TOSHKENT DAVLAT TRANSPORT UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc.15/31.08.2022.T.73.03 RAQAMLI ILMIY KENGASH

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI HARBIY AVIATSIYA INSTITUTI

MUSTANOV ODILBEK G‘ANISHEROVICH

YUK TERMINALLARIDA TRANSPORT TURLARINING LOGISTIK FAOLIYATINI MUVOFIQLASHTIRISH USLUBIYATINI TAKOMILLASHTIRISH

05.08.06 – G‘ildirakli va gusenitsali mashinalar va ularni ishlatish

Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi AVTOREFERATI

Toshkent – 2025

UDK: 656.073.235

Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам

Content of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD) on technical sciences

Mustanov Odilbek G‘anisherovich
Yuk terminallarida transport turlarini logistik faoliyatini muvofiqlashtirish uslubiyatini takomillashtirish..... 3

Мустанов Одилбек Ганишерович
Совершенствование методологии координации логистической деятельности видов транспорта на грузовых терминалах…….. 21

Mustanov Odilbek G‘anisherovich
Improvement of the Methodology for Coordinating the Logistic Activities of Transport Modes at Freight Terminals……... 39

E’lon qilingan ishlar ro‘yhati
Список опубликованных работ
List of published works…….....…….....……..... 43

TOSHKENT DAVLAT TRANSPORT UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc.15/31.08.2022.T.73.03 RAQAMLI ILMIY KENGASH

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI HARBIY AVIATSIYA INSTITUTI

MUSTANOV ODILBEK G‘ANISHEROVICH

YUK TERMINALLARIDA TRANSPORT TURLARINING LOGISTIK FAOLIYATINI MUVOFIQLASHTIRISH USLUBIYATINI TAKOMILLASHTIRISH

05.08.06 – G‘ildirakli va gusenitsali mashinalar va ularni ishlatish

Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi AVTOREFERATI

Toshkent – 2025

Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasida B2023.1.PhD/T3513 raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Dissertatsiya O‘zbekiston Respublikasi Harbiy aviatsiya institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasi (www.tashiit.uz) va «Ziyonet» Axborot ta’lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:	**Samatov G‘affor Allaqulovich** iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Rasmiy opponentlar:	**Bazarov Baxtiyor Imomovich** texnika fanlari doktori, professor
	Kuziyev Abdimurot Urokovich texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
Yetakchi tashkilot:	**Jizzax Politexnika instituti**

Dissertatsiya himoyasi Toshkent davlat transport universiteti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSs. 15/31.08.2022.T.73.03 raqamli ilmiy kengashning 2025 – yil “12” 06 soat 10:00dagi majlisida bo‘lib o‘tadi. Manzil: 100208, Toshkent sh, Temirchi ko‘chasi, 57-uy, Tel.: (99871)294-77-38; e-mail: rektorat@tstu.uz, tashiit@exat.uz

Dissertatsiya bilan Toshkent davlat transport universitetining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (248 raqami bilan ro‘yxatga olingan). Manzil: 100208, Toshkent sh, Temirchi ko‘chasi, 57-uy, Tel.: (99871)294-77-38, faks: (99871) 293-57-54; e-mail: rektorat@tstu.uz, tashiit@exat.uz

Dissertatsiya avtoreferati 2025 – yil “30” 05 da tarqatildi.
(2025 – yil “15” 05 dagi 21 -raqamli reyestr bayonnomasi).

A.A. Riskulov
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash raisi, t.f.d., professor

K.Z. Ziyayev
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash kotibi, PhD., dotsent

A.A. Muxitdinov
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash qoshidagi Ilmiy seminar raisi, t.f.d., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzuining dolzarbligi va zarurati. Jahonda yuk terminallarida logistik faoliyat samaradorligini oshirish, bekor turishlarni minimallashtirish, infratuzilma quvvatlaridan samarali foydalanish va yuklarni qayta ishlashning barcha bosqichlarida logistik xarajatlarni qisqartirishga katta ahamiyat berilmoqda. Hozirgi vaqtda multimodal yuk tashishlarda logistik muvofiqlashtirish usullarini takomillashtirishga qaratilgan ishlanmalar koʻrsatgichlarini oshirishga qaratilgan masalalar yetakchi oʻrinni egallagan. Bu borada, jumladan, yuklarni qayta ishlash va tashishning barcha bosqichlarini uzluksiz monitoring qilish, transport turlarining terminallarda oʻzaro hamkorligini ta'minlash jarayonida ishonchlilik va iqtisodiy samaradorlikning yuqori darajasiga erishishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Jahonda transport sohasini rivojlantirish, iqtisodiy oʻsishini ta'minlash va raqobatbardoshligini oshirish uchun yetkazib berish zanjirlarini boshqarish boʻyicha oʻtkazilgan ilmiy tadqiqotlarga koʻra, transport infratuzilmasining, ayniqsa terminallarning yetarli rivojlanmaganligi, transport turlarini integratsiya qilishni sustligi, yuk tashish bosqichlarini muvofiqlashtirishni murakkabligi sababli, logistika zanjirlarining samarali faoliyat koʻrsatishida toʻsiqlarni bartaraf etish boʻyicha ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borish muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu yoʻnalishda, jumladan, intermodal tizimlarda transport turlarining samarali va oʻzaro hamkorligini ta'minlash va yuk terminallarida turli transport vositalarini muvofiqlashtirishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar ustivor hisoblanmoqda. Shu bilan birga, logistika jarayonlarida kechikishlar va uzilishlarning oldini olishga, tovar yetkazib berishning ishonchliligi va tezligini yaxshilashga, shuningdek, multimodal yuk tashishlarning samaradorligini oshirish uchun avtomobil transportining yuk tashish parametrlarini oshirish uslublarini takomillashtirishga kabi masalalar dolzarb vazifalardan hisoblanmoqda.

Respublikamizda transport infratuzilmasini, xususan, multimodal tashuvlar sohasini rivojlantirish boʻyicha sezilarli rejali chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Buni, transport-logistika tizimini yanada rivojlantirish, ombor faoliyatini yaxshilash va avtomobil transportlarida yuk tashish tizimini takomillashtirishga qaratilgan keng qamrovli rejali chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Buni, transport turlarining logistik faoliyatini muvofiqlashtirishga qaratilgan, sohadagi olib borilayotgan ilmiy-tadqiqot va uslubiy ishlarni ragʻbatlantiruvchi qator me'yoriy-huquqiy hujjatlarning qabul qilinganligi yaqqol koʻrsatib turibdi. Jumladan, 2022-2026 yillarga moʻljallangan Yangi Oʻzbekistonning taraqqiyot strategiyasida "… barcha transport turlarining oʻzaro uzviy bogʻliqligi asosida yagona transport tizimini yaratishga, transport-logistika xizmatlari va infratuzilmasi bozorini kengaytirishga, transport tizimida "yashil yoʻlaklar" konsepsiyasini joriy etishga va tranzit imkoniyatlarini oshirishga, xalqaro kombinatsiyalangan tashuvlarni takomillashtirish"[1] boʻyicha vazifalari alohida belgilab berilgan. Mazkur vazifalarni bajarishda Oʻzbekistonning transport

[1] Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi "Yangi Oʻzbekistonning taraqqiyot strategiyasi toʻgʻrisida"gi PF-60-son Farmoni

sohasini isloh qilish vazifalaridan kelib chiqib, intermodal tizimlarda turli transport turlarining samarali o‘zaro hamkorligini ta’minlash va yuk terminallarida logistik muvofiqlashtirishni optimallashtirishga qaratilgan tadqiqotlar olib borish dolzarb hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasining “Transporti to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil14-iyundagi “Ma’muriy islohotlar doirasida transport sohasida davlat boshqaruvini samarali tashkil qilish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-94-son Farmoni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 6-martdagi “Yuk va yo‘lovchi tashish tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4230-sonli qarori, Vazirlar Mahkamasining 2000-yil 9-sentabrdagi “Transport-ekspeditorlik faoliyatini tartibga solishni takomillashtirish to‘g‘risida”gi 348-sonli qarori, 2013-yil 1-maydagi hukumatlararo “Quruq portlar to‘g‘risida”gi Bitim hamda qarori ijrosini ta’minlashga hamda mazkur faoliyat sohasida qabul qilingan boshqa me’yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalarini rivojlantirishning ustuvor yo‘nalishlariga muvofiqligi. Mazkur tadqiqot Respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining III. “Energetika, energiya-resurstejamkorlik, transport, mashina va asbobsozlik” ustuvor yo‘nalishi doirasida bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Xorijiy olimlar tomonidan yuklarni qayta ishlash texnologiyalarini takomillashtirish va logistika obyektlarida ombor oqimlarini optimallashtirish sohasida tadqiq etish masalalari o‘rganilgan, jumladan Lee M. K., Elsayed E. A., Rosenblatt M. J., Roll Y., Gunn E. A., White J. A., Francis R. L., Bhunia, A. K., Maiti M. va boshqalar ilmiy tadqiqotlar olib borishgan.

Shuningdek, yuk terminallarining o'tkazuvchanlik qobiliyatini oshirish va ombor faoliyatining transport oqimlarini rag‘batlantirishga ta’sirini o‘rganishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar olib borishgan.

Mamlakatimiz olimlaridan G.A. Samatov, Sh.A. Butaev, A.M. Bagdasarov, L.A. Ahmetov, D.I.Ilesaliyev kabi olimlar va boshqalar tomonidan ilmiy tadqiqotlar amalga oshirilgan.

Shu bilan birga, terminallar bilan o‘zaro bog‘lanish texnologiyalari tizimli ravishda o‘rganilgan, transport turlarida mahsulotlarni tashish, yuklarni yuk terminali omborlarida qayta ishlash masalalarining kompleks matematik masalalari tizimli tadqiq etilishi usullari yoritilmaganligini ko‘rsatdi.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta’lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya ishi O‘zbekiston Respublikasi Harbiy aviatsiya institutining ilmiy-tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq amalga oshirilgan bo‘lib, transport sohasida logistik jarayonlarni rivojlantirish va optimallashtirishga qaratilgan yo‘nalishning bir qismi hisoblanadi.

Tadqiqotning maqsadi logistik tizimlarda terminal komplekslarini shakllantirish va ularning transport faoliyatini ratsional tashkil etish usullarini takomillashtirishdan iborat.

Tadqiqot vazifalari:

logistik ta’minot zanjirlaridagi yuk terminallarining joriy holati va rivojlanish istiqbollarini statistik tahlil qilish;

transport va terminallar faoliyatida markazlashgan muvofiqlashtirish xizmatida qayta ishlash bo‘yicha qaror qabul qilish usulini ishlab chiqish;

avtomobil transporti orqali keladigan yuk oqimlarining asosiy parametrlarini tadqiq qilish;

yuk terminalining asosiy parametrlarini agent asosli diskret-hodisaviy modellashtirish usulida ishlab chiqish;

terminal orqali yuklarni o‘z vaqtida yetkazib berishni ta’minlaydigan zaxiralarni aniqlash uchun matematik model yaratish.

Tadqiqot obyekti sifatida yuk terminallari va ularning transport turlariga xizmat ko‘rsatish faoliyati olingan.

Tadqiqot predmetini yuk terminallarning transport-logistika xizmatlar ko‘rsatishda yuzaga keladigan texnik-texnologik parametrlar tashkil etadi.

