

**XALQARO LOGISTIKADA RAQAMLI TEXNIKA VA TEXNOLOGIYALAR***O'ralboyev Nizomiddin Soatdinovich**Telefon: +998905754483**Email: nizomiddinoralbaev@gmail.com***Annotatsiya**

Ushbu maqolada xalqaro logistika sohasida qo'llanilayotgan zamonaviy raqamli texnika va texnologiyalarning nazariy asoslari, amaliy jihatlari va kelajak istiqbollari tahlil qilinadi. Logistika 4.0 konsepsiyasi doirasida sun'iy intellekt, narsalar interneti (IoT), blokcheyn, katta ma'lumotlar tahlili, bulutli hisoblash, avtonom transport vositalari va raqamli egizak kabi ilg'or texnologiyalar xalqaro yuk tashish, ombor faoliyati va ta'minot zanjiri boshqaruvini qanday o'zgartirayotgani ko'rib chiqiladi. Maqolada ushbu texnologiyalarning samaradorlik, shaffoflik va moslashuvchanlikni oshirishdagi roli, joriy etish bosqichidagi muammolar hamda magistratura darajasidagi tadqiqotlar uchun dolzarb yo'nalishlar yoritilgan.

**Kalit so'zlar:** xalqaro logistika, raqamli texnologiyalar, IoT, sun'iy intellekt, blokcheyn, Logistika 4.0, raqamli transformatsiya, ta'minot zanjiri.

**Kirish**

Xalqaro logistika bugungi globallashtirishning iqtisodiyotning asosiy tayanchlaridan biri bo'lib, uning samaradorligi to'g'ridan-to'g'ri xalqaro savdo hajmi va kompaniyalarning raqobatbardoshligiga ta'sir qiladi. So'nggi o'n yillikda raqamli texnologiyalarning tez sur'atlar bilan rivojlanishi logistika jarayonlarini butunlay yangi bosqichga olib chiqdi. Agar an'anaviy logistika asosan qog'oz hujjat aylanishi, telefon orqali muvofiqlashtirish va cheklangan ko'rinuvchanlikka tayangan bo'lsa, bugungi raqamli logistika real vaqt rejimida kuzatuv, prognozli tahlil va avtomatlashtirilgan qaror qabul qilish imkoniyatlarini taqdim etmoqda.

“Logistika 4.0” yoki “aqli logistika” deb ataluvchi ushbu transformatsiya to'rtinchi sanoat inqilobining ajralmas qismidir. Magistratura bosqichi talabalari uchun mazkur mavzuning dolzarbligi shundaki, raqamli texnologiyalar endi faqat texnik mutaxassislarining emas, balki logistika strategiyasini shakllantiruvchi menejer va tadqiqotchilarning ham asosiy kompetensiyasiga aylangan. Ushbu maqolaning maqsadi xalqaro logistikada qo'llanilayotgan asosiy raqamli texnika va texnologiyalarni tizimli tahlil qilish, ularning amaliy tatbiq darajasi va istiqbollarini ochib berishdan iborat.

**1. Xalqaro logistikada raqamli transformatsiyaning nazariy asoslari**

Raqamli transformatsiya – bu biznes jarayonlari va qiymat yaratish modellarini tubdan o'zgartirish maqsadida raqamli texnologiyalarni kompleks joriy etishdir. Xalqaro logistikada bu jarayon uchta asosiy yo'nalishni qamrab oladi:

- **Jarayonlarni raqamlashtirish:** qog'oz hujjat aylanishidan elektron ma'lumot almashish (EDI), raqamli bojxona xizmatlari, elektron transport hujjatlari (e-CMR) va aqlli shartnomalarga o'tish.
- **Ko'rinuvchanlikni ta'minlash:** butun ta'minot zanjiri bo'ylab yuklarning joylashuvi, holati va kutilayotgan yetib kelish vaqtini real vaqtda kuzatish imkoniyati.
- **Avtomatlashtirish va aql bilan boshqarish:** qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlash uchun sun'iy intellekt, mashinali o'qitish va robototexnikadan foydalanish.

