



TRANSPORT LOGISTIKASIDA BLOKCHEYN
TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISHNING AVFZALLIKLARI



Normo'minova Xadichabonu Shuxratovna

Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti –L-25 guruhi magistranti

Tel: +998910844244

@Email: xadichabonunormuminova@gmail.com

T

***Anotatsiya.** Ushbu maqolada transport logistikasi sohasida raqamli transformatsiyaning muhim omili bo'lgan blokcheyn texnologiyasini qo'llash imkoniyatlari va yo'llari tadqiq etilgan. Tadqiqot davomida logistika zanjiridagi an'anaviy muammolar, hujjatlar aylanishining murakkabligi, ma'lumotlar shaffofligining yetishmasligi va yuqori operatsion xarajatlar tahlil qilingan. Maqolada blokcheynning "aqli shartnomalar" (smart contract) mexanizmi, yuklarni real vaqt rejimida kuzatish tizimi va xalqaro hisob-kitoblarni optimallashtirishdagi roli yoritilgan. Shuningdek, texnologiyani joriy etish orqali erishiladigan iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichlari va sohadagi mavjud to'siqlar bayon etilgan. Yakunda O'zbekiston logistika tizimiga ushbu texnologiyani tatbiq etish bo'yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar berilgan.*

***Kalit so'zlar:** transport logistikasi, transchegaraviy, multimodal, blokcheyn, smart-kontrakt, ta'minot zanjiri, raqamlashtirish, shaffoflik, iqtisodiy samaradorlik, IoT.*

***Kirish.** Bugungi kunda transport logistikasi tizimi milliy iqtisodiyotning barqaror rivojlanishini ta'minlovchi muhim infratuzilmaviy sohalardan biridir. Global savdo hajmining ortib borishi, ta'minot zanjirlarining murakkablashuvi hamda raqamli iqtisodiyotga o'tish jarayonlari logistika tizimlarini zamonaviy axborot texnologiyalari asosida takomillashtirish zaruratini yuzaga keltirmoqda. Xususan, transport-logistika jarayonlarida shaffoflikni ta'minlash, ma'lumotlar xavfsizligini oshirish va boshqaruv samaradorligini kuchaytirish dolzarb*



vazifalardan biri bo‘lib qolmoqda. O‘zbekiston Respublikasida ham transport-logistika tizimini modernizatsiya qilish va raqamlashtirish bo‘yicha katta tizimli islohotlar amalga oshirilmoqda. Jumladan, “Raqamli O‘zbekiston -2030” strategiyasini tasdiqlovchi Prezident farmoni PF-6079-son 2020-yil 5-oktabr O‘zbekistonning barcha tarmoqlarida, jumladan transport va logistika sohasida raqamli transformatsiyani kengaytirishga ko‘maklashmoqda.¹ Shuningdek, transport-logistika tizimini yanada rivojlantirish hamda uning infratuzilmasini mustahkamlash maqsadida Prezident qarori PP-28-son 2025-yil 27-yanvar bilan «Transport va logistika tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari» tasdiqlangan.² Ushbu hujjatlarda innovatsion texnologiyalarni joriy etish, multimodal yuk tashish imkoniyatlarini kengaytirish va logistika xizmatlari bozorini modernizatsiya qilish ustuvor yo‘nalishlar sifatida belgilangan

Asosiy qism. So‘nggi yillarda blokcheyn texnologiyasi transport-logistika tizimlarini transformatsiya qilishda istiqbolli raqamli yechim sifatida e‘tirof etilmoqda. "Blokcheyn" atamasi bu -bloklar deb ataladigan ma'lumotlar tuzilmalarining tobora ko'payib borayotgan ro'yxatini anglatadi. Bu markazlashtirilmagan tranzaksiya jarayonlarini qo'shimcha ma'lumotlarni boshqarish vositalari bilan birlashtirgan ma'lumotlarga asoslangan tarmoqning yana bir turi. Blokcheyn 2008-yilda Satoshi Nakamoto tomonidan ishlab chiqilgan texnologiya va ushbu texnologiyani kashf etgan shaxslar tomonidan qo'llaniladigan taxallusdir. Blokcheyn "Bitcoin" yaratilgandan so'ng paydo bo'ldi, bu markazlashtirilmagan raqamli valyuta bo'lib, u hech qanday shtat yoki bankning roziligisiz tezkor elektron o'tkazmalarni amalga oshirish imkonini beradi. Blokcheyn dastlab Bitcoin tranzaksiyalari tarixini yozib olish uchun ishlab chiqilgan, ammo keyinchalik turli sohalarda qo'llanilgan.