Tadqiqot usullari. Tadqiqot jarayonida nazariy tadqiqod usullari, kuzatuv, tizimli tahlil, diskret-hodisaviy modellashtirish, transport logistika nazariyasi, ombor tizimlari nazariyasi, matematik statistika va immitatsion modellashtirish, ekspert baholash usullari va eksperimental o‘rganish usullari qo‘llanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

terminallarda yuklarni qayta ishlash bo‘yicha qaror qabul qilish usuli terminallarining zaif tomonlarini hisobga olgan holda markazlashgan muvofiqlashtirish xizmatini amalga oshirish orqali ishlab chiqilgan;

temir yo‘l va avtomobil transport oqimlarini rejalashtirish va boshqarishni hisobga olgan holda yuk terminallari faoliyatining ratsional parametrlari yuklarni qayta ishlash usuli yordamida aniqlangan;

terminal tizimining kompleks diskret-hodisaviy simulyatsiya modeli, ularga avtomobil transport vositalarining kelib-ketish intensivligini hisobga olgan holda yuk oqimlarini boshqarishni optimallashtirish usuli yordamida ishlab chiqilgan;

yuk terminalida inventarizatsiya tashkil etishning matematik modeli, transport turlari logistik faoliyatining muvofiqlashtirilishini hisobga olgan holda zaxiralarni boshqarish usuli yordamida ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

terminalda yuklarni qayta ishlashni markazlashgan muvofiqlashtirish uchun qaror qabul qilish usuli ishlab chiqilgan;

yuk terminalida yuklarni qayta ishlash jarayonini boshqarish va terminalning o'tkazuvchanlik qobiliyatini oshirish uchun transport oqimlarini rejalashtirishning ratsional parametrlari belgilangan;

yuk oqimlarini boshqarishni optimallashtirish uchun diskret-hodisaviy simulyatsiya modeli yaratilgan;

transport turlari logistik faoliyatining muvofiqlashtirilishini hisobga olgan holda inventarizatsiyani tashkil qilish uchun matematik model ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi yuk terminallarida transport turlarini logistik faoliyatini muvofiqlashtirish uchun tizimli tahlil, matematik modellashtirish va diskret-hodisaviy simulyatsiya kabi asosli usullarni qo‘llashning

to‘g‘riligi, olingan nazariy natijalar va eksperimental kuzatuvi ma’lumotlarining yuqori darajada yaqinlashishi, shuningdek sinovdan o‘tkazilishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.

Tadqiqod natijalarining ilmiy ahamiyati yuk terminallarida transport oqimlarini muvofiqlashtirish usullarini ishlab chiqish va asoslash, shuningdek, transport turlarining o‘zaro hamkorligini hisobga olgan holda yuklarni qayta ishlash jarayonlarini tahlil qilish va optimallashtirish imkonini beruvchi modellarni yaratishda namoyon bo‘ladi. Diskret-hodisaviy modellashtirish va terminal tizimlaridagi oqimlarni optimallashtirish uchun matematik usullarni joriy etish logistika va yuk jarayonlarini boshqarish sohasidagi nazariy bilimlarni chuqurlashtirishga xizmat qiladi. Ushbu natijalar transport logistikasi bo‘yicha ilmiy asoslarni rivojlantirishga hissa qo‘shadi va transport tizimlarini takomillashtirish hamda transport-logistik operatsiyalarni integratsiyasini yaxshilash bo‘yicha keyingi tadqiqotlar uchun asos sifatida xizmat qilishi mumkinligi bilan izohlanadi.

Olingan tadqiqod natijalarining amaliy ahamiyati yuk terminallarining samaradorligini oshirish uchun ularni qo‘llash imkoniyatida namoyon bo‘ladi. Ishlab chiqilgan uslubiyat va modellar yuk oqimlarini qayta ishlashni optimallashtirish, bekor turishlarni minimallashtirish va terminal resurslardan samarali foydalanishga qaratilgan asosli boshqaruv qarorlarini qabul qilishga imkon beradi. Taklif etilgan yechimlarning amaliyotga joriy etilishi logistik xarajatlarni qisqartirish, mijozlarga xizmat ko‘rsatish sifatini yaxshilash va transport-logistika korxonalarining raqobatbardoshligini oshirishga xizmat qiladi, bu esa samarali va o‘z vaqtida yetkazib berish xizmatlariga talab oshishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Yuk terminallarida transport turlarining logistik faoliyatini muvofiqlashtirish metodologiyasini takomillashtirish ilmiy tadqiqoti bo‘yicha olingan natijalar asosida:

terminallarda yuklarni qayta ishlash bo‘yicha qaror qabul qilish usuli “Temiryo‘linfratuzilma” AJ da tatbiq etilgan (O‘zbekiston Respublikasi Transport vazirligining 2024-yil 2-dekabrdagi 2/E1623-sonli ma’lumotnomasi). Natijada, yuklarni qayta ishlash aniqligi va tezligi oshishi logistik xizmatlar sifatini yaxshilashga, yetkazib berishning barqarorligi va ishonchliligini ta’minlash uchun xizmat qilishiga olib kelgan;

yuk terminali faoliyatining ratsional parametrlari “Temiryo‘linfratuzilma” AJ da joriy etilgan (O‘zbekiston Respublikasi Transport vazirligining 2024-yil 2-dekabrdagi 2/E1623-sonli ma’lumotnomasi). Natijada, yuk terminalida yuklarni qayta ishlash jarayonini boshqarish va terminalning o‘tkazuvchanlik qobiliyatini oshirish imkoni yaratilgan.

yuk terminalida inventarizatsiya tashkil etishning matematik modeli “Temiryo‘linfratuzilma” AJ da joriy etilgan (O‘zbekiston Respublikasi Transport vazirligining 2024-yil 2-dekabrdagi 2/E1623-sonli ma’lumotnomasi). Natijada, turli senariylarni modellashtirish va o‘zgarishlarning terminal samaradorligiga ta’sirini oldindan baholash imkoni yaratilgan.

inventarizatsiya tashkil etishning matematik modeli “Temiryo‘linfratuzilma” AJ da joriy etilgan (O‘zbekiston Respublikasi Transport vazirligining 2024-yil 2-dekabrdagi №2/E1623-sonli ma’lumotnomasi). Natijada, yuklarning hisobini aniqligini oshirish va ularni o‘z vaqtida yetkazib berishni ta’minlashga erishilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Dissertatsiyaning tadqiqot natijalari 3 ta xalqaro va 6 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o‘tgan.

Tadqiqot natijalarining e’lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi va materiallari bo‘yicha jami 15 ilmiy ish chop etilgan. Shulardan, 6 ta ilmiy maqola O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining falsafa doktori (PhD) dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda, shu jumladan 2 tasi respublika va 4 tasi xorijiy jurnallarda chop etilgan.

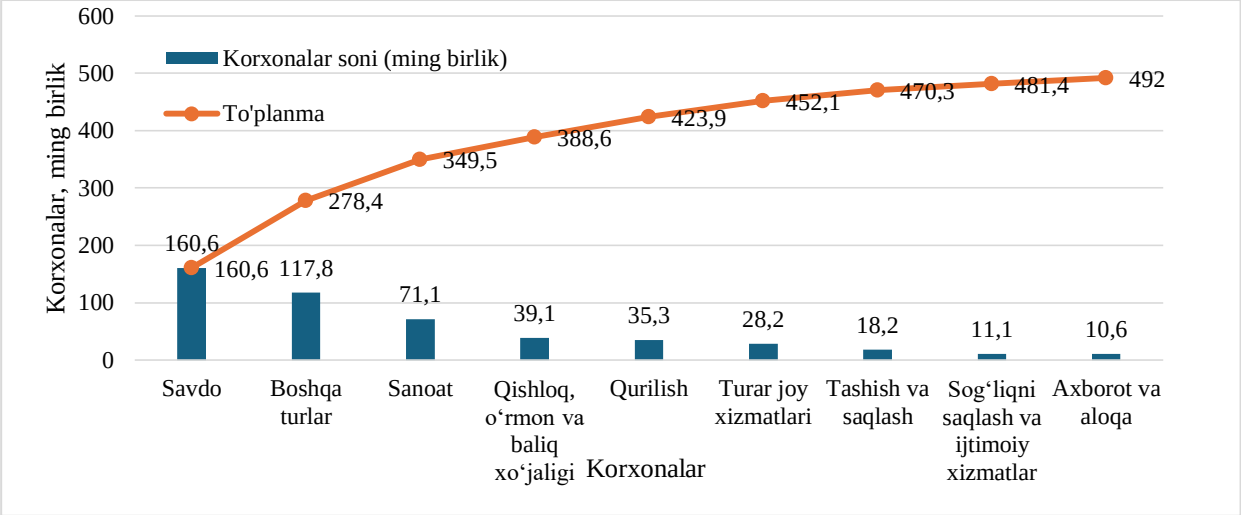
Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya kirish qismi, to‘rtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiya hajmi 119 betni tashkil etadi

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida tadqiqotning dolzarbligi va zarurligi asoslab berilgan, uning maqsadi va asosiy vazifalari shakllantirilgan. Tadqiqot obyekti va predmeti aniqlangan, ularning Respublika ilm-fan va texnologiyalarini rivojlantirishning ustuvor yo‘nalishlari bilan bog‘liqligi ta’kidlangan. Ishning ilmiy yangiligi ochib berilgan, olingan amaliy natijalar taqdim etilgan va ularning ishonchliligi asoslab berilgan. Tadqiqotning ilmiy va amaliy ahamiyati yoritilgan. Olingan natijalarni amaliyotga joriy etish, dissertatsiya mavzusiga oid nashrlar bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan, shuningdek, ishning tuzilishi va hajmi ko‘rsatilgan.

Dissertatsiya ishining “**Yuk terminallarida transport faoliyatining hozirgi holati va muammolari**” deb nomlangan birinchi bobida, O‘zbekistonda yuk tashish va saqlash sektori rivojlanishining tahlili o‘tkazilgan hamda faoliyat yuritayotgan korxonalar sonining ta’minot zanjirlariga ta’siri ko‘rib chiqilgan. Yuk terminallarining faoliyatini o‘rganishga oid nazariy tadqiqotlar tahlil qilingan, transport logistikasi boshqaruvi, rejalashtirish va tashkil etishda ombor oqimlarini muvofiqlashtirish bilan bog‘liq yetarlicha o‘rganilmagan masalalar aniqlangan. “Tor joylar”ni aniqlash uchun ishlab chiqarish tajribasi o‘rganilgan va u samarali yuk terminalini shakllantirishning asosiy omili sifatida baholangan. Omborlarda logistik muvofiqlashuv darajasini oshirish yo‘nalishlarini aniqlash va tahlilni strukturalashtirishga alohida e’tibor qaratilgan. Shuningdek, yuk terminallaridan tovarlarni yig‘ish va tashish jarayonlarini takomillashtirish bo‘yicha modellashtirish amalga oshirilgan va tegishli tavsiyalar ishlab chiqilgan.

1-rasmda tasvirlangan grafikda 2024-yil 1-yanvar holatiga ko‘ra, iqtisodiy faoliyatning turli sohalarida faoliyat yuritayotgan korxonalar soni bo‘yicha statistika taqdim etilgan bo‘lib, u ming dona birliklarida o‘lchanadi.



1-rasm. 2024-yil 1-yanvar holatiga ko‘ra iqtisodiy faoliyat turlari bo‘yicha faoliyat yuritayotgan korxonalar soni

Taqdim etilgan ma'lumotlarga ko‘ra, tashish va saqlash sektori sezilarli darajada ajralib turadi, chunki unda 18,2 mingta faoliyat yurituvchi korxona mavjud bo‘lib transport va logistika sohasining iqtisodiy faollik tuzilmasida asosiy soha ekanligini anglatadi va mamlakatdagi iqtisodiy jarayonlarning uzluksizligi va samaradorligini ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi.

