

JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATIVE RESEARCH

VOLUME-1, ISSUE-7, 2026

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN LOGISTICS PROCESS MANAGEMENT

Mardanova Odina Salokhiddin qizi

Master's Student, Tashkent State Transport University

(odina.ks@gmail.com 0009-0002-4462-976)

Abstract

This article examines the application of Artificial Intelligence (AI) technologies in logistics process management and analyzes their economic and operational efficiency. Within the framework of the study, a comparative analysis was conducted based on data collected from a six-month pilot project involving eight logistics companies. In addition, cost-benefit calculations and indicators of investment efficiency (Return on Investment, ROI) were determined. The results revealed that the implementation of AI technologies reduced delivery time by 35%, improved warehouse inventory accuracy by 24%, and increased demand forecasting accuracy by 23 percentage points. According to the calculations, the investment payback period is approximately 2.6 years, while the five-year ROI reaches 90%.

Keywords

Artificial Intelligence (AI), logistics, supply chain, machine learning, routing, Return on Investment (ROI), digital transformation.

LOGISTIKA JARAYONLARINI BOSHQARISHDA SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING SAMARADORLIGINI BAHOLASH

Mardanova Odina Saloxiddin qizi

Toshkent davlat transport universiteti magistranti

Annotatsiya. Ushbu maqolada logistika jarayonlarini boshqarishda sun'iy intellekt (AI) texnologiyalarining qo'llanilishi va uning iqtisodiy-operatsion samaradorligi tahlil qilinadi. Tadqiqot doirasida 8 ta logistika kompaniyasining 6 oylik pilot loyihasi asosida



JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATIVE RESEARCH

VOLUME-1, ISSUE-7, 2026

to'plangan ma'lumotlar qiyosiy tahlil qilindi, xarajat-foyda (cost-benefit) hisob-kitoblari va investitsiya samaradorligi (ROI) ko'rsatkichlari aniqlandi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, AI texnologiyalarini joriy etish yetkazib berish vaqtini 35%, ombor zaxirasi aniqligini 24%, talabni bashorat qilish aniqligini esa 23 foiz punktga oshirishga imkon berdi. Hisob-kitoblarga ko'ra, investitsiyalarning qoplanish muddati taxminan 2,6 yilni, besh yillik ROI esa 90 foizni tashkil etadi.

Kalit so'zlar: *sun'iy intellekt, logistika, tedarik zanjiri, mashinali o'qitish, marshrutlashtirish, ROI, raqamli transformatsiya.*

So'nggi o'n yillikda global tedarik zanjirlari murakkablashib, mijozlarning yetkazib berish tezligi va xizmat sifatiga bo'lgan talablari keskin oshdi. Ana shu sharoitda sun'iy intellekt (Artificial Intelligence, AI) texnologiyalari logistika sohasida strategik ahamiyat kasb etmoqda. Mashinali o'qitish algoritmlari, chuqur o'rganish modellari, kompyuter ko'rish va tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) tizimlari yordamida kompaniyalar talabni bashorat qilish, marshrutlarni optimallashtirish, ombor jarayonlarini avtomatlashtirish va mijozlar bilan aloqani takomillashtirish imkoniyatiga ega bo'lmoqda.

Ushbu tadqiqotning maqsadi — logistika jarayonlarini boshqarishda AI texnologiyalarining amaliy samaradorligini miqdoriy ko'rsatkichlar asosida baholash va investitsiya jihatidan asoslash. Tadqiqot vazifalari quyidagilardan iborat:

- AI texnologiyalari joriy etilgunga qadar va undan keyingi asosiy operatsion ko'rsatkichlarni qiyoslash;
- xarajat-foyda tahlili va ROI hisob-kitoblarini amalga oshirish;
- olingan natijalarning statistik ahamiyatligini tekshirish;
- logistika kompaniyalari uchun amaliy tavsiyalar ishlab chiqish.