Xalqaro logistikaning o'ziga xos murakkabliklari – ko'p tillilik, turli bojxona rejimlari, uzoq masofalar, valyuta risklari va infratuzilma farqlari – raqamli texnologiyalarni yanada muhim qiladi. Aynan shu murakkabliklar ustidan samarali nazorat o'rnatishda raqamli platformalar va ma'lumotlar integratsiyasi hal qiluvchi ahamiyatga ega.

## **2. Xalqaro logistikada asosiy raqamli texnika va texnologiyalar**

Zamonaviy xalqaro logistika keng spektrdagi raqamli vositalarga tayanadi. Quyida ulardan eng muhimlari tahlil qilinadi.

### **2.1. Narsalar interneti (IoT) va sensor texnologiyalari**

IoT logistikada yuk birliklari, konteynerlar va transport vositalarini "aqlli" obyektlarga aylantirdi. GPS-trekerlar, harorat, namlik, zarba va bosim sensorlari real vaqtda ma'lumotlarni yig'ib, ularni bulutli serverlarga uzatadi. Ayniqsa, sovuq zanjir logistikasida (farmatsevtika, oziq-ovqat) harorat rejimining buzilishi haqida darhol ogohlantirish olish katta ahamiyatga ega. PwC hisobotlariga ko'ra, IoT logistikada yo'qotishlarni 25% gacha kamaytirish imkonini beradi.

### **2.2. Sun'iy intellekt (AI) va mashinali o'qitish**

Sun'iy intellekt talabni prognozlash, marshrutlarni optimallashtirish, ombor operatsiyalarini boshqarish va transport vositalariga texnik xizmat ko'rsatishni rejalashtirishda qo'llaniladi. Misol uchun, DHL kompaniyasi AI yordamida yuk kelib tushishidan oldin uning hajmi, vazni va boradigan manziliga qarab eng samarali yetkazib berish sxemasini avtomatik tuzadi. Katta hajmdagi tarixiy ma'lumotlar asosida o'qitilgan modellar bojxona tekshiruvlari ehtimolini oldindan aytib berishi, portlardagi tig'izliklarni bashorat qilishi va shu orqali kechikishlarni kamaytirishi mumkin.

### **2.3. Blokcheyn (Blockchain)**

Xalqaro logistika ko'plab vositachilarni o'z ichiga olgani sababli hujjat aylanishi va ishonch muammosi doimo dolzarb. Blokcheyn texnologiyasi o'zgarimas, shaffof va

xavfsiz ma'lumotlar zanjirini yaratib, barcha tomonlar (eksportyor, importyor, logistika operatori, sug'urta, bank) o'rtasida yagona ishonchli ma'lumot manbai vazifasini o'taydi. Masalan, Maersk va IBM hamkorlikda yaratgan TradeLens platformasi blokcheyn asosida yuk tashish bilan bog'liq barcha operatsiyalarni raqamlashtirib, tranzaksiya vaqtini 40% gacha qisqartirgan.

#### **2.4. Katta ma'lumotlar tahlili (Big Data)**

Logistika korxonalarini transport oqimlari, mijoz xulq-atvori, ob-havo sharoiti, ijtimoiy-iqtisodiy ko'rsatkichlar kabi ulkan hajmdagi ma'lumotlarni yig'adi. Katta ma'lumotlar tahlili yashirin naqshlarni aniqlash, mijozlarni segmentlash, inventarizatsiyani optimallashtirish va risklarni modellashtirish imkonini beradi. Yangi avlod prognoz tizimlari mavsumiy tebranishlarni aniq hisobga olgan holda ombor zahiralarni 15-20% gacha kamaytirishga yordam bergan.

#### **2.5. Bulutli hisoblash va raqamli platformalar**

Bulutli texnologiyalar (SaaS, PaaS) logistika operatorlariga qimmat IT infratuzilmasini yaratmasdan, murakkab dasturiy yechimlardan foydalanish imkonini beradi. Transport boshqaruvi tizimlari (TMS), ombor boshqaruvi tizimlari (WMS) va global savdo boshqaruvi (GTM) platformalari bulutga asoslangan bo'lib, xalqaro miqyosdagi filiallar va hamkorlar bilan uzluksiz axborot almashinuvini ta'minlaydi. Bu ayniqsa, bir nechta mamlakatda faoliyat yurituvchi korxonalar uchun muhim.