Dissertatsiya doirasida mamlakatdagi mavjud terminallar o‘rganilib, qayta ishlangan ma’lumotlar asosida issiqlik xaritasi yaratilgan. Ushbu xaritadan ko‘rinib turibdiki, ombor zonasi ko‘pgina yuk terminallarining eng band qismi hisoblanadi. Buning sababi, avtomobil transpoti vositalarining yuklash yoki tushirish uchun kelib tushish jarayonlarining noteksligidan dalolat berib, bu yuklarning notekis kelib tushishini ko‘rsatadi. Ombor zonasi bufer funksiyasini bajarib, yuk terminalida tovar oqimini boshqaradi va kelib tushish hamda jo‘natishdagi notekisliklarni yumshatadi. Bu operatsiyalarning uzluksizligini va terminalning barqaror faoliyatini ta’minlashga imkon beradi, chunki yuklar ombor zonasida yuklash yoki tushirish zonasida bo‘sh joy paydo bo‘lgunga qadar saqlanishi mumkin.

Yaratilgan texnologik xaritasi tahlili shuni ko‘rsatadiki, ombor zonasi har bir logistika markazining eng band qismi bo‘lib qolmoqda. Ushbu zonaning yuklanishi Ulug‘bekda LM (Samarqand) 74,5 foizdan Karmanadagi LM (Navoiy) 93,0 foizgacha o‘zgarib, uni terminallar faoliyatining tanqidiy elementi sifatida ko‘rsatadi. Andijondagi LM (Andijon) va Raushtondagi LM (Namangan) ombor zonasi yuklanishi mos ravishda 92,5 foiz va 90,0 foizga yetadi, bu uning ahamiyatini yana ham ta’kidlaydi. Ma’lumotlar shuni ko‘rsatadiki, ombor zonasi yuklarning kelib tushishi va jo‘natilishini tartibga soluvchi bufer rolini bajaradi. Aynan ombor zonasi terminaldagi oqimlarni yumshatishni ta’minlab, yuklarni qayta taqsimlashga imkon beradi va boshqa zonalarning barqarorligi va uzluksiz ishlashini qo‘llab-quvvatlaydi.

	Yuklash zonasi	Tushirish zonasi	Saqlash zonasi	Saralash zonasi	Kompleks zonasi	Qayta ishlash zonasi	Qadoqlash zonasi	Vaqtinchalik saqlash zonasi	Konsoli-datsiya zonasi	O‘rash zonasi
LM Tinchlik (Navoiy)	3,1	63,6	81,4	50,9	90,8	24,9	41,0	75,6	22,9	7,7
LM Karmana (Navoiy)	29,0	16,1	93,0	80,8	63,3	87,1	80,4	18,7	89,3	53,9
LM Urganch (Xorazm)	80,7	89,6	81,1	11,0	22,8	42,7	81,8	86,1	0,7	51,1
LM Buxoro (Buxoro)	41,7	22,2	86,0	33,8	94,3	32,3	51,9	70,3	36,4	97,2
LM Jizzax (Jizzax)	96,2	25,2	82,4	30,1	28,5	3,7	61,0	50,3	5,1	27,9
LM Ulug’bek (Samarqand)	90,8	24,0	74,5	48,9	98,6	24,2	67,2	76,2	23,8	72,8
LM Qo‘qon (Farg’ona)	36,8	63,2	83,4	53,6	9,0	83,5	32,1	18,4	4,1	59,1
LM Termiz (Surxondaryo)	67,8	1,7	78,0	22,6	64,5	17,4	69,1	38,7	93,7	13,8
LM Andijon (Andijon)	34,1	11,3	92,5	87,7	25,8	66,0	81,7	55,5	53,0	24,2
LM Ro‘ston (Namangan)	9,3	89,7	90,0	63,3	33,9	34,9	72,6	89,7	88,7	78,0

2-rasm. Mavjud terminallarning issqlik xaritasi

Yuk terminallarida tovarlarni yig‘ish va tashish jarayonlarini baholash uchun tovarlarning terminaldagi turli bosqichlardan o‘tishi oqimlarini modellashtirishga asoslangan matematik model ishlab chiqildi. Ushbu model yuklarning kelib tushishi, ularni qayta ishlash va keyingi jo‘natilishi kabi jarayonlarni tavsiflovchi o‘zgaruvchilarni o‘z ichiga oladi. Modelning asosiy maqsadi – jarayonni optimallashtirish, tovarlarning terminalda bo‘lish vaqtini minimallashtirish va resurslardan maksimal samarali foydalanishni ta’minlashdir. Mazkur yondashuv terminalning turli qismlarida yuk oqimlarini tahlil qilish va qayta ishlash jarayonlarida tor joylarni aniqlash imkonini beradi, bu esa terminal operatsiyalarining samaradorligini oshirish uchun muhim ahamiyatga ega.

Model tenglamalari quyidagicha ifodalandi

1. Yuklarni kelishi tenglamasi:

$$Q_{total}(i) = Q_i + R(i-1) \quad (1)$$

Bu yerda $Q_{total}(i)$ – i davrida terminaldagi umumiy yuk hajmi bo‘lib, u yangi kelgan yuk Q_i va o‘tgan davrdan qolgan yuk $R(i-1)$ ni o‘z ichiga oladi.

2. Yuklarni qayta ishlash tenglamasi:

$$F(i) = \min(C, Q_{total}(i)) \quad (2)$$

Bu yerda $F(i)$ – i davrida terminal tomonidan qayta ishlanishi mumkin bo‘lgan yuk hajmini ifodalaydi, bu terminalning maksimal sig‘imi C ga bog‘liq.

3. Yuklarning terminalda bo‘lish vaqtining tenglamasi:

$$S(i) = T_{in}(i) + T_{process}(i) + T_{out}(i) \quad (3)$$

Ushbu tenglama har bir davrda yuklarning terminalda bo‘lish umumiy vaqtini hisoblaydi.

4. Terminalda qolgan yuklarning tenglamasi

$$R(i) = Q_{total}(i) - F(i) \quad (4)$$

Bu yerda, $R(i)$ – terminalda qolgan va keyingi davrda qayta ishlanishi kerak bo‘lgan yuk hajmini anglatadi.

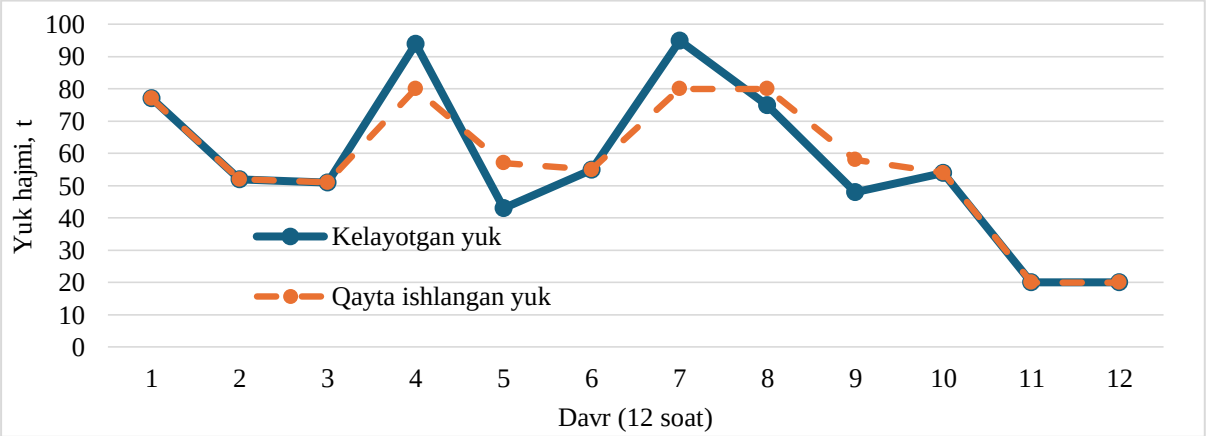
Maqsadli funksiyani yuklarning terminalda bo‘lish umumiy vaqtini minimallashtirishga yoki har bir davr oxirida qolgan yuk hajmi *R(i)*-ni minimallashtirishga yo‘naltirish mumkin, bu esa terminal samaradorligini oshiradi. Optimallashtirish funksiyasi quyidagicha ko‘rinishga ega bo‘lishi mumkin:

$$\min \sum_{i=1}^{N} S(i) \quad (5)$$

yoki

$$\min \sum_{i=1}^{N} R(i) \quad 6)$$

3-rasmdagi grafik har bir interval uchun kelib tushgan va qayta ishlangan yuklarning hajmini ko‘rsatadi. Bu grafik vaqtinchalik cho‘qqilarni aniqlashga va terminalning kun davomida yuklama bilan qanchalik samarali ishlayotganini tushunishga yordam beradi.



3-rasm. Kelib tushgan va qayta ishlangan yuk hajmi

Ishlab chiqarish tajribasini tahlil qilish shuni ko‘rsatadiki, terminal yuk hajmi 80 birlikdan oshadigan davrlarda ortiqcha yuklama bilan ishlamoqda va optimallashtirishni talab qiladi. Mumkin bo‘lgan choralar qatoriga o‘tkazuvchanlik qobiliyatini oshirish, cho‘qqi davrlarda resurslarni qayta taqsimlash va qayta ishlashni tezlashtirish uchun qo‘shimcha texnologiyalarni joriy etish kiradi. Bu choralar yuklarning qolgan hajmini va terminalda bo‘lish vaqtini qisqartirishga imkon beradi.

Dissertatsiyaning “**Yuk terminallari parametrlari va ularni transport jarayoniga muvofiqlashtirish**” nomli ikkinchi bobida yuk terminali ish samaradorligiga ta’sir ko‘rsatuvchi omillar o‘rganilib, logistik oqimlarni muvofiqlashtirishga ta’sir qiluvchi boshqariladigan parametrlar aniqlangan. Yuk terminalining turli faoliyat parametrlari o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqliklar o‘rganilgan. Ombor zonasi uchun asosiy parametrlar tanlanib, hisob-kitoblar amalga oshirilgan, bu esa ularning terminal umumiy samaradorligiga ta’sirini aniqlashtirishga imkon bergan.

Natijalarning ishonchliligini tasdiqlash uchun yuk terminalining asosiy parametrlari va jarayonlarini aks ettiruvchi agentlikka asoslangan imitatsion model ishlab chiqilgan.

Dissertatsiya doirasida yuk terminali omborining turli parametrlari o‘rtasidagi bog‘liqliklar tadqiq etilgan. Optimallashtirish bu omborning geometrik parametrlarini, saqlanayotgan tovarlarning funksional xususiyatlarini va

foydalanilayotgan uskunalarni hisobga oluvchi kompleks jarayonni o‘z ichiga oladi. Bu yondashuv terminalning samaradorligini oshirish va resurslardan maksimal darajada foydalanishga yo‘naltirilgan.

$$R = f(L, B, H, W) \rightarrow \max, \quad (7)$$

Ombor tizimi uchun asosiy parametrlarni aniqlashda amaliy ekspluatatsiya ehtiyojlari va iqtisodiy omillar bilan bog‘liq cheklovlar hisobga olinadi. Parametrlar xavfsizlik bo‘yicha normativ talablar bilan birga ombor maydonidan foydalanish samaradorligi va iqtisodiy maqsadga muvofiqlik talablariga ham mos kelishi kerak:

$$\left.\begin{array}{l} a_{min} \le a \le a_{max} \\ b_{min} \le b \le b_{max} \\ c_{min} \le c \le c_{max} \end{array}\right\} \quad (8)$$

bu yerda: *a, b,c* – Yangi paletlarning uzunlik, kenglik va balandlik o‘lchamlari mos ravishda.