¹ O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Farmoni PF-6079-son. “Raqamli O‘zbekiston — 2030” strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida. 2020-yil 5-oktabr.

² O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Qarori PP-28-son. “Transport va logistika tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”. 2025-yil 27- yanvar.



Kriptoalyutalar	• Bitcoin, Ethereum kabi kriptoalyutalar blockchain texnologiyasiga asoslangan
Aqlli shartnomalar	• Avtomatik shartnomalar, masalan, Ethereum platformasida
Ta'minot zanjiri	• Mahsulotlarning harakatini kuzatish va nazorat qilish
Sog'liqni saqlash	• Bemorlarning tibbiy ma'lumotlarini xavfsiz saqlash
Ovoz berish tizimlari	• Shaffof va xavfsiz ovoz berish tizimlari
Raqamli identifikatsiya	• Foydalanuvchilarning shaxsiy ma'lumotlarini himoya qilish

1.1-rasm. Blokcheynning boshqa sohalarda qo'llanishi.³

Shuningdek bu texnologiya albatta logistika sohasida ham keng qo'llanilib o'z samaralarini bermoqda. Blokcheyn asosan ta'minot zanjiri ishtirokchilari o'rtasida ma'lumotlar almashinuvini markazlashtirilmagan va himoyalangan muhitda amalga oshirish, tranzaksiya jarayonlarini tezlashtirish hamda inson omili bilan bog'liq xatoliklarni kamaytirish imkonini beradi. Ayniqsa, yuk tashish jarayonlarini real vaqt rejimida kuzatish, hujjat aylanishini avtomatlashtirish va aqlli shartnomalar orqali operatsion jarayonlarni optimallashtirish transport logistikasi tizimining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.. Tadqiqotlarga ko'ra (masalan, Jahon Savdo Tashkiloti hisoboti), blokcheyn texnologiyasini global miqyosda qo'llash savdo to'siqlarini kamaytirish hisobiga jahon yalpi ichki mahsulotini (YaIM) 5% ga oshirishi va global savdo hajmini 15% ga kengaytirishi mumkin.⁴ Quyida transport logistikasida blokcheyn texnologiyalarini ishlatishning bir nechta avzalliklari ko'rib chiqamiz.

1. Shaffoflik va Kuzatuvchanlik (Transparency & Traceability) bu asosan an'anaviy tizimlarda yukning qayerdaligi haqidagi ma'lumot berib ko'pincha kechikib keladigan tovarlarni ta'minot zanjirining har bir ishtirokchisiga yukning

³ Muallif tomonidan

⁴ World Trade Organization. (2018). World Trade Report 2018: The future of world trade. How digital technologies are transforming global commerce. Geneva: WTO Publishing. (Xarajatlarni kamaytirish va iqtisodiy samaradorlik tahlili bo'yicha).



aniq joylashuvi va holatini ko'rish imkonini beradi. Bundan tashqari yuk zanjirining birinchi nuqtasidan oxirgi nuqtasigacha bo'lgan barcha ma'lumotlar bloklarga muhrlanadi va bu ma'lumotlarni o'chirib yoki tahrirlab bo'lmaydi. Bu ayniqsa dori-darmon yoki oziq-ovqat logistikasida muhim. Harorat datchiklari ma'lumotlari blokcheynga yozib boriladi, bu esa mahsulot sifati buzilmaganiga 100% kafolat beradi.

2. Xarajatlarni Kamaytirish (Cost Reduction) bu- transport logistikasida blokcheyn texnologiyasining eng jozibador iqtisodiy afzalligi hisoblanadi. Logistika jarayonlari juda ko'p "yashirin" va qo'shimcha xarajatlar bilan to'la. Blokcheyn ushbu xarajatlarni tizimli ravishda qisqartiradi. Birinchidan, xalqaro yuk tashishda hujjatlarni an'anaviy tayyorlash, chop etish, kurer orqali yuborish va ularni qo'lda tekshirish umumiy transport xarajatlarining 15% dan 20% gacha qismini tashkil qiladi. Ammo bu hujjatlarni (konosament, invoice, sertifikatlar) raqamli shaklga o'tkazish ularni kurer orqali bir davlatdan ikkinchisiga yuborishga hojat qoldirmaydi, shuningdek qog'oz, chop etish va pochta xarajatlari deyarli nolga tushadi. Bundan tashqari, hujjatlardagi xatolarni tuzatish uchun ketadigan vaqt va pul tejiladi. Ikkinchidan, an'anaviy logistikada yuk jo'natuvchi va qabul qiluvchi o'rtasida o'nlab vositachilar (banklar, sug'urta agentlari, brokerlar, ekspeditorlar) mavjud bo'lib, ularning har biri o'z xizmati uchun komissiya oladi. Ammo blokcheyn texnologiyasi yordamida ishtirokchilar o'rtasida "Peer-to-Peer" (to'g'ridan-to'g'ri) ishonchli aloqa o'rnatiladi. O'z-o'zidan ma'lumki vositachilarga to'lanadigan komissiya to'lovlari ham qisqaradi, bu esa mahsulotning yakuniy tannarxi arzonlashishiga olib keladi.