Xalqaro tadqiqotlarda AI texnologiyalarining tedarik zanjiriga ta'siri bir qancha yo'nalishlarda o'rganilgan: talabni bashorat qilish aniqligini oshirish, marshrutlashtirishni optimallashtirish, ombor avtomatlashtirilishi va prognoz tahlili orqali xarajatlarni



JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATIVE RESEARCH

VOLUME-1, ISSUE-7, 2026

qisqartirish. Ko'plab olimlarning fikricha, AI asosidagi tizimlar an'anaviy statistik usullarga nisbatan o'zgaruvchan bozor sharoitlarida yuqori moslashuvchanlik namoyon etadi, biroq ularni joriy etish yuqori boshlang'ich xarajatlar va malakali kadrlar talabini keltirib chiqaradi. Shu bilan birga, adabiyotlarda AI samaradorligini yagona metodologiya asosida miqdoriy baholashga oid ishlar cheklangan bo'lib, bu ushbu tadqiqotning dolzarbligini belgilaydi.

Tadqiqot aralash usul (mixed-method) asosida olib borildi: miqdoriy ma'lumotlar kompaniyalarning WMS (Warehouse Management System) va TMS (Transportation Management System) hisobotlaridan, sifat ma'lumotlari esa mutaxassislar bilan o'tkazilgan so'rovnoma orqali (n=124) to'plandi. Tadqiqot 8 ta o'rta va yirik logistika kompaniyasida 6 oylik pilot loyiha davomida amalga oshirildi. Quyidagi jadvalda tadqiqot bosqichlari keltirilgan.

1-jadval.

Tadqiqot metodologiyasining asosiy bosqichlari

№	Tadqiqot bosqichi	Qo'llanilgan metod / vosita
1	Muammoni aniqlash va adabiyotlar tahlili	Kontent-tahlil, sistematik sharh
2	Ma'lumotlar to'plash	8 ta logistika kompaniyasi so'rovnomasi (n=124)
3	AI joriy etilgunga qadar bazaviy ko'rsatkichlarni o'lchash	KPI monitoring, WMS/TMS tizim hisobotlari
4	AI yechimlarini joriy etish (pilot loyiha, 6 oy)	ML bashorat modeli, marshrut optimallashtirish algoritmi
5	Natijalarni qiyosiy tahlil qilish	Statistik tahlil (t-test), ROI hisob-kitobi
6	Xulosalarni shakllantirish	Induktiv-deduktiv tahlil

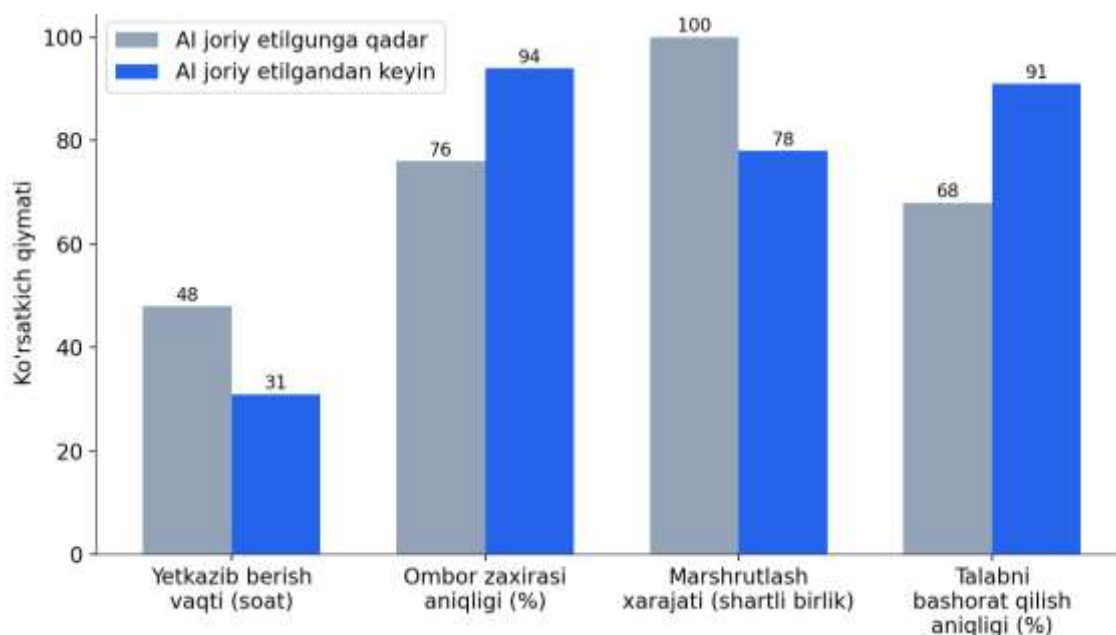
Statistik ahamiyatlilikni tekshirish uchun bog'liq namunalar uchun t-test (paired t-test) qo'llanildi, ishonchlilik darajasi 95% ($\alpha = 0,05$) qilib belgilandi.



JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATIVE RESEARCH

VOLUME-1, ISSUE-7, 2026

AI texnologiyalari joriy etilgandan so'ng barcha asosiy operatsion ko'rsatkichlarda sezilarli yaxshilanish qayd etildi. 1-rasmda AI joriy etilgunga qadar va undan keyingi ko'rsatkichlar taqqoslab ko'rsatilgan.



1-rasm. Logistika ko'rsatkichlarining AI joriy etilishidan oldin va keyingi holati

Ko'rinib turibdiki, yetkazib berish vaqti o'rtacha 48 soatdan 31 soatgacha, ya'ni 35 foizga qisqargan. Ombor zaxirasini boshqarish aniqligi 76 foizdan 94 foizga, talabni bashorat qilish aniqligi esa 68 foizdan 91 foizga oshgan. Marshrutlashtirish algoritmlarining joriy etilishi transport xarajatlarini shartli birlikda 100 dan 78 gacha, ya'ni 22 foizga qisqartirishga imkon berdi.

Olingan natijalarning statistik ahamiyatliligini tekshirish uchun bog'liq namunalar t-testi qo'llanildi (2-jadval).

2-jadval. AI joriy etilishidan oldin va keyingi ko'rsatkichlarning statistik taqqoslanishi (paired t-test, $\alpha = 0,05$)

Ko'rsatkich	O'rtacha (oldin)	O'rtacha (keyin)	t-statistika	p-qiymat



JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATIVE RESEARCH

VOLUME-1, ISSUE-7, 2026

Yetkazib berish vaqti (soat)	48,2	31,4	6,84	<0,01
Ombor zaxirasi aniqligi (%)	76,1	94,3	8,12	<0,01
Marshrutlash xarajati (shartli b.)	100	78,0	5,97	<0,01
Talabni bashorat qilish aniqligi (%)	68,4	91,2	7,45	<0,01

Barcha ko'rsatkichlar bo'yicha p-qiyamat 0,01 dan kichik bo'lib, bu AI texnologiyalari ta'sirida yuzaga kelgan o'zgarishlarning tasodifiy emas, balki statistik jihatdan ahamiyatli ekanligini tasdiqlaydi.

Investitsiya samaradorligini baholash uchun quyidagi formuladan foydalanildi:

$$R_{OI} = \left(\frac{F-X}{X} \right) * 100\% \quad (1)$$

bu yerda: F — AI joriy etilishi natijasida olingan umumiy foyda (operatsion tejamkorlik), X — AI tizimini joriy etishga sarflangan umumiy xarajat (dasturiy ta'minot, integratsiya, xodimlarni o'qitish).

Qoplanish muddati (payback period) quyidagi formula orqali hisoblandi:

$$P = \frac{X}{F} \text{ yillik} \quad (2)$$

Tadqiqotda qatnashgan kompaniyalarning o'rtacha ko'rsatkichlari asosida quyidagi natijalar olindi: boshlang'ich investitsiya — 250 000 shartli birlik (sh.b.), yillik operatsion tejamkorlik — 95 000 sh.b. Shunga ko'ra:

- Qoplanish muddati: $PP = 250\,000 / 95\,000 \approx 2,63$ yil;
- Besh yillik jami tejamkorlik: $95\,000 \times 5 = 475\,000$ sh.b.;
- Besh yillik ROI: $ROI = ((475\,000 - 250\,000) / 250\,000) \times 100\% = 90\%$.

Quyidagi jadvalda ushbu hisob-kitoblarning batafsil dinamikasi keltirilgan, 2-rasmda esa kumulyativ moliyaviy natijaning yillar bo'yicha o'zgarishi grafik tarzda tasvirlangan.