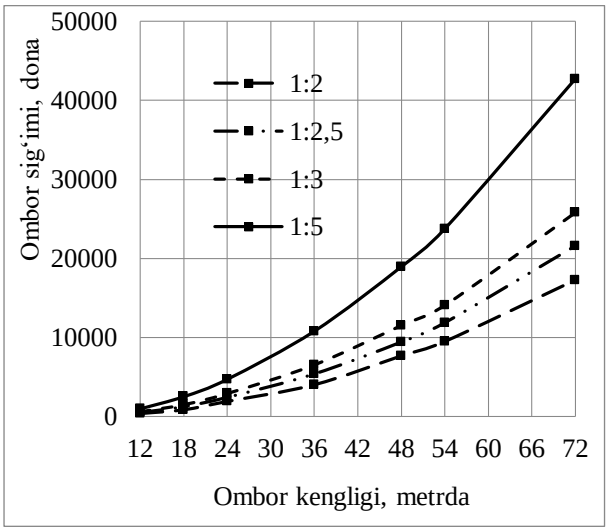
Stellajlar orasidagi yo‘lak kengligi uchun cheklovlar *W*:

$$W_{min} \le W \le W_{max}, \quad (9)$$

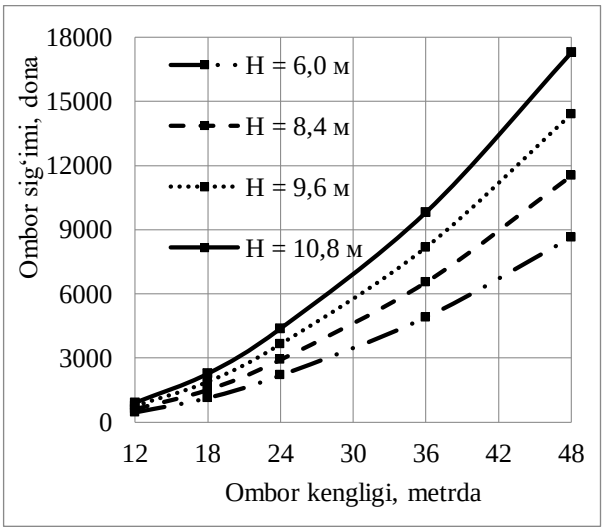
bu yerda: $W_{\min}$ и $W_{\max}$ mos ravishda tor yo‘laklardan o‘tishi mumkin bo‘lgan texnika vositalarining o‘tishiga mo‘ljallangan texnika imkoniyati.

Qadoqlangan yuklar uchun omborlarning sig‘imi bo‘yicha natijalar, ombor kengligi va uzunligi o‘rtasidagi 1:2, 1:2,5, 1:3 va 1:5 nisbatlar hamda ombor binosining balandligini hisobga olgan holda, 4-rasmda keltirilgan.

Yuqori qavatlar soniga nafaqat yukning palletdagi balandligi, balki karkasli javonning uzunlamasini nurlari qalinligiga teng bo‘lgan balandlik o‘lchami va yuk bilan navbatdagi qavatdagi nurning pastki qismi o‘rtasidagi bo‘shliq ham ta’sir qiladi (5-rasmga qarang).



4-rasm. Omborning 7,2 m balandligida kenglik va uzunlikning turli nisbatlariga bog‘liq holda yuk birliklarining sig‘imi

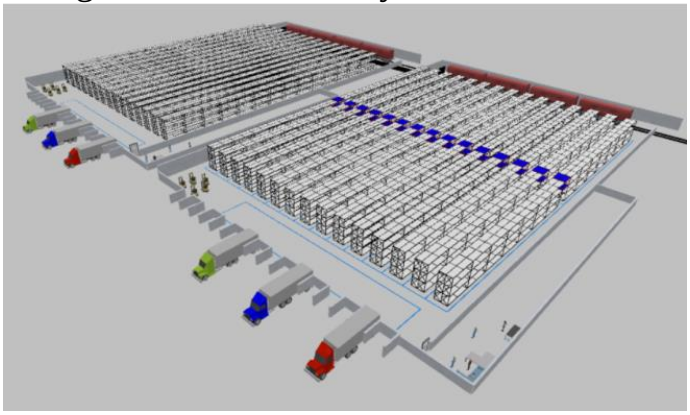


5-rasm. Omborning sig‘imi uning kengligi va balandligiga bog‘liqligi

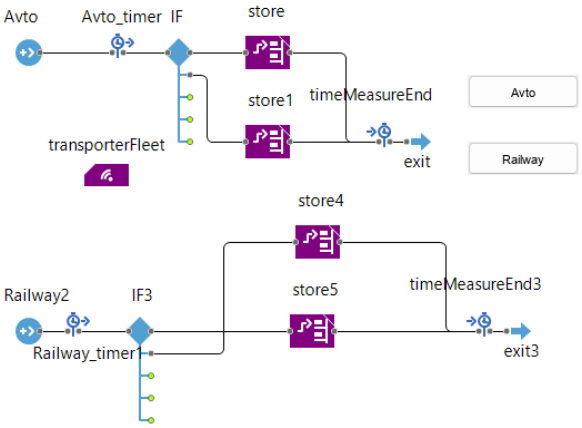
Dissertatsiya doirasida ombor jarayonlarini tadqiq qilishda yuk terminali omborining joriy holatini ikki va uch o‘lchovda aks ettiruvchi model yaratilgan.

Shuningdek, tavsiya etilgan variantning modeli ham ishlab chiqilgan va bularning barchasi **AnyLogic** dasturiy ta’minotidan foydalangan holda amalga oshirilgan.

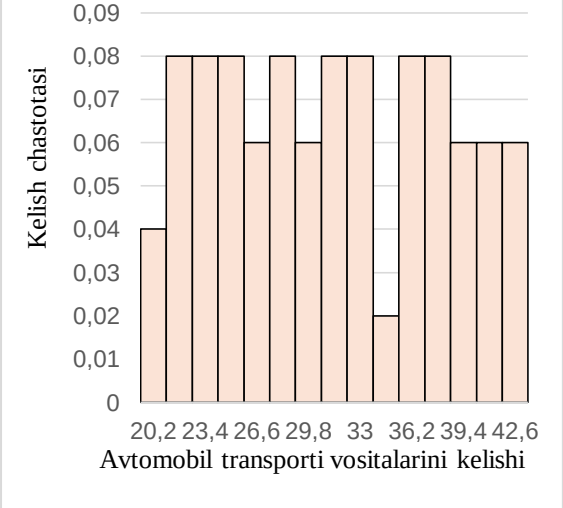
7-8-rasmlarda yuk terminali omboriga avtomobil transporti vositalari kelishlarining chastotasi va yig‘ilgan ehtimoli bo‘yicha imitatsion modellashtirish natijalari. 8-rasmdagi kelishlar chastotasi taqsimotini ko‘rsatadigan grafik turli qiymatlar bo‘yicha kelishlar qanchalik tez-tez sodir bo‘lishini aks ettiradi. Bu yerda maksimal kelish chastotasi 21,8, 28,2, 31,4, 33,0, 36,2 va 37,8 qiymatlarda kuzatilib, har biri uchun 0,08 ni tashkil qiladi. Minimal kelish chastotalari, masalan, 0,02 va 0,04, omborning past yuklama davrlarini ko‘rsatadi. Ushbu davrlar texnik xizmat ko‘rsatish kabi kam yuklangan ombor operatsiyalarini amalga oshirish uchun foydalanilishi mumkin.



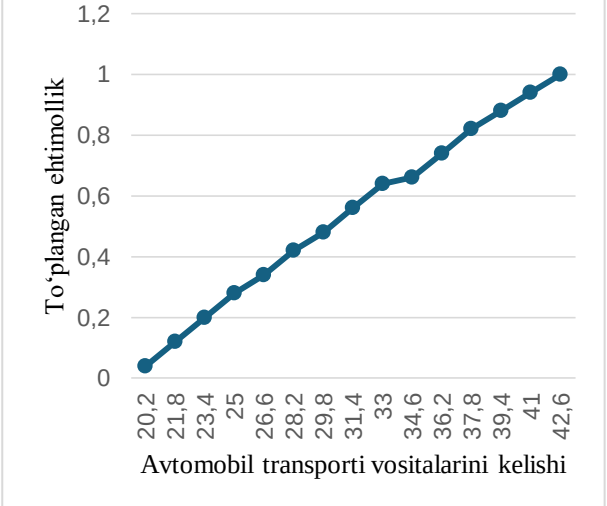
6-rasm. Mavjud va taklif etilgan variantning yuk terminali 3D modeli



7-rasm. Yuk terminalining ombor operatsiyalarini tasvirlovchi imitatsion model fragmenti



8-rasm. Avtotransport kelish chastotasi taqsimoti



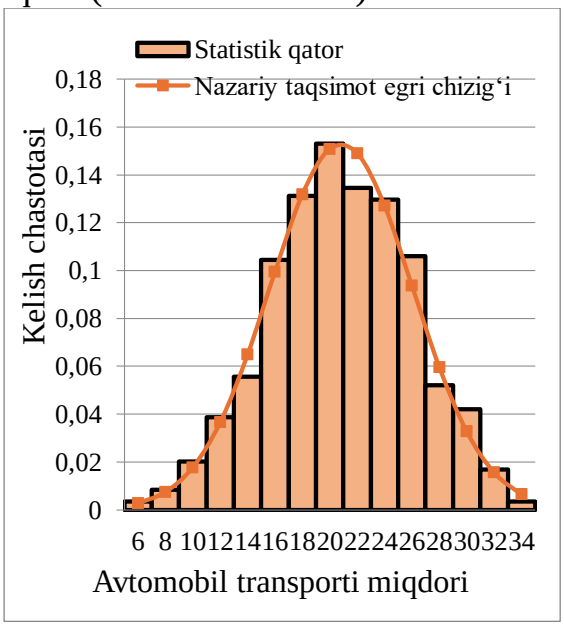
9-rasm. Avtotransport kelishining yig‘ilgan taqsimoti

9-rasmdagi grafik kelishlar ehtimolining yig‘ilgan taqsimotini aks ettiradi, bu esa kelishlar qiymatlari oshishi bilan ehtimolliklarrning qanday yig‘ilishini ko‘rsatadi. Yig‘ilgan qiymat 0,5 (31,4 ga mos keladi) bo‘lganida, barcha kelishlarning 50 foizi to‘planadi. Ya’ni, barcha kelishlarning yarmi 31,4 qiymatgacha sodir bo‘ladi, bu kelishlar medianasini aniqlashga yordam beradi.

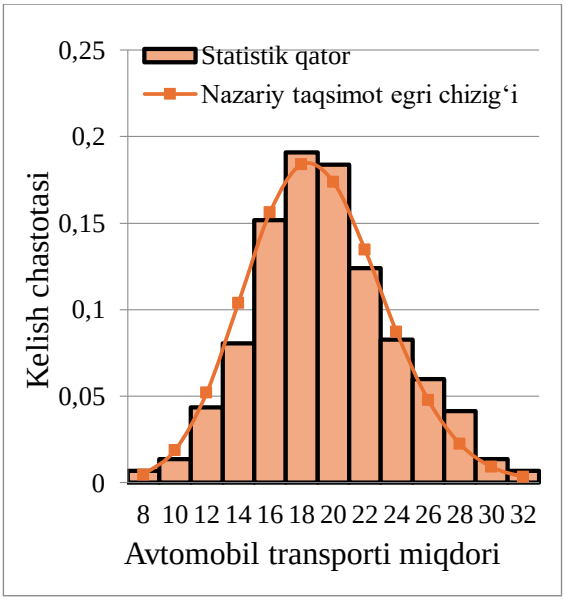
Maksimal yig‘ilgan qiymat 1,0 (42,6 ga mos keladi) bo‘lib, barcha kelishlarning to‘liq hajmini ifodalaydi. Olingan natijalar Toshkentdagi yuk terminali omborlarida resurslarni rejalashtirish, optimal qayta ishlash vaqtini tanlash va cho‘qqi yuklama davrlarida bekor turishni kamaytirish uchun qo‘llanilgan.