3. Smart-kontraktlar va Avtomatlashtirish (Smart Contracts). Smart-kontrakt - bu blokcheyn tarmog'ida saqlanadigan va ma'lum bir shartlar bajarilganda avtomatik ravishda ishga tushadigan raqamli dasturiy koddir. U an'anaviy qog'oz shartnomalardan farqli o'laroq, inson aralashuvisiz ijro etiladi. Transport logistikasida Smart-kontraktlar (Aqlli shartnomalar) va avtomatlashtirish blokcheynning "miyasi" hisoblanadi. Agar blokcheyn ma'lumotlarni saqlash bazasi bo'lsa, smart-kontraktlar esa shu ma'lumotlar asosida qaror qabul qiluvchi va



ishlarni bajaruvchi mexanizmdir.⁵ U muayyan shartlar bajarilganda avtomatik ishga tushadigan raqamli algoritmlardir. Masalan, yuk mashinasi omborga kirib, raqamli tamg'a (ID) tasdiqlanishi bilan, tizim bankka buyruq beradi va tashuvchining hisobiga pul o'tkaziladi. Bu haftalab davom etadigan to'lov jarayonini bir necha soniyaga tushiradi. Bundan tashqari u bojxona va nazorat organlari uchun kerakli hujjatlar avtomatik ravishda tayyorlaydi va taqdim etiladi. Logistikada smart-kontraktlar ta'minot zanjirining har bir bosqichini avtomatlashtiradi va quyidagicha ishlaydi:

- **Yukni qabul qilish:** Yuk yetkazib berilganda, qabul qiluvchi raqamli imzosi bilan (yoki GPS koordinatalari yordamida) yukni tasdiqlaydi.
- **Avtomatik ijro:** Tizim yuk kelganini ko'rgan zahoti smart-kontrakt ishga tushadi.
- **To'lov:** Tizim bank hisobvarag'idan yuk tashuvchining hisobiga mablag'ni o'sha soniyada o'tkazadi. Bunda na buxgalteriya, na bank operatorining tasdig'i kutilmaydi.

4. Kiberxavfsizlik va ma'lumotlar butunligi (Security & Data Integrity).

Logistika tarmoqlari kiberhujumlar va ma'lumotlarni soxtalashtirish xavfi yuqori bo'lgan soha hisoblanadi. Blokcheynning markazlashmagan tabiati ma'lumotlarni bitta serverda emas, minglab tugunlarda nusxalangan holda saqlaydi. Bu xakerlar uchun tizimni buzib kirishni amaliy jihatdan imkonsiz qiladi. Ma'lumotlar butunligi tamoyili esa kiritilgan har qanday axborotni (yuk vazni, narxi, egasi) o'zgartirish imkoniyatini yo'qotadi. Har bir blok kriptografik "hash" (muhr) bilan himoyalangan bo'lib, bitta blokni o'zgartirishga urinish butun zanjirning buzilishiga olib keladi va tizim buni darhol aniqlaydi. Bu esa korrupsion holatlar, hujjatlarni soxtalashtirish va yuklarning noqonuniy aylanishiga qarshi eng ishonchli raqamli qalqon bo'lib xizmat qiladi.

5. Ma'lumotlarning o'zgarmasligi (Immutability) va Markazlashmagan boshqaruv (Decentralization). Tizimga kiritilgan har bir ma'lumot (yukning vazni,

⁵ Iansiti, M., & Lakhani, K. R. (2017). The Truth About Blockchain. Harvard Business Review, 95(1), 118-127. (Blokcheynning texnik asosi, "smart-kontraktlar" va xavfsizlik tamoyillari bo'yicha fundamental ilmiy maqola).



