Blokcheyn, IoT va AI texnologiyalarining logistikaga qo'llanilishi bo'yicha o'tkazilgan tizimli tahlil shuni ko'rsatadiki, AI texnologiyasi yo'nalish optimallashtirish va bashoratli texnik xizmat ko'rsatishda 25–40 foizlik samaradorlik oshishini ta'minlaydi; IoT real vaqt rejimida yuk kuzatuv orqali noto'g'ri yetkazib berish holatlarini 30 foizga kamaytiradi; blokcheyn esa hujjatlashtirish xarajatlarini 80 foizga, ziddiyatli holatlarni esa 35 foizga kamaytiradi [6, 5]. Ushbu uchala texnologiyaning birgalikda qo'llanilishi sinergiya effektini yaratib, alohida qo'llanilganidan 2–3 barobar ko'proq samara beradi. Bu holat mintaqaviy transport-logistika siyosatida alohida texnologiyalarni emas, balki kompleks raqamli ekotizimlarni rivojlantirish zarurligini ko'rsatadi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, Qozog'iston Markaziy Osiyoda raqamli transport transformatsiyasida mintaqaviy yetakchi maqomiga ega. Qozog'istonning "Tez Customs" moduli (DTC tizimi) tranzit deklaratsiyalarni avtomatik qayta ishlashni ta'minlab, qayta ishlash vaqtini 8 soatdan 30 minutgacha — ya'ni 16 barobarga — qisqartirdi [7]. 2024-yilda 23 800 raqamli temir yo'l tranzit deklaratsiyasi Altynkol–Saryagash yo'nalishida, 6 700 tasi esa Altynkol–dengiz porti yo'nalishida qayta ishlandi; 2025-yilning birinchi yarmida esa 59 000 dan ortiq temir yo'l tranzit deklaratsiyasi raqamli tarzda qayta ishlanib, bitta konteynerni qayta ishlash vaqti 3 soatdan 5 minutgacha qisqardi [8]. Qog'ozsiz savdo (paperless trade) ko'rsatkichi Qozog'istonda 2015-yildagi 29,6 foizdan 2025-yilga kelib 66,7 foizga oshdi, chegaralararo qog'ozsiz tartib-taomillar esa 11 foizdan 61,1 foizga ko'tarildi [8]. Bu jadal o'sish Qozog'istonning raqamli transport transformatsiyasida nechog'li jiddiy qadam qo'yayotganini ko'rsatadi.

O'zbekistonning raqamli bojxona transformatsiyasi Markaziy Osiyoda eng tez amalga oshirilgan islohotlardan biri sifatida ajralib turadi. 2024-yilda "Uch qadamda eksport" elektron axborot tizimi ishga tushirildi va oldingi to'qqiz bosqichli jarayonni uchta integratsiyalashgan bosqichga almashtirdi. Ushbu islohotning o'lchangan natijalari quyidagilardan iborat: eksport faoliyati bilan shug'ullanuvchi sub'ektlar soni 4 foizga oshdi (375 ta yangi tashkilot xalqaro bozorga kirdi); oziq-ovqat mahsulotlari eksporti 37 foizga,





metallurgiya mahsulotlari eksporti 30 foizga, kimyo sanoati mahsulotlari eksporti esa 34 foizga oshdi; bojxona va tashqi savdo rasmiylashtiruvining o'rtacha muddati bir kundan bir soatgacha qisqartirildi. 2024-yil oxiridagi so'rovda foydalanuvchilarning 87 foizi bojxona tartib-taomillaridan qoniqishini bildirdi [9]. Bojxona to'lovlari esa 2020-yilgi 24,7 trillion so'mdan 2024-yilga kelib 63,1 trillion so'mgacha, ya'ni 2,6 barobarga oshdi. O'zbekiston, shuningdek, Turkiya va Qozog'iston bilan e-Permit tizimini joriy etgan va Tojikiston bilan yuk tashish ruxsatnomasi talablarini bekor qilgan — bu esa mintaqaviy logistika xarajatlarini sezilarli kamaytirdi [2].