Dissertatsiya ishining uchinchi bobi “**Yuk terminallariga(dan) avtomobil transportini qabul qilish va jo‘natish tizimini optimallashtirish**” deb nomlangan bo‘lib unda avtomobil transporti vositalarining kirishi va chiqishi tizimining matematik tavsifi keltirilgan. Yuklarning avtomobil transporti vositalariga yuklanishi jarayonida bo‘sh avtomobil transporti vositalarining xizmat ko‘rsatish tizimi o‘rganilgan. Omborda yuk tushirish jarayonini optimallashtirish bo‘yicha matematik model ishlab chiqilgan. Omborning logistika jarayonlari optimallashtirilgan: transport vositalarining kelib tushish intensivligi o‘zgaruvchan sharoitlarda yuk terminali elementi sifatida.

Matematik tavsif jarayonida avtomobil transporti vositalari kirishi va chiqishi bo‘yicha statistik ma’lumotlar ishlab chiqildi hamda ushbu kuzatuvlarga mos ravishda Puasson qonuniga muvofiq bo‘lgan aproksimatsiya qilish chiziqlari ishlab chiqildi (10 va 11-rasmlar).



10-rasm. O‘rtacha kirib keladigan avtomobil transporti vositalari miqdori m^*_x= 20 avto/kun bo‘lgan holda bo‘sh avtomobil transporti vositalarining kirib kelishini statistik kuzatish natijalarini qayta ishlash gistogrammasi



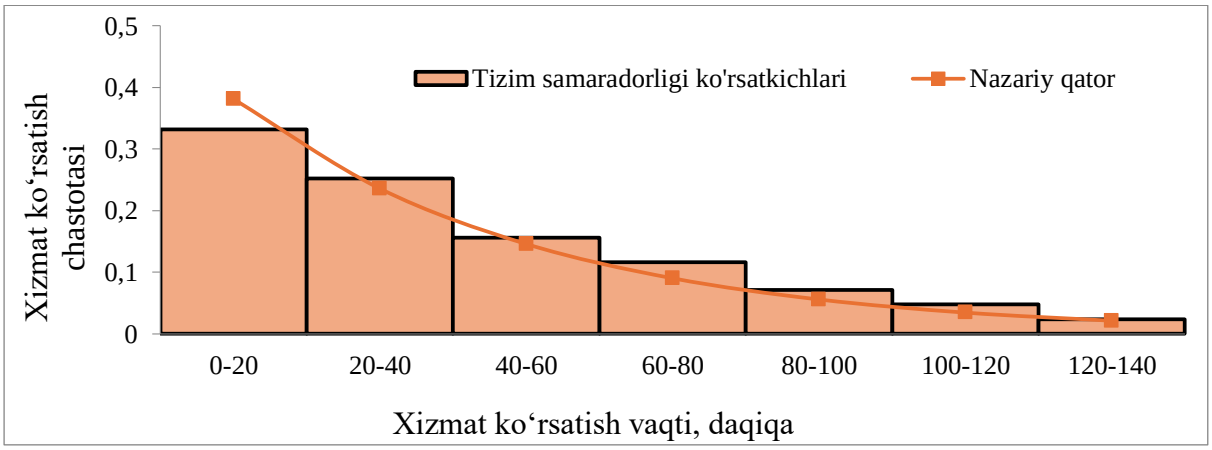
11-rasm. O‘rtacha yuklangan avtomobil transporti vositalari miqdori λ = 9 avto/kun bo‘lgan holda yuklangan avtomobil transporti vositalarining jo‘natilishini statistik kuzatish natijalarini qayta ishlash gistogrammasi

Gistogramma va Puasson chizig‘ining 11-12-rasmlardagi solishtiruvi avtomobil transporti vositalarining kirishi va chiqishi jarayonini modellashtirish uchun Puasson taqsimotining mosligini baholash imkonini beradi.

Yuklash operatsiyalari davomida avtomobil transporti vositalarining turib qolish davomiyligini o‘rganish va tahlil qilish uchun Toshkentdagi yuk terminali omborlarida xronometrik kuzatuvlar o‘tkazildi. Kuzatuvlar natijasida yuklash operatsiyalari uchun zarur bo‘lgan vaqt haqidagi ma’lumotlar to‘plandi va ushbu

ma’lumotlarga asoslanib, turib qolish vaqti taqsimotining xarakteri bo‘yicha taxminlar ilgari surildi.

Statistik ma’lumotlardan foydalangan holda, avtomobil transporti vositalarining turib qolish vaqti bo‘yicha o‘rtacha xizmat ko‘rsatish vaqti, dispersiya va standart og‘ish kabi parametrlar hisoblab chiqildi. Ushbu ko‘rsatkichlar yuklash uchastkasining unumdorligi va ishonchliligi haqida ma’lumot berdi, shuningdek, yuklash operatsiyalarini optimallashtirish va avtomobil transporti vositalarining kutish vaqtini qisqartirish imkonini berdi. Omborda yuk tushirish jarayonini optimallashtirish uchun samarali matematik modelni yaratish maqsadida, dissertatsiyada maqsadli funksiya shakllantirildi. Ushbu funksiya navbat uzunligi va kutish vaqtini minimallashtirish, shuningdek, uskunalardan foydalanish koeffitsientini maksimal darajada oshirishga qaratilgan.



12-rasm. Avtomobil transporti vositalarini yuklash davomiyligini statistik kuzatish natijalarini qayta ishlash gistogrammasi va ushbu kuzatuvlarga mos ravishda eksponensial qonunga asoslangan aproksimatsiya chizig‘i

Maqsadli funksiya Z tizimning umumiy samaradorlik yo‘qotishlarini minimallashtirishga qaratilgan va quyidagicha ifodalanishi mumkin:

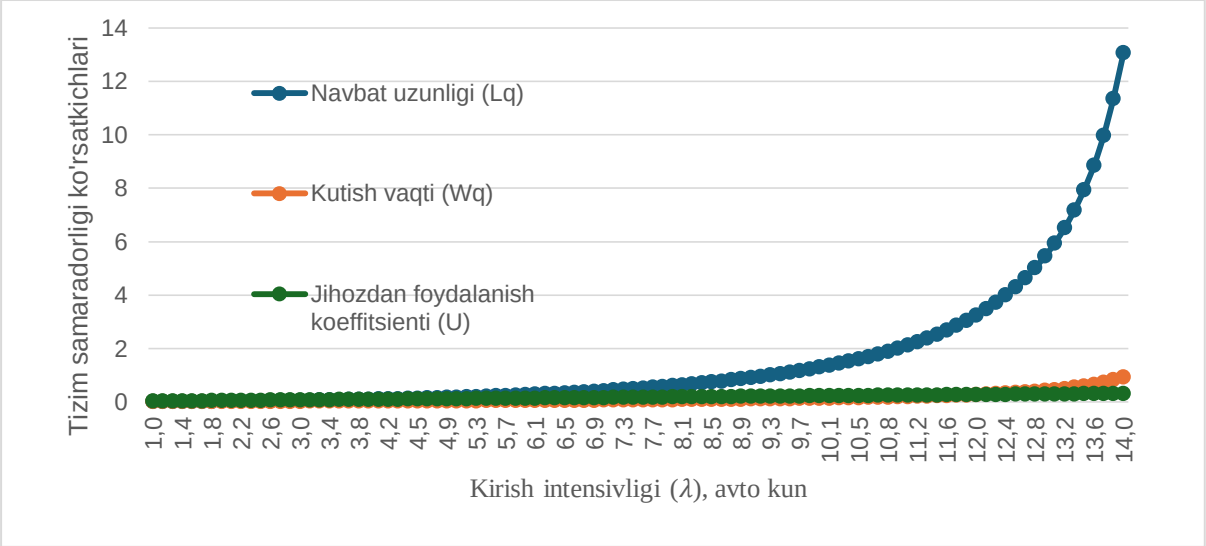
$$Z = L_q + W_q + (1 + U) \rightarrow min \qquad (10)$$

bu yerda: L_q – navbatning o‘rtacha uzunligi; W_q– navbatda kutishning o‘rtacha vaqti navbatda kutishning o‘rtacha vaqti yuklash va tushirish uskunalarining foydalanish koeffitsienti; U – yuklash va tushirish uskunalarining foydalanish koeffitsienti.

Modellashtirish jarayonida olingan natijalardan biri Toshkent yuk terminali omboriga tegishli bo‘lib, bu natijalar 13-rasm grafiklarida keltirilgan.

13-rasmdagi grafik omborni yuk tushirish tizimining avtomobil transporti vositalarining kelish intensivligi kuniga 1 dan 14 tagacha bo‘lgan sharoitdagi xatti-harakatini aks ettiradi. Past intensivlikda, ya’ni kuniga 1 dan 5 tagacha avtomobil kelganda, tizim barqaror ishlaydi, navbat uzunligi 0,5 avtomobildan kam va kutish vaqti taxminan 0,1 birlikda saqlanadi. Ammo intensivlik kuniga 10 ta avtomobilgacha oshganda, navbat uzunligi 2 avtomobilgacha yetadi, kutish vaqti esa 0,5 ga oshadi, bu tizimga yuklanishning oshganini ko‘rsatadi. Maksimal intensivlik, ya’ni kuniga 14 ta avtomobil kelganda, ko‘rsatkichlar sezilarli darajada

oshadi: navbat uzunligi 13 avtomobilgacha yetadi, kutish vaqti esa 0,9 birlikka yetadi.



13-rasm. Omborda yuk tushirish tizimining samaradorlik ko‘rsatkichlarini normal yuklama sharoitida tahlili

Grafik tizim ortiqcha yuklanishsiz ishlaydigan optimal kelish intensivligi diapazonini aniqlashga va yuk oshganda tizim samaradorligining mumkin bo‘lgan chegaralarini belgilashga imkon beradi.

Dissertatsiya ishining to‘rtinchi bobi “**Yuk terminallarining transport-logistik faoliyatni muvofiqlashtirish uslublarini ishlab chiqish va joriy etish**” deb nomlangan bo‘lib, unda zaxiralar boshqaruvi nazariyasini qo‘llash asosida yuk terminallarida logistika faoliyatni muvofiqlashtirish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan. Shuningdek, yuk terminallarida zaxiralar boshqaruvi usullarini joriy etish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqildi. Logistika faoliyatni muvofiqlashtirish usullarini terminalda joriy etishning iqtisodiy samaradorligi tahlil qilindi.

Dissertatsiya doirasida talabning oldindan aytib bo‘lmaydigan o‘zgarishlari va yetkazib berishdagi mumkin bo‘lgan kechikishlarni hisobga olgan holda yuk terminallaridagi ombor zaxiralarini optimallashtirishga qaratilgan model ishlab chiqildi. Model saqlash xarajatlarini minimallashtirish, tanqislik ehtimolini kamaytirish va zarur xizmat ko‘rsatish darajasini ta’minlashga yo‘naltirilgan. Zaxiralarni boshqarish bo‘yicha umumiy xarajatlar uchta asosiy tarkibiy qismini o‘z ichiga oladi: buyurtmalarni rasmiylashtirish xarajatlari, saqlash xarajatlari va tanqislik bilan bog‘liq xarajatlar (agar shunday holat yuzaga kelsa).

$$TC = \frac{D}{Q} \cdot C_o + \frac{Q}{2} \cdot C_h + \frac{D}{Q} \cdot C_s \cdot P(S < R) \qquad (11)$$

bu yerda TC–zaxiralarni boshqarishning umumiy xarajatlari; $\frac{D}{Q} \cdot C_o$–buyurtma rasmiylashtirish xarajatlari; $\frac{D}{Q}$ – davrda bajarilgan buyurtmalar soni, C_o – bitta buyurtma bo‘yicha xarajatlar; $\frac{Q}{2} \cdot C_h$–zaxiralarni saqlash xarajatlari, $\frac{Q}{2}$ – omborda o‘rtacha zaxira darajasi (zaxira fondini hisobga olmasdan), C_h – bitta zaxirani

saqlash xarajatlari; $\frac{D}{Q} \cdot C_s \cdot P(S < R)$ – tanqislik bilan bog‘liq xarajatlar, C_s – tanqislik paytidagi xarajatlar, $P(S < R)$ – tanqislik ehtimoli (zaxira darajasi zaxira fondidan past bo‘lganda).