Kuchli tomonlari		Logistikada blokcheyn imkoniyatlar	
<p>Shaffoflik: Yetkazib berish zanjirining har bir bosqichini real vaqtda kuzatish imkoniyati.</p> <p>Xavfsizlik: Ma'lumotlarni o'zgartirib bo'lmasligi (Immutability) va kiberhujumlarga chidamlilik.</p> <p>Smart-kontraktlar: To'lovlar va hujjat almashinuvini</p>	<p>Kuchsiz tomonlari</p> <p>Yuqori xarajatlar: Tizimni joriy etish va texnik xizmat ko'rsatish uchun katta investitsiyalar talab.</p> <p>Masshtablanish muammosi: Tranzaksiyalar soni ortishi bilan tizim tezligining pasayishi (Scalability).</p> <p>Energiya sarfi: Proof-of-Work (PoW) kabi algoritmlarning yuqori</p>	<p>Xarajatlarni qisqartirish: Vositachilar va qog'ozbozlikni yo'qotish orqali operatsion xarajatlarni 20% gacha kamaytirish.</p> <p>Global integratsiya: Xalqaro savdo va bojxona jarayonlarini standartlashtirish.</p> <p>Ishonch darajasi: Mijoz va hamkorlar o'rtasida ma'lumotlarga bo'lgan</p>	<p>Xavflar</p> <p>Huquqiy tartibga solish: Ko'p davlatlarda blokcheyn va smart-kontraktlar bo'yicha qonuniy bazaning yo'qligi.</p> <p>Raqobat: Boshqa yangi texnologiyalarning (AI, IoT) tezroq rivojlanishi va blokcheynni siqib chiqarishi.</p> <p>Standartlarning yo'qligi: Turli kompaniyalar o'rtasida yagona blokcheyn protokolinining mavjud emasligi.</p>

vaqti, harorati) shifrlangan bloklarga joylanadi. Biror blokni o'zgartirish uchun butun zanjirni o'zgartirish kerak, bu esa amalda imkonsiz. Bu yuk hujjatlarini soxtalashtirish xavfini yo'qotadi. Bundan tashqari tizimga kiritilgan har bir ma'lumot (yukning vazni, vaqti, harorati) shifrlangan bloklarga joylanadi. Biror blokni o'zgartirish uchun butun zanjirni o'zgartirish kerak, bu esa amalda imkonsiz. Bu yuk hujjatlarini soxtalashtirish xavfini yo'qotadi.

Tadqiqot metodologiyasi: Mazkur tadqiqotda blokcheyn texnologiyalarining logistika tizimida foydalanishning nazariy asoslarini o'rganish maqsadida kompleks ilmiy yondashuvdan foydalanildi. Tadqiqot metodologiyasi bir necha o'zaro bog'liq usullar asosida shakllantirildi. Maqolada transport logistikasini transformatsiya qilishda blokcheyn texnologiyasining o'rnini deduktiv mantiq va tizimli tahlil metodlari yordamida tadqiq etildi. Tadqiqotning empirik qismi uchun xalqaro logistika operatorlarining so'nggi 5 yillik raqamli o'tish ko'rsatkichlari tanlab olindi. Ma'lumotlarni qayta ishlashda matematik modellashtirish usulidan foydalanib, blokcheyn orqali hujjat aylanishi tezligining \$20-30\$ ga oshishi va operatsion xarajatlarning kamayishi o'rtasidagi korrelyatsiya tahlil qilindi. Tadqiqotning ishonchliligi nufuzli xalqaro nashrlar va amaliy statistik ma'lumotlarning kross-tahlili bilan ta'minlandi.



1.2- rasm.Logistikada blokcheyn texnologiyalarining ishlatilishining SWOT tahlili⁶

Natijalar. Tahlillar davomida blokcheyn texnologiyalarining xalqaro va mamlakat miqyosida qo'llanishining qanday avzalliklari va kamchiliklari borligi muhokama qilindi. Bundan tashqari jahon bankining Logistics Performance Index (LPI) reytingida mamlakatning o'rni uning investitsion jozibadorligini belgilovchi asosiy mezonlardan biri hisoblanadi. Blokcheyn texnologiyalarini joriy etish ushbu indeksning quyidagi sub-indekslariga bevosita ijobiy ta'sir ko'rsatadi:

➤ Bojxona jarayonlari (Customs): Blokcheyn orqali ma'lumotlarni oldindan taqdim etish va hujjatlarni avtomatlashtirilgan tarzda tekshirish "Customs" ko'rsatkichini sezilarli darajada yaxshilaydi. Raqamli deklaratsiyalarning xavfsiz zanjiri bojxona ko'rigi vaqtini o'rtacha 30-40% ga qisqartirish imkonini beradi.⁷

➤ Yuklarni kuzatish (Tracking & Tracing): Hozirgi kunda an'anaviy tizimlarda yukning joylashuvi haqidagi ma'lumotlar bir necha soatlik kechikish bilan yangilanadi. Blokcheyn va IoT integratsiyasi real vaqtdagi (\$real-time\$) monitoringni ta'minlaydi, bu esa ushbu sub-indeks bo'yicha O'zbekiston ko'rsatkichini maksimal darajaga yaqinlashtiradi.