#### **2.6. Robototexnika va avtonom transport vositalari**

Omborlarda avtonom harakatlanuvchi robotlar (AMR), dronlar va haydovchisiz forkliftlar allaqachon keng qo'llanilmoqda. Xalqaro logistikada esa avtonom yuk avtomobillari va kemalar sinovdan o'tkazilmoqda. Masalan, Volvo avtonom yuk mashinalari Skandinaviyada konteyner terminallari o'rtasida qatnashmoqda. Dronlar esa orol davlatlariga yoki favqulodda vaziyatlarda tezkor tibbiy yuklarni yetkazib berishda qo'llanilmoqda.

#### **2.7. Raqamli egizak (Digital Twin)**

Butun ta'minot zanjirining virtual modeli bo'lgan raqamli egizak real vaqtda ma'lumotlarni qabul qilib, turli strategik stsenariylarni sinovdan o'tkazish imkonini beradi. Kompaniyalar "agar shu port yopilsa nima bo'ladi?" yoki "agar yetkazib beruvchida muammo yuzaga kelsa, qaysi muqobil yo'nalish optimal?" kabi savollarga xavf-xatarsiz javob topadi. Bu, ayniqsa, xalqaro logistikada noaniqlik darajasini pasaytirishda beqiyos vositadir.

### **3. Amaliyotda qo'llanish misollari va samaradorlik ko'rsatkichlari**

Raqamli texnologiyalarning xalqaro logistikadagi natijalari raqamlar bilan isbotlanmoqda. McKinsey tadqiqotiga ko'ra, raqamli yechimlarni kompleks joriy etgan logistika kompaniyalari operatsion xarajatlarini 20–30% ga qisqartirgan, mijozlar qoniqish darajasini esa 15–25% ga oshirgan.

Amaliy misollar sifatida quyidagilarni keltirish mumkin:

- **DHL Supply Chain** o'zining "MySupplyChain" platformasi orqali mijozlarga ta'minot zanjirining barcha bosqichlarini real vaqtda kuzatish, AI yordamida ogohlantirishlar olish imkonini beradi.
- **UPS ORION** (On-Road Integrated Optimization and Navigation) tizimi har bir haydovchi uchun kunlik marshrutni optimallashtirib, yiliga 10 million gallon yoqilg'i tejashga erishgan.
- **Alibaba'ning Cainiao** tarmog'i avtomatlashtirilgan omborlar va AI asosidagi talab prognozi yordamida Xitoy ichida buyurtmani 24 soatda, xalqaro yetkazib berishni esa 72 soatda amalga oshirish maqsadiga erishmoqda.

Bozorda muvaffaqiyatli faoliyat yuritish uchun hozirda kompaniyalar raqamli vositalar bilan jihozlanish darajasi bo'yicha raqobatlashmoqda. Eng ilg'or korxonalar "nazorat minorasi" (Control Tower) konsepsiyasini qo'llab, butun global ta'minot zanjiri ustidan yagona markazdan turib nazorat olib boradi.

#### **4. Raqamli texnologiyalarni joriy etishdagi qiyinchiliklar va risklar**

Ko'p sonli afzalliklarga qaramay, xalqaro logistikada raqamli texnologiyalarni keng joriy etish bir qator muammolarga duch kelmoqda:

- **Integratsiya murakkabligi:** turli mamlakat va kompaniyalardagi eski tizimlar (legacy systems) bir-biri bilan mos kelmasligi. Ko'plab bojxona idoralari hali to'liq raqamlashtirilmagan.
- **Kiberxavfsizlik tahdidlari:** ulangan qurilmalar soni ortgani sari kiberhujumlar xavfi ham oshadi. Logistika ma'lumotlari (mijozlar, yo'nalishlar) tijorat siri hisoblanadi va maxfiy bo'lishi kerak.
- **Yuqori investitsiya talabi:** sensorlar, dasturiy ta'minot, xodimlarni o'qitish katta mablag' talab qiladi, ayniqsa kichik va o'rta korxonalar uchun bu jiddiy to'siqdir.
- **Xalqaro standartlar va huquqiy baza:** ma'lumotlar almashinuvi, blokcheyn hujjatlarining yuridik kuchi, dronlar va avtonom transportning transchegaraviy harakati bo'yicha yagona xalqaro standartlar hali to'liq shakllanmagan.
- **Inson omili va malaka yetishmovchiligi:** ko'plab logistika kompaniyalarida raqamli ko'nikmalarga ega mutaxassislar yetishmaydi. Magistratura dasturlari aynan shu bo'shliqni to'ldirishga qaratilishi kerak.