Zaxiralarni samarali boshqarish uchun vaqt o‘tishi davomida zaxira darajasining o‘zgarish dinamikasi hisobga olindi. Ombordagi zaxira darajasi ma’lum bir vaqtda talab, kelib tushayotgan buyurtmalar va tuzatish omillari o‘rtasidagi muvozanatga qarab aniqlanadi:

$$S(t) = S(t-1) - D(t) + Q(t) - \Delta(t) \quad (12)$$

$S(t)$ – t vaqt daqiqasidagi ombordagi zaxira darajasi;

$S(t-1)$ – $(t-1)$ –vaqt daqiqasidagi ombordagi zaxira darajasi (avvalgi holat);

$D(t)$ – t vaqt daqiqasidagi zaxiraga bo‘lgan talab;

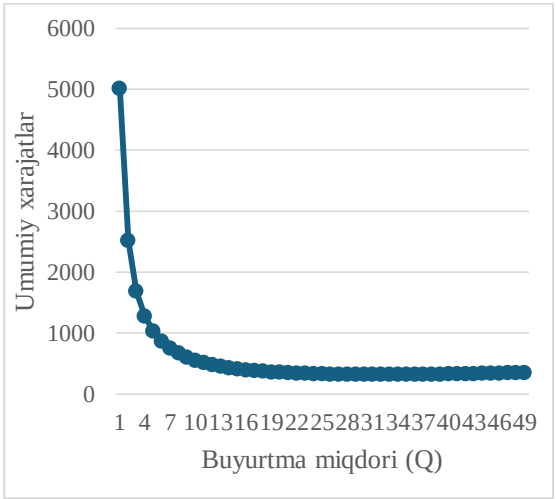
$Q(t)$ – t vaqt daqiqasida qabul qilingan buyurtma miqdori;

$\Delta(t)$ – haqiqiy sharoitlarga qarab ortiqcha yoki yetishmayotgan zaxiralarni aks ettiruvchi tuzatish omili.

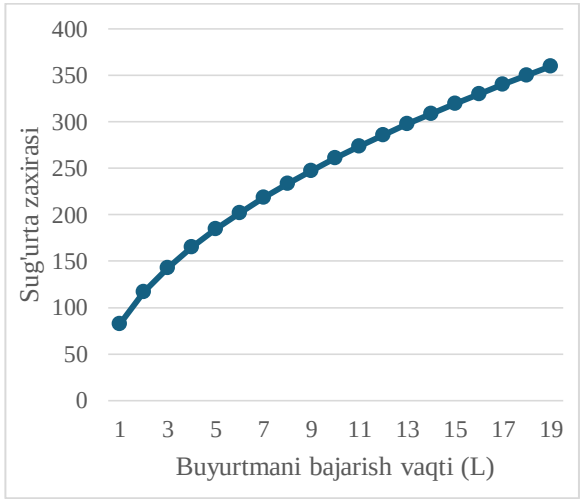
Omborda tanqislikni oldini olish uchun zaxiraning minimal darajasi belgilangan bo‘lib, u darajaga yetganda zaxiralarni to‘ldirish buyurtmasi avtomatik ravishda ishga tushadi. Ushbu shart zaxiralarni boshqarish jarayonini avtomatlashtirishga yordam beradi.

$$S(t) = R + B \quad (13)$$

bu yerda R – zaxira fondi, barqaror ishni ta’minlash uchun zarur bo‘lgan minimal zaxira darajasi; B – sug‘urta zaxirasi, talabning kutilmagan o‘zgarishlarini qoplash uchun mo‘ljallangan.



14-rasm. Buyurtma hajmi (Q) ga bog‘liq ravishda zaxiralarni boshqarish bo‘yicha umumiy xarajatlar (TC)



15-rasm. Buyurtma bajarish vaqti (L) ga bog‘liq ravishda sug‘urta zaxirasining o‘zgarishi

Grafik umumiy xarajatlar, optimal buyurtma hajmida minimal xarajatlar erishilishini tasdiqladi, chunki juda kichik yoki katta partiyalar buyurtmalar tezligini yoki saqlash xarajatlarini oshiradi. Nihoyat, muddatli to‘ldirish bilan zaxira darajasining dinamikasini ko‘rsatuvchi grafik, masalan, 50 birliklik minimal

sug‘urta zaxirasini saqlash orqali tanqislik xavfini minimallashtirish, talabni uzluksiz ta’minlashga yordam berishini ko‘rsatdi.

Yuk terminallarida logistika faoliyatini muvofiqlashtirish usullarini joriy etish iqtisodiy va operatsion afzalliklarni namoyish etdi. Logistika jarayonlarini uzluksiz monitoring va operativ boshqarishni ta’minlovchi markazlashtirilgan muvofiqlashtirish xizmati yordamida yuklarni qayta ishlash xarajatlarini qisqartirish, terminal mahsuldorligini oshirish va terminal infratuzilmasidan foydalanishni optimallashtirish mumkin bo‘ldi. Muvofiqlashtirish usullarini joriy etishdan olingan iqtisodiy ta’sir 215 900 000 so‘mni tashkil etdi, bu taklif qilingan yechimlarning samaradorligini tasdiqlaydi.

XULOSA

1. Kuzatuvlarning ko‘rsatishicha, transport vositalarining kelishlari va ularning yuklangandan keyin jo‘nab ketishlari o‘rtasida nomuvofiqliklar mavjud. Kelish va ketishlar o‘rtasidagi disproportsiya kutish vaqtlarini qisqartirish va transport vositalari aylanishini yaxshilash maqsadida kelish vaqtlarini qayta ko‘rib chiqish yoki yuklash operatsiyalarining samaradorligini oshirish zarurligini ko‘rsatgan. Yukning terminalda yuklash jarayoni yakunlanishigacha bo‘lgan o‘rtacha turish vaqti, kutish davri bilan birga 12 soatni tashkil etdi, cho‘qqi davrlarda esa 14 soatgacha oshgan.

2. Natijalarning ko‘rsatishicha, yuklash va tushirish operatsiyalarida ishtirok etuvchi kiruvchi oqimlar normal taqsimlangan. Kiruvchi oqimlarning normal taqsimlanishi transport vositalarining kelishi nisbatan barqaror va oldindan bashorat qilinishi mumkinligini ko‘rsatgan, bu resurslarni rejalashtirish va yuklash jadvalini tuzish uchun foydalidir. O‘zbekistonning logistika markazlarini o‘rganish natijalari shuni ko‘rsatdiki, asosiy yuklama ombor zonalariga to‘g‘ri keladi, bu yerda yuklama darajasi Samarqandda 74,5% dan Navoiyda 93% gacha o‘zgaragan.

3. Terminal omborini sig‘imi saqlash zonasida joylashtirilishi mumkin bo‘lgan yuk birliklari soni bilan belgilangan. Terminal omborining uzunligi, kengligi va balandligini hisobga olgan holda bo‘sh joyni optimallashtirish maksimal samaradorlikka erishish imkonini bergan. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, omborning uzunligi va kengligi nisbati 1:5 bo‘lganda eng yuqori sig‘imga erishiladi. Palletlarni uzun tomoni bilan stellajning chuqurligiga joylashtirish sig‘imni 15–20% ga oshirish imkonini bergan, bu hisob-kitoblar bilan tasdiqlangan.

4. Terminallar faoliyatida avtomobil va temir yo‘l transporti o‘rtasidagi logistika faoliyatini muvofiqlashtirishning asosiy omillari va transport turlarini tanlashning umumiy mezonlari yoritilgan. Transport turlarini tanlashning integral ekspert baholash usuli asosida, avtomobil, temir yo‘l va havo transportlaridan samaralisini tanlash uchun reyting baholari hisoblab chiqildi hamda tanlovda avtomobil transporti ustunligi asoslangan.

5. Yuk ortilgandan so‘ng, yuklangan transport vositalarining yuk terminalidan jo‘nab ketish xususiyati Poisson qonuniga aniqroq mos kelgan. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, kuniga o‘rtacha 20 ta avtomobil transporti vositasi terminalga

kelib tushadi. Xizmat ko‘rsatish vaqti, ya’ni transport vositalarining yuklash-tushirish operatsiyalari jarayonidagi to‘xtash vaqti eksponensial taqsimotga mos keladi. Yuk tashish jarayonida avtotransport xizmat ko‘rsatish vaqtini tahlil qilish natijasida uning o‘rtacha davomiyligi 42 daqiqani tashkil etishi aniqlangan.

6. Vilkli yuk ko‘tarish mashinalarining ishlashini o‘rganish shuni ko‘rsatdiki, joriy yuklama sharoitida transportni tushirishda kechikishlar kuzatilmoqda, bu esa yuklarning to‘planishiga olib kelmoqda. Smenada 22 ta qabul qilinmagan poddon qolib ketmoqda, bu to‘liq yuklangan transport vositasiga teng. Omborda qayta ishlanmagan poddonlarning o‘rtacha soni 59 birlikni tashkil etadi. AnyLogic dasturida imitatsion modellashtirishni qo‘llash yuk oqimlarini optimallashtirish va transportning bekor turish vaqtini qisqartirish imkonini bergan. Oqimlarni optimallashtirish xarajatlarni 10-15% ga kamaytirishga yordam bergan.

7. Ishlab chiqilgan matematik model zaxiralarni dinamik boshqarish va ularning saqlash xarajatlarini kamaytirish imkonini bergan. Umumiy xarajatlarni minimallashtirish zaxiralarni to‘ldirish chastotasini muvozanatlashtirish, tanqislik ehtimolini kamaytirish va ombor quvvatlarini optimal joylashtirish hisobiga erishilgan. Zaxiralarni boshqarish strategiyalarini joriy etish transport vositalarini bekor turish vaqtini qisqartirish va resurslardan samarali foydalanishni optimallashtirishga yordam bergan, bu esa xarajatlarni 10–15% ga kamaytirishga imkon bergan.

8. Markazlashtirilgan logistika jarayonlarini boshqarish tizimi yuklarni qayta ishlash xarajatlarini kamaytiradi va bekor turish vaqtini minimallashtirgan. Yuk oqimlarini monitoring qilish tizimini joriy etish buyurtmalarni qayta ishlash vaqtini qisqartirish va terminal infratuzilmasidan samarali foydalanishni optimallashtirish imkonini bergan. Joriy etishning iqtisodiy samaradorligi 215 900 000 so‘mni tashkil etib, taklif qilingan muvofiqlashtirish usullarining samaradorligi tasdiqlangan.

НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ DSC.15/31.08.2022.T.73.03 ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ТРАНСПОРТНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

ИНСТИТУТ ВОЕННОЙ АВИАЦИИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

МУСТАНОВ ОДИЛБЕК ГАНИШЕРОВИЧ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ КООРДИНАЦИИ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВИДОВ ТРАНСПОРТА НА ГРУЗОВЫХ ТЕРМИНАЛАХ

05.08.06 – Колесные и гусеничные машины и их эксплуатация

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам

Ташкент – 2025

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована Высшей аттестационной комиссией при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером B2023.1.PhD/T3513.