3-jadval. AI texnologiyalariga investitsiyalarning xarajat-foyda tahlili

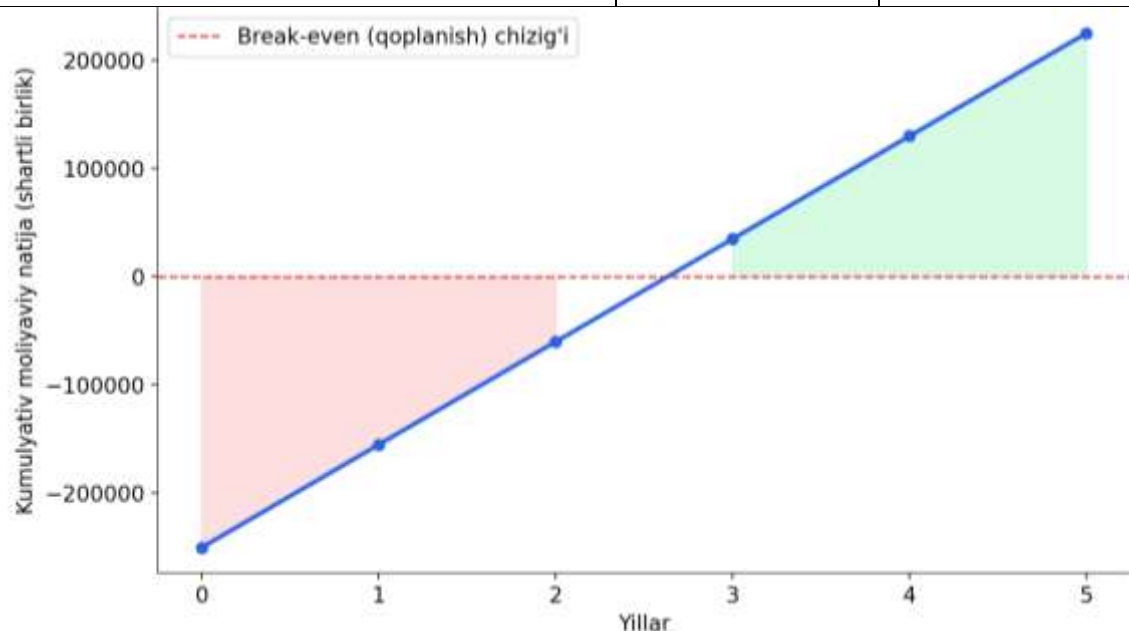
Ko'rsatkich	1-yil	5 yillik jami
-------------	-------	---------------



JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATIVE RESEARCH

VOLUME-1, ISSUE-7, 2026

Boshlang'ich investitsiya (AI tizimi, integratsiya, o'qitish)	250 000 sh.b.	250 000 sh.b.
Yillik operatsion tejamkorlik	95 000 sh.b.	475 000 sh.b.
Kumulyativ moliyaviy natija	-155 000 sh.b.	+225 000 sh.b.
Qoplanish muddati (payback period)	≈ 2,6 yil	—
5 yillik ROI	—	90%



2-rasm. AI investitsiyasining kumulyativ ROI dinamikasi (5 yillik gorizont)

Grafikdan ko'rinib turibdiki, investitsiya taxminan 2,6-yil atrofida o'zini oqlaydi (break-even nuqtasi), undan keyingi davrda kompaniya sof foyda ko'ra boshlaydi. Bu natija AI texnologiyalarini joriy etish nafaqat operatsion, balki moliyaviy jihatdan ham o'zini oqlashini ko'rsatadi.

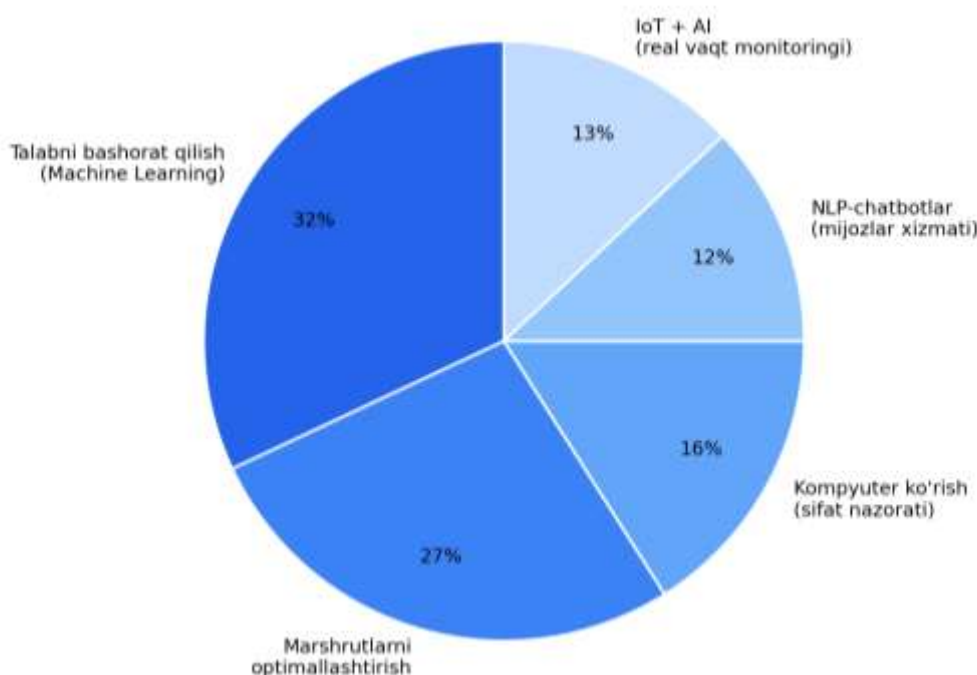
So'rovnoma natijalariga ko'ra, logistika kompaniyalarida eng ko'p qo'llanilayotgan AI yechimi — talabni bashorat qilish uchun mashinali o'qitish modellari (32%), so'ngra marshrutlarni optimallashtirish algoritmlari (27%) keladi. Kompyuter ko'rish texnologiyalari asosan sifat nazorati va ombordagi tovarlarni avtomatik aniqlash uchun (16%), NLP-chatbotlar mijozlar xizmatini avtomatlashtirish uchun (12%), IoT va AI



JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATIVE RESEARCH

VOLUME-1, ISSUE-7, 2026

integratsiyasi esa real vaqt rejimida yuk kuzatuv uchun (13%) qo'llanilmoqda (3-rasm).



3-rasm. Logistika kompaniyalarida qo'llanilayotgan AI texnologiyalarining ulushi

Ushbu taqsimot shuni ko'rsatadiki, kompaniyalar birinchi navbatda bashorat va optimallashtirish masalalariga e'tibor qaratmoqda, chunki bu yo'nalishlar tezkor va o'lchanadigan iqtisodiy natija beradi.

O'tkazilgan tadqiqot natijalari sun'iy intellekt texnologiyalarining logistika jarayonlarini boshqarishda yuqori samaradorlikka ega ekanligini tasdiqladi. Xususan:

- yetkazib berish vaqti 35 foizga qisqardi;
- ombor zaxirasi aniqligi 24 foiz punktga oshdi;
- talabni bashorat qilish aniqligi 23 foiz punktga yaxshilandi;
- investitsiyalarning qoplanish muddati taxminan 2,6 yilni, besh yillik ROI esa 90 foizni tashkil etdi.

Olingan barcha natijalar statistik jihatdan ahamiyatli ($p < 0,01$) bo'lib, bu tasodifiy omillar bilan emas, balki bevosita AI texnologiyalarining joriy etilishi bilan bog'liqligini tasdiqlaydi. Amaliy nuqtai nazardan, logistika kompaniyalariga AI yechimlarini





JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATIVE RESEARCH

VOLUME-1, ISSUE-7, 2026

bosqichma-bosqich, avvalo talabni bashorat qilish va marshrutlashtirish yo'nalishlaridan boshlab joriy etish tavsiya etiladi, chunki aynan shu yo'nalishlar eng qisqa muddatda o'lchanadigan iqtisodiy samara beradi. Kelgusi tadqiqotlarda AI texnologiyalarining kichik va o'rta biznes segmentidagi samaradorligini, shuningdek generativ sun'iy intellekt vositalarining tedarik zanjiridagi rolini chuqurroq o'rganish maqsadga muvofiqdir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ivanov, D., Dolgui, A., Sokolov, B. Supply chain resilience and artificial intelligence: a review of digital twin and predictive analytics applications. // International Journal of Production Research, 2023.
2. Min, H. Artificial intelligence in supply chain management: theory and applications. // International Journal of Logistics Research and Applications, 2022.
3. Wang, G., Gunasekaran, A., Ngai, E.W.T. Big data analytics in logistics and supply chain management. // International Journal of Production Economics, 2022.
4. Karimova, N.A. Raqamli iqtisodiyot sharoitida tedarik zanjirlarini boshqarish. — Toshkent: Iqtisodiyot, 2023.
5. McKinsey & Company. The state of AI in logistics and supply chain. // McKinsey Global Institute Report, 2024.
6. Choi, T.M., Wallace, S.W., Wang, Y. Big data analytics in operations management. // Production and Operations Management, 2023.