Raqamli texnologiyalar tranzit vaqtini qisqartirishning eng samarali vositalari hisoblanadi. Qozog'iston misolida bu aniq ko'rinadi: tranzit deklaratsiyasini qayta ishlash vaqti 8 soatdan 30 minutga, ya'ni 16 barobarga kamaydi; bitta konteynerni qayta ishlash vaqti 3 soatdan 5 minutga tushdi [7]. Yetkazib berish muddatlari O'rta Yo'lak bo'ylab 2022-yildagi 38–53 kundan 2024-yilga kelib 12–18 kunga, eng yaxshi hollarda esa 9 kungacha qisqartirildi [8]. Blokcheyn ta'minot zanjirida real vaqt rejimida yuk kuzatuvini ta'minlash orqali kechikishlarni 30 foizga va operatsion samaradorlikni 20 foizga oshiradi [10]. AI asosidagi marshrutlash tizimlari yuk harakatini optimallashtirish orqali yoqilg'i sarfini 10–15 foizga va tranzit vaqtini 8–12 foizga qisqartiradi [11]. Raqamli transformatsiyaning moliyaviy samarasi ham katta: AI va IoT ning birgalikda qo'llanilishi 2024-yilda global ta'minot zanjiri uzilishlaridan ko'rilgan 1,6 trillion dollarlik zararni 40 foizga kamaytirishi mumkin; qog'oz hujjatlar bilan ishlash hozirgi kunda globallogistika xarajatlarining 5–10 foizini tashkil etadi, raqamlashtirish esa bu xarajatni deyarli nolga tushirishi mumkin [10]. Xalqaro tajriba tahlili shuni ko'rsatadiki, raqamli transport hubiga aylanishning kalit omili — milliy raqamli platformalarni mintaqaviy va global tizimlar bilan integratsiya qilishdir. Singapur porti 2025-yilda Xinhua–Baltik xalqaro indeksida 12 yil ketma-ket dunyo porti №1 maqomini 99,5/100 ball bilan saqlab qoldi hamda dunyoda birinchi bo'lib to'liq raqamli bunkerlashni joriy etgan port bo'ldi — bu sanoatga yiliga 40 000 ish kunini tejashga yordam beradi [12, 13]. Janubiy Koreyaning Busan va Incheon portlaridagi aqlli logistika markazlari modeli — robotlashtirilgan terminallar, IoT uskunalar va real vaqt rejimidagi Big Data almashinuvi — Markaziy Osiyo uchun texnik jihatdan eng amaliy tatbiq etilishi mumkin bo'lgan namuna hisoblanadi; bu model Navoiy erkin iqtisodiy zonasi yoki Andijon logistika markazida (CKU temir yo'lining O'zbekiston terminali) qo'llanilishi mumkin [14]. Niderlandiyaning Rotterdam Port Community System (PortBase) platformasi hujjatlashtirish vaqtini 70 foizga qisqartirib, yiliga 2 milliard dollar tejanga erishgan bo'lsa, Estoniyaning X-Road platformasi asosidagi e-governance modeli WTO ga a'zolik jarayonida O'zbekiston uchun muhim tajriba bo'lib xizmat qilishi mumkin.

2030–2040 yillar uchun Markaziy Osiyo raqamli transport istiqbollari belgilashda uchta asosiy tendentsiya hisobga olinishi zarur: birinchidan, global blokcheyn logistika bozori 2032-yilga qadar 900 milliard dollarga yetib, yillik o'sish sur'ati (CAGR) 45 foizni tashkil etishi kutilmoqda [15]; ikkinchidan, AI transportda "multiplikator texnologiya" rolini o'ynaydi — boshqa raqamli texnologiyalar samarasini 2–3 barobarga oshiradi [11];