Диссертация выполнена в Институте военной авиации Республики Узбекистан.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице (www.tstu.uz) и на Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный консультант:	**Саматов Гаффор Аллакулович** доктор экономических наук, профессор
Официальные оппоненты:	**Базаров Бахтиёр Имомович** доктор технических наук, профессор
	Кузиев Абдимурот Урокович доктор технических наук (DSc), доцент
Ведущая организация:	**Джизакский политехнический институт**

Защита диссертации состоится «12» 06 2025 года в 10:00 часов на заседании Научного совета DSc.15/31.08.2022.T.73.03 при Ташкентском государственном транспортном университете (Адрес: 100167, г. Ташкент, улица Темирйулчилар, 1. Тел.: (99871) 299-00-01, факс: (99871) 293-57-54 e-mail: rektorat@tstu.uz, tashiit@exat.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского государственного транспортного университета (зарегистрирована под номером 248). (Адрес: 100167, г. Ташкент, улица Темирйулчилар, 1. Тел.: (99871) 299-00-01, факс: (99871) 293-57-54 e-mail: rektorat@tstu.uz, tashiit@exat.uz).

Автореферат диссертации разослан «30» 05 2025 года.
(реестр Протокола рассылки № 21 от «15» 05 2025 года).

А.А. Рискулов
Председатель научного совета по присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

К.З. Зияев
Ученый секретарь научного совета по присуждению учёных степеней, PhD

А.А. Мухитдинов
Председатель научного семинара при научном совете по присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация докторской диссертации)

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире грузовых терминалов уделяется большое внимание повышению эффективности логистической деятельности, минимизации простоев, эффективному использованию инфраструктурных мощностей и сокращению логистических затрат на всех этапах обработки грузов. В настоящее время ведущую роль занимают вопросы, направленные на улучшение показателей разработки методов логистической координации в мультимодальных перевозках. В этом направлении особое внимание уделяется непрерывному мониторингу всех этапов обработки и транспортировки грузов, обеспечению взаимодействия различных видов транспорта в терминалах, а также достижению высокой надежности и экономической эффективности этих процессов.

В мире, согласно проведенным научным исследованиям по управлению цепями поставок для развития транспортного сектора, обеспечения экономического роста и повышения конкурентоспособности, недостаточное развитие транспортной инфраструктуры, особенно терминалов, слабая интеграция различных видов транспорта и сложность координации этапов грузоперевозок создают барьеры для эффективного функционирования логистических цепей. В связи с этим особое значение приобретает проведение научно-исследовательских работ, направленных на устранение данных препятствий. В этом направлении приоритетными являются исследования, ориентированные на обеспечение эффективного взаимодействия различных видов транспорта в интермодальных системах и координацию транспортных средств на грузовых терминалах. Кроме того, актуальными задачами остаются предотвращение задержек и сбоев в логистических процессах, повышение надежности и скорости доставки товаров, а также совершенствование методов улучшения параметров грузоперевозок автомобильным транспортом для повышения эффективности мультимодальных перевозок.

В Республике осуществляются целенаправленные меры по развитию транспортной инфраструктуры, в частности, в области мультимодальных перевозок. Это подтверждается реализацией комплексных программ, направленных на совершенствование транспортно-логистической системы, оптимизацию складской деятельности и модернизацию системы грузоперевозок автомобильным транспортом. Свидетельством системного подхода к развитию данной сферы является принятие ряда нормативно-правовых актов, регламентирующих координацию логистической деятельности различных видов транспорта, а также стимулирующих научно-исследовательские и методологические разработки. В стратегическом документе «Новый Узбекистан»[1] на 2022–2026 годы определены ключевые задачи, связанные с формированием единой интегрированной транспортной

[1] Указ Президента Республики Узбекистан, от 28.01.2022 г. № УП-60 “О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022 — 2026 годы”.

системы на основе синергии всех видов транспорта, расширением транспортно-логистического рынка и инфраструктуры, внедрением концепции «зеленых коридоров», увеличением транзитного потенциала и совершенствованием механизмов международных комбинированных перевозок. В этом контексте особенно актуальными являются научные исследования, направленные на повышение эффективности взаимодействия различных видов транспорта в интермодальных системах, а также на оптимизацию логистической координации в грузовых терминалах.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит решению задач, предусмотренных в Законе Республики Узбекистан «О транспорте», в Указе Президента Республики Узбекистан №УП-94 «О мерах по эффективной организации государственного управления в сфере транспорта в рамках административных реформ» от 14 июня 2023 года, постановление Президента Республики Узбекистан № ПП-4230 «О мерах по кардинальному совершенствованию системы грузовых и пассажирских перевозок» от 6 марта 2019 года, постановление Кабинета Министров №348 «О совершенствовании регулирования транспортно-экспедиторской деятельности в республике узбекистан» от 9 сентября 2000 года, межправительственное Соглашение «О сухопутных портах» от 1 мая 2013 года, а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в рамках приоритетного направления науки и технологий Республики Узбекистан III. «Энергетика, энерго - и ресурсосбережение, транспорт, машино - и приборостроение».

Степень изученности проблемы. Зарубежными учеными были проведены исследования, посвященные совершенствованию технологий переработки грузов и оптимизации складских потоков на логистических объектах. В частности, научные работы в данной области выполняли такие исследователи, как Lee M. K., Elsayed E. A., Rosenblatt M. J., Roll Y., Gunn E. A., White J. A., Francis R. L., Bhunia A. K., Maiti M. и другие.

Кроме того, проводились научные исследования, направленные на повышение пропускной способности грузовых терминалов и изучение влияния деятельности складов на стимулирование транспортных потоков.

Учёными нашей страны, включая Г.А. Саматова, Ш.А. Бутаева, А.М. Багдасарова, Л.А. Ахметова, Д.И. Илесалиева и других, были выполнены научные исследования в данной области.

При этом было проведено системное изучение технологий взаимодействия с терминалами, однако выявлено, что методы комплексного математического анализа задач, связанных с перевозкой продукции различными видами транспорта и обработкой грузов на складах грузовых терминалов, остаются недостаточно освещёнными.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ Ташкентского государственного транспортного университета и является частью направления, направленного на развитие и оптимизацию логистических процессов в транспортной сфере.

Целью исследования является совершенствование задач по формированию комплекса терминалов в логистических системах и рациональной организации их деятельности.

Задачи исследования:

разработка метода принятия решений по обработке грузов на грузовом терминале через централизованную службу координации.

системный анализ текущего состояния и перспектив развития грузовых терминалов в цепях логистического обеспечения.

исследование основных параметров грузопотоков, поступающих автомобильным транспортом, влияющих на эффективность обработки на грузовом терминале.

разработка агентно-основанной дискретно-событийной модели ключевых параметров грузового терминала.

создание математической модели для определения запасов грузовых материалов, обеспечивающей своевременную доставку грузов через грузовые терминалы.

Объектом исследования выбраны грузовые терминалы и их деятельность по обслуживанию различных видов транспорта.

Предметом исследования являются технические и технологические параметры, возникающие в процессе предоставления транспортно-логистических услуг грузовыми терминалами.

Методы исследования. В процессе исследования были использованы следующие методы: теоретические исследования, наблюдение, системный анализ, дискретно-событийное моделирование, теория транспортной логистики, теория складских систем, математическая статистика, имитационное моделирование, методы экспертной оценки и экспериментальные исследования.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработан метод принятия решений по переработке грузов на основе реализации централизованной координационной службы с учётом узких мест функционирования грузовых терминалов.

определены рациональные параметры работы грузового терминала с применением метода переработки грузов с учетом планирования и управления автомобильных и железнодорожных транспортных потоков.

разработана комплексная дискретно-событийная имитационная модель с помощью метода оптимизации управления грузовыми потоками с учётом интенсивности прибытия и отправления автотранспортных средств на грузовых терминалах.

разработана математическая модель организации инвентаризации на грузовом терминале с помощью метода управления запасами с учётом координации логистической деятельности различных видов транспорта.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработан метод принятия решений для централизованной координации переработки грузов на терминале.

определены рациональные параметры планирования транспортных потоков, направленные на управление процессами обработки грузов и повышение пропускной способности терминала.

создана дискретно-событийная имитационная модель для оптимизации управления грузопотоками.

разработана математическая модель организации инвентаризации, учитывающая координацию логистической деятельности различных видов транспорта.

Достоверность результатов исследования объясняется правильным применением обоснованных методов системного анализа, математического моделирования и дискретно-событийной имитации для координации логистической деятельности различных видов транспорта на грузовых терминалах, максимальной близостью полученных теоретических и экспериментальных результатов, апробацией полученных результатов.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в разработке и обосновании методов координации транспортных потоков на грузовых терминалах, а также в создании моделей, позволяющих анализировать и оптимизировать процессы обработки грузов с учетом взаимодействия различных видов транспорта. Внедрение дискретно-событийного моделирования и математического аппарата для оптимизации потоков в терминальных системах способствует углублению теоретических знаний в области логистики и управления грузовыми процессами. Эти результаты вносят вклад в развитие научных основ транспортной логистики и могут быть использованы для дальнейших исследований по совершенствованию транспортных систем и улучшению интеграции транспортно-логистических операций.

Практическая значимость результатов исследования заключается в возможности их применения для повышения эффективности работы грузовых терминалов. Разработанные методики и модели позволяют принимать обоснованные управленческие решения, направленные на оптимизацию обработки грузопотоков, минимизацию простоев и улучшение использования ресурсов терминалов. Практическое внедрение предложенных решений способствует сокращению логистических затрат, улучшению качества обслуживания клиентов и повышению конкурентоспособности транспортно-логистических предприятий, что особенно актуально в условиях растущего спроса на эффективные и своевременные перевозки.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов по совершенствованию методологии координации логистической деятельности видов транспорта на грузовых терминалах:

метод принятия решений по переработке грузов был внедрен в АО «Темирйулинфратузилма» (справка Министерства транспорта Республики Узбекистан №2/Е1623 от 2 декабря 2024 года). В результате повысились точность и скорость обработки грузов, что привело к улучшению качества логистических услуг, оказываемых терминалами, а также обеспечению стабильности и надежности поставок.

рациональные параметры функционирования грузового терминала были внедрены в АО «Темирйулинфратузилма» (справка Министерства транспорта Республики Узбекистан №2/Е1623 от 2 декабря 2024 года). Это позволило повысить управляемость процессами переработки грузов и увеличить пропускную способность терминала.

математическая модель организации инвентаризации на грузовом терминале была внедрена в АО «Темирйулинфратузилма» (справка Министерства транспорта Республики Узбекистан №2/Е1623 от 2 декабря 2024 года). В результате создана возможность моделирования различных сценариев и предварительной оценки влияния различных изменений на эффективность деятельности грузового терминала.

математическая модель организации инвентаризации на грузовом терминале была внедрена в АО «Темирйулинфратузилма» (справка Министерства транспорта Республики Узбекистан №2/Е1623 от 2 декабря 2024 года). В результате удалось повысить точность учета грузов и обеспечить их своевременную доставку.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования, представленные в диссертации, были обсуждены на 3 международных и 6 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации и её материалам опубликовано всего 15 научных работ. Из них 6 научных статей опубликованы в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание степени PhD. В частности, 2 статьи опубликованы в республиканских журналах, а 4 статьи – в зарубежных научных изданиях.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 119 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и необходимость проводимого исследования, сформулированы его цель и основные задачи. Определены объект и предмет исследования, подчеркнута их связь с приоритетными направлениями развития науки и технологий в Республике. Изложена

научная новизна работы, представлены полученные практические результаты, обоснована их достоверность, а также раскрыто научное и практическое значение исследования. Приведены сведения о внедрении полученных результатов в практическую деятельность, публикациях по теме диссертации, а также указаны структура и объем работы.