#### **5. Kelajak tendensiyalari va ilmiy izlanishlar uchun yo'nalishlar**

Xalqaro logistikada raqamli texnologiyalar yanada chuqurroq integratsiyalashishda davom etadi. Quyidagi yo'nalishlar ilmiy tadqiqotlar uchun alohida ahamiyatga ega:

- **Giperavtomatlashtirish:** sun'iy intellekt, robotik jarayon avtomatlashtirish (RPA) va mashinali o'qitishning uyg'unligi oddiy ma'muriy vazifalardan tortib murakkab qaror qabul qilishgacha bo'lgan jarayonlarni to'liq avtomatlashtiradi.

- **Federativ o'qitish va maxfiylikni saqlaydigan AI:** kompaniyalar o'z maxfiy ma'lumotlarini uchinchi tomon bilan bo'lishmasdan umumiy modellarni o'qitish imkoniyatiga ega bo'ladi, bu logistik sheriklikda ishonchni oshiradi.
- **Yashil logistika va raqamli monitoring:** IoT va blokcheyn yordamida uglerod izini aniq kuzatish va hisobot berish imkoniyati "yashil" sertifikatlash va uglerod soliqlari sharoitida muhim ahamiyat kasb etadi.
- **5G va sun'iy yo'ldosh internet tarmoqlari:** yuqori tezlikdagi va global qamrovli aloqa eng chekka hududlarda ham logistik operatsiyalarni real vaqtda boshqarishga zamin yaratadi.

### Xulosa

Raqamli texnika va texnologiyalar xalqaro logistikani tubdan o'zgartirib, uni shaffof, tejamkor, moslashuvchan va barqaror tizimga aylantirmoqda. IoT, sun'iy intellekt, blokcheyn, katta ma'lumotlar, bulutli xizmatlar va raqamli egizak kabi innovatsiyalar nafaqat operatsion samaradorlikni oshirmoqda, balki yangi biznes modellarining paydo bo'lishiga sabab bo'lmoqda. Shu bilan birga, texnologik integratsiya, kibernetika, investitsion to'siqlar va malakali kadrlar yetishmovchiligi ushbu jarayonning asosiy cheklovlari bo'lib qolmoqda.

Magistratura darajasidagi tadqiqotchilar uchun raqamli logistika keng va serqirra mavzu bo'lib, unda sun'iy intellekt algoritmlarining aniq logistika masalalariga tatbiqi, blokcheyn asosidagi xalqaro savdo jarayonlarini optimallashtirish, yoki raqamli egizaklarning iqtisodiy samaradorligini empirik baholash kabi yo'nalishlarda chuqurlashgan ilmiy izlanishlar olib borish mumkin. Kelgusida raqamli texnologiyalarni muvaffaqiyatli joriy eta olgan davlatlar va kompaniyalar global logistika bozorida yetakchi mavqega ega bo'lishi shubhasiz.

### Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Christopher, M. (2016). *Logistics & Supply Chain Management* (5th ed.). Pearson Education.
2. Chopra, S., & Meindl, P. (2019). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation* (7th ed.). Pearson.
3. McKinsey & Company (2022). *Unlocking the potential of digital logistics*. McKinsey Global Institute.
4. World Economic Forum (2021). *Digital Transformation of Industries: Logistics*. WEF White Paper.
5. Kshetri, N. (2018). *Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives*. International Journal of Information Management, 39, 80-89.
6. Wang, Y., Potter, A., & Naim, M. (2020). *Digitalization of the supply chain: A literature review and directions for future research*. Production Planning & Control, 31(11-12), 995-1015.
7. Deloitte (2023). *The future of freight: How digital technologies are transforming logistics*. Deloitte Insights.
8. IBM (2019). *TradeLens: How blockchain is transforming the global supply chain*. IBM Corporation.