uchinchidan, CAREC 2024–2025 ish rejasida Jahon Savdo Tashkilotining savdoni yengillashtirish bitimi (TFA) doirasida e-TIR, e-Phyto, e-CMR va raqamli sertifikat almashishning to'liq amalga oshirilishi 2030-yilga qadar belgilangan. Shu asosda mintaqa uchun uchta rivojlanish ssenariysi ishlab chiqilgan. Optimistik ssenariyda (2030) CAREC raqamli tranzit tizimlari to'liq mintaqaviy miqyosda joriy etiladi, Qozog'iston va O'zbekiston Logistika Samaradorligi Indeksi (LPI) bo'yicha top-50 ga kiradi, qog'ozsiz savdo 85 foizga yetadi, tranzit vaqti O'rta Yo'lak bo'ylab 10 kunga tushadi va logistika xarajatlari YaIMning 8–9 foiziga kamayadi [16]. Realistik ssenariyda e-TIR va e-CMR Qozog'iston va O'zbekistonda to'liq, Qirg'iziston va Tojikistonda qisman joriy etiladi, qog'ozsiz savdo 65–70 foizga yetadi, tranzit vaqti 12–15 kunga qisqaradi. Pessimistik ssenariyda esa raqamli transformatsiya notekis boradi, faqat alohida davlatlar loyihalarida progress ko'rinadi va mintaqaviy tizimlarning o'zaro mosligi muammosi saqlanib qoladi. Xulosa. O'tkazilgan tadqiqot natijalari raqamli texnologiyalarning Markaziy Osiyo transport tizimlarini xalqaro transport yo'laklariga integratsiyalashda hal qiluvchi ahamiyatga ega ekanligini tasdiqlaydi. Mintaqa uchun ustuvor vazifalar quyidagilardan iborat: birinchidan, e-TIR va e-CMR konventsionalarini barcha mintaqa davlatlarida to'liq joriy etish; ikkinchidan, milliy "yagona darvoza" (Single Window) tizimlarini mintaqaviy va global platformalar bilan integratsiya qilish; uchinchidan, Qozog'iston va O'zbekistonda to'plangan ijobiy tajribani Qirg'iziston va Tojikistonga bosqichma-bosqich tarqatish orqali mintaqaviy raqamli konvergensiya erishish; to'rtinchidan, Janubiy Koreya va Singapur tajribasidan kelib chiqib, Navoiy va Andijon kabi mintaqaviy logistika markazlarida aqlli port va "smart terminal" texnologiyalarini joriy etish. Ushbu chora-tadbirlarning kompleks amalga oshirilishi Markaziy Osiyoning xalqaro transport yo'laklaridagi tranzit salohiyatini sezilarli darajada oshirishga xizmat qiladi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Cerchione, R., Passaro, R., & Tavano, M. (2026). The integration of AI, blockchain and IoT for the sustainable development of the logistics service industry: Insights from a PRISMA-based analysis. *Sustainable Development*. <https://doi.org/10.1002/sd.70745> (12 b.)
2. OECD (2025), Enhancing the Competitiveness of the Trans-Caspian Transport Corridor in Central Asia, Competitiveness and Private Sector Development, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/f261e7fa-en> (86 b.)
3. Gomaa, A. H. (2025). LSS 4.0: A conceptual framework for integrating Lean Six Sigma and Industry 4.0 for smart manufacturing excellence. *Indian Journal of Management and Language*, 5(1), 8–29. <https://doi.org/10.54105/ijml.H1810.05010425> (22 b.)
4. Tamanna, Y. (2025, February 5). Top 10 logistics technology for digital transformation. *StartUs Insights*. <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/logistics-technology-full-guide/> (14 b.)



5. United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific. (2021). Study on smart port reforms and port digitalization in Asia and the Pacific. United Nations. https://www.unescap.org/sites/default/d8files/event-documents/Nov29-30_Study-on-smart-port-reforms-n-port-digitalization-AP.pdf (58 b.)
6. Kamal Idrissi, Z., Lachgar, M., & Hrimech, H. (2024). Blockchain, IoT and AI in logistics and transportation: A systematic review. *Transport Economics and Management*, 2(8), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.team.2024.09.002> (15 b.)
7. Trend News Agency / Usmanova, M. (2026, April 3). Kazakhstan nearing accession to e-CMR convention. <https://www.trend.az/casia/kazakhstan/4170654.html> (3 b.)
8. Abuova, N. (2025, November 18). How digital systems, smarter borders boost Eurasian connectivity. *The Astana Times*. <https://astanatimes.com/2025/11/how-digital-systems-smarter-borders-boost-eurasian-connectivity/> (5 b.)
9. Mavlonov, A. Y. (2026, March 2). Uzbekistan Customs scales up digital transformation. *WCO News*, 109. <https://mag.wcoomd.org/magazine/wco-news-109-issue-1-2026/uzbekistan-customs-scales-up-digital-transformation/> (4 b.)
10. Tamanna, Y. (2025, February 5). Top 10 logistics technology for digital transformation. *StartUs Insights*. (14 b.)
11. Kokkinou, A., & Mitás, O. (2026). Driving the circular economy: How artificial intelligence could empower transportation and logistics companies to lead the transition. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 18, Article 100300. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2026.100300> (11 b.)
12. OpenGov Asia. (2024, March 27). Singapore: Building a sustainable, future-ready maritime sector. <https://opengovasia.com/singapore-building-a-sustainable-future-ready-maritime-sector/> (6 b.)
13. OpenGov Asia. (2025, March 7). Singapore: Digitalisation and tech strengthening maritime resilience. <https://archive.opengovasia.com/2025/03/07/singapore-digitalisation-and-tech-strengthening-maritime-resilience/> (5 b.)
14. United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific. (2021). Study on smart port reforms and port digitalization in Asia and the Pacific. United Nations. (58 b.)
15. StartUs Insights. (2023). Logistics technology guide: Top trends, innovations & startups. <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/logistics-technology-full-guide/> (14 b.)
16. Cerchione, R., Passaro, R., & Tavano, M. (2026). The integration of AI, blockchain and IoT for the sustainable development of the logistics service industry: Insights from a PRISMA-based analysis. *Sustainable Development*. (12 b.)