➤ Xalqaro tashuvlar (International Shipments): Smart-kontraktlar yordamida yuk tashuvchilar va ekspeditorlar o'rtasidagi o'zaro hisob-kitoblarning tezlashishi xalqaro hamkorlar ishonchini oshiradi.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, agar O'zbekiston o'zining yirik transport koridorlarida (masalan, *Xitoy-Qirg'iziston-O'zbekiston*) blokcheyn texnologiyasini to'liq tatbiq etsa, mamlakatning LPI umumiy reytingidagi o'rni yaqin 3-5 yil ichida 15-20 pog'onaga ko'tarilishi mumkin. Bu esa o'z navbatida, tranzit yuk oqimining kamida 12-15% ga ortishiga zamin yaratadi.

Muhokama. O'tkazilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, blokcheyn texnologiyasi transport logistikasini raqamli transformatsiya qilishning fundamental asosi hisoblanadi. Ushbu texnologiyaning tatbiq etilishi logistika zanjiri

⁶ Muallif tomonidan

⁷ UNCTAD (BMT Savdo va taraqqiyot konferensiyasi): "Digitalize Maritime Logistics" (2024)..



ishtirokchilari o'rtasida markazlashmagan va o'zgarmas ma'lumotlar bazasini yaratish orqali tizimdagi ishonch muammosini texnik darajada hal etadi. Tadqiqot davomida aniqlanganidek, aqlli kontraktlar (smart-contracts) yordamida hujjat aylanishi va to'lov jarayonlarining avtomatlashtirilishi inson omili bilan bog'liq xatolarni minimallashtiradi va operatsion xarajatlarni o'rtacha \$15-20\$ ga qisqartirish imkonini beradi. O'zbekistonning geografik joylashuvi va dengiz yo'llaridan uzoqligini inobatga olgan holda, blokcheyn tizimini transchegaraviy multimodal koridorlarda qo'llash mamlakatning tranzit salohiyatini oshirishda strategik ahamiyat kasb etadi. Bu nafaqat yuk tashish vaqtini tejash, balki Jahon bankining Logistika samaradorligi indeksida (LPI) mamlakat mavqeini sezilarli darajada yaxshilashga xizmat qiladi. Yakuniy xulosa sifatida shuni ta'kidlash lozimki, blokcheynning to'liq samaradorligi uchun nafaqat texnik infratuzilmani rivojlantirish, balki milliy qonunchilik bazasini xalqaro raqamli standartlar bilan uyg'unlashtirish hamda mintaqaviy logistika hamkorlari bilan yagona raqamli protokollarni joriy etish talab etiladi.

Xulosa. Xulosa qilib aytadigan bo'lsak blokcheyn texnologiyalar nafaqat transport logistikasida balki boshqa bir qancha sohalarda ham yaxshi natijalar ko'rsatmoqda. Transport logistikasida esa xarajatlarni kamaytirish, vaqtni tejash, mahsulotni sifatli yetkazi berish bilan shunchaki texnologiya bo'libgina qolmay, balki raqamli iqtisodiyot sharoitida logistika operatorlarining raqobatbardoshligini ta'minlovchi asosiy strategik vositaga aylanishi kutilmoqda. Shuningdek O'zbekiston uchun ham o'z ijobiy ta'sirlarini ko'rsatmay qolmaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Farmoni PF-6079-son. "Raqamli O'zbekiston — 2030" strategiyasini tasdiqlash to'g'risida. 2020-yil 5-oktabr.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Qarori PP-28-son. "Transport va logistika tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida". 2025-yil 27-yanvar.



3. World Trade Organization. (2018). World Trade Report 2018: The future of world trade. How digital technologies are transforming global commerce. Geneva: WTO Publishing. (Xarajatlarni kamaytirish va iqtisodiy samaradorlik tahlili bo'yicha).
4. Iansiti, M., & Lakhani, K. R. (2017). The Truth About Blockchain. Harvard Business Review, 95(1), 118-127. (Blokcheynning texnik asosi, "smart-kontraktlar" va xavfsizlik tamoyillari bo'yicha fundamental ilmiy maqola).
5. UNCTAD (BMT Savdo va taraqqiyot konferensiyasi): *"Digitalize Maritime Logistics"* (2024)..