В первой главе «**Современное состояние и проблемы грузовых терминалов**» проведён анализ развития сектора перевозок и хранения грузов в Узбекистане, а также рассмотрено влияние количества действующих предприятий на цепи поставок. Выполнен обзор теоретических исследований в области функционирования грузовых терминалов, выявлены недостаточно изученные вопросы, связанные с координацией складских потоков в управлении, планировании и организации транспортной логистики. Для выявления «узких мест» изучен производственный опыт, рассматриваемый как ключевой фактор формирования эффективного грузового терминала. Особое внимание уделено структурированию анализа и определению направлений для повышения уровня логистической координации на складах. Также выполнено моделирование и разработаны рекомендации по совершенствованию процессов накопления и вывоза товаров из грузовых терминалов.

На графике, изображенном на рисунке 1, представлена статистика по количеству действующих предприятий в различных секторах экономической деятельности на дату 1 января 2024 года, измеряемая в тысячах единиц.

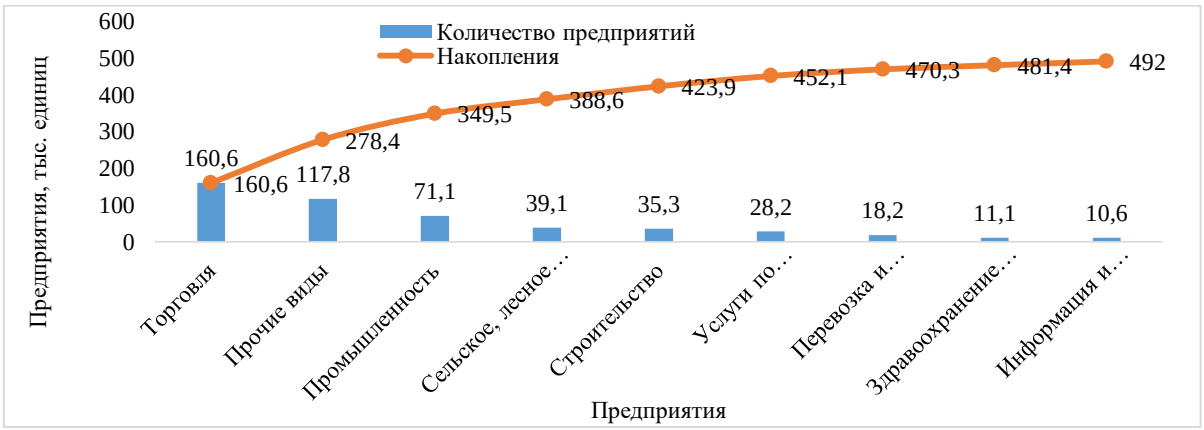


Рисунок 1. Количество действующих предприятий по видам экономической деятельности по состоянию на 1 январь 2024 года

Согласно представленным данным, сектор перевозки и хранения выделяется существенно, насчитывая 18,2 тысяч действующих предприятий. Показатель в 18,2 тысяч единиц говорит о том, что сфера транспорта и логистики является ключевой областью в структуре экономической активности, играя важную роль в обеспечении бесперебойности и эффективности экономических процессов в стране.

В рамках диссертации исследованы существующие терминалы страны и создана тепловая карта на основе обработанных данных, где видно, что зона хранения является самой загруженной частью на большинстве грузовых

терминалов. Это обусловлено тем, что процессы обработки поступающих на погрузку или выгрузку автотранспортных средств носят хаотичный характер, что приводит к нерегулярным поступлениям грузов. Зона хранения выполняет функцию буфера и управляет потоком товаров на грузовом терминале, сглаживая неравномерные поступления и отправления. Это позволяет обеспечить бесперебойность операций и стабильность работы терминала, так как грузы могут находиться в зоне хранения до момента, когда для них освободится место в зоне погрузки или выгрузки.

	Зона погрузки	Зона выгрузки	Зона хранения	Зона сорти-ровки	Зона ком-плектации	Зона обра-ботки	Зона упа-ковки	Зона вре-менного хранения	Зона кон-солидации	Зона упаковки
ЛЦ Тинчлик (Навои)	3,1	63,6	81,4	50,9	90,8	24,9	41,0	75,6	22,9	7,7
ЛЦ Кармана (Навои)	29,0	16,1	93,0	80,8	63,3	87,1	80,4	18,7	89,3	53,9
ЛЦ Ургенч (Хорезм)	80,7	89,6	81,1	11,0	22,8	42,7	81,8	86,1	0,7	51,1
ЛЦ Бухара (Бухара)	41,7	22,2	86,0	33,8	94,3	32,3	51,9	70,3	36,4	97,2
ЛЦ Джиззах (Джиззах)	96,2	25,2	82,4	30,1	28,5	3,7	61,0	50,3	5,1	27,9
ЛЦ Улугбек (Самарканд)	90,8	24,0	74,5	48,9	98,6	24,2	67,2	76,2	23,8	72,8
ЛЦ Коканд (Фергана)	36,8	63,2	83,4	53,6	9,0	83,5	32,1	18,4	4,1	59,1
ЛЦ Термез (Сурхандарья)	67,8	1,7	78,0	22,6	64,5	17,4	69,1	38,7	93,7	13,8
ЛЦ Андижан (Андижан)	34,1	11,3	92,5	87,7	25,8	66,0	81,7	55,5	53,0	24,2
ЛЦ Раустан (Наманган)	9,3	89,7	90,0	63,3	33,9	34,9	72,6	89,7	88,7	78,0

Рисунок 2. Тепловая карта существующих терминалов

На основе анализа созданной тепловой карты видно, что зона хранения остаётся самой загруженной частью в каждом логистическом центре. Загрузка этой зоны варьируется от 74,5% в ЛЦ Улугбек (Самарканд) до 93,0% в ЛЦ Кармана (Навои), что делает её критическим элементом в работе терминалов. В ЛЦ Андижан (Андижан) и ЛЦ Раустан (Наманган) загрузка зоны хранения достигает 92,5% и 90,0% соответственно, подчёркивая её значимость. Данные показывают, что зона хранения выполняет роль буфера, который регулирует поступление и отправление грузов. Именно зона хранения обеспечивает сглаживание потоков на терминале, позволяя перераспределять грузы и поддерживать стабильность и бесперебойность работы других зон.

Для оценки процессов накопления и вывоза товаров из грузовых терминалов построена математической модели процессов накопления и вывоза товаров из грузовых терминалов, разработан подход, основанный на моделировании потоков товаров через разные этапы терминала. Модель будет включать переменные, характеризующие поступление товаров, их обработку и последующую отправку. Основная цель модели – оптимизация процесса, минимизация времени нахождения товаров на терминале и обеспечение максимальной эффективности использования ресурсов.

Уравнения модели

1. Уравнение поступления грузов:

$$Q_{total}(i) = Q_i + R(i-1) \quad (1)$$

Здесь $Q_{total}(i)$ – общий объем груза на терминале в период i, включающий новый поступивший груз Q_i и оставшийся груз с прошлого периода $R(i-1)$.

2.Уравнение обработки груза:

$$F(i) = \min\left(C, Q_{total}(i)\right) \quad (2)$$

Здесь $F(i)$ отражает объем груза, который может быть обработан терминалом в период iс учетом его максимальной вместимости C.

3. Уравнение времени нахождения груза на терминале:

$$S(i) = T_{in}(i) + T_{process}(i) + T_{out}(i) \quad (3)$$

Уравнение рассчитывает общее время нахождения груза на терминале в каждом периоде.

4. Уравнение остатка грузов на терминале:

$$R(i) = Q_{total}(i) - F(i) \quad (4)$$

Здесь $R(i)$ – объем груза, который остается на терминале и будет обрабатываться в следующем периоде.

Целевая функция может быть направлена на минимизацию суммарного времени нахождения груза на терминале или минимизацию объема остатка $R(i)$ на конец каждого периода, что повысит эффективность терминала. Функция оптимизации может выглядеть следующим образом:

$$\min \sum_{i=1}^{N} S(i) \quad (5)$$

или

$$\min \sum_{i=1}^{N} R(i) \quad (6)$$

График на рисунке 3 демонстрирует объем поступающих и обработанных грузов за каждый интервал. Он помогает выявить временные пики и понимать, насколько терминал справляется с нагрузкой в течение суток.

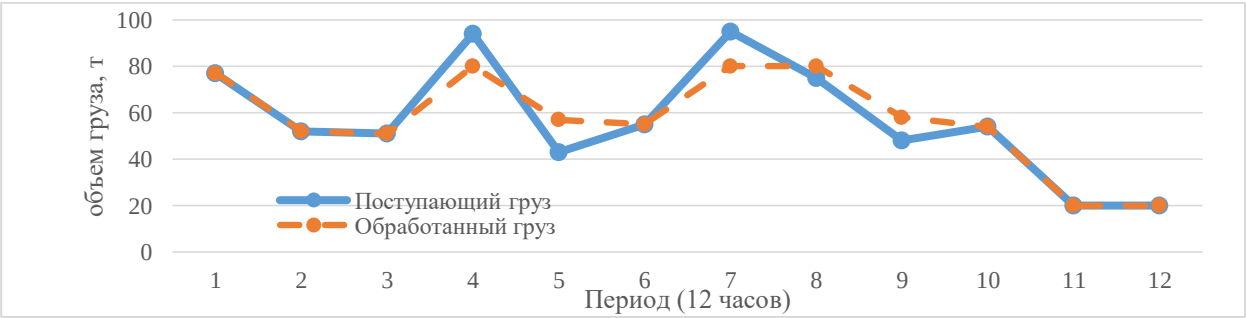


Рисунок 3. Объем поступающего и обработанного груза

Анализ производственного опыта показывает, что терминал перегружен в периоды с объемом поступающих грузов свыше 80 единиц и требует оптимизации. Возможные меры включают увеличение пропускной

способности, перераспределение ресурсов в пиковые периоды и внедрение дополнительных технологий для ускорения обработки, что позволит снизить накопление остатков и время пребывания груза на терминале.

Во второй главе диссертации «**Формирование основных параметров грузового терминала**» проведено исследование факторов, влияющих на эффективность работы грузового терминала, и определены управляемые параметры, оказывающие влияние на координацию логистических потоков. Изучены взаимосвязи между различными параметрами функционирования грузового терминала. Выполнен выбор и расчёт ключевых параметров зоны хранения склада, что позволило уточнить их влияние на общую производительность терминала. Для подтверждения достоверности результатов разработана агентная имитационная модель, отражающая основные параметры и процессы работы грузового терминала.

В рамках диссертации исследованы связи между различными параметрами склада грузового терминала. Оптимизации представляет собой комплексный процесс, в ходе которого учитываются как геометрические параметры склада, так и функциональные характеристики хранимых товаров и используемого оборудования.

$$R = f(L, B, H, W) \rightarrow \max, \tag{7}$$

При определении основных параметров для складской системы принимаются во внимание ограничения, которые обусловлены как практическими эксплуатационными потребностями, так и экономическими факторами. Параметры должны соответствовать как нормативным требованиям безопасности, так и требованиям эффективности использования складского пространства и экономической целесообразности:

$$\left.\begin{array}{c} a_{min} \leq a \leq a_{max} \\ b_{min} \leq b \leq b_{max} \\ c_{min} \leq c \leq c_{max} \end{array}\right\}, \tag{8}$$

где a, b, и c – новые размеры длины, ширины и высоты паллет, соответственно.

Ограничения для ширины прохода между стеллажами W**:**

$$W_{min} \leq W \leq W_{max}, \tag{9}$$

где $W_{\min}$ и $W_{\max}$ определяются исходя из возможностей узкопроходной техники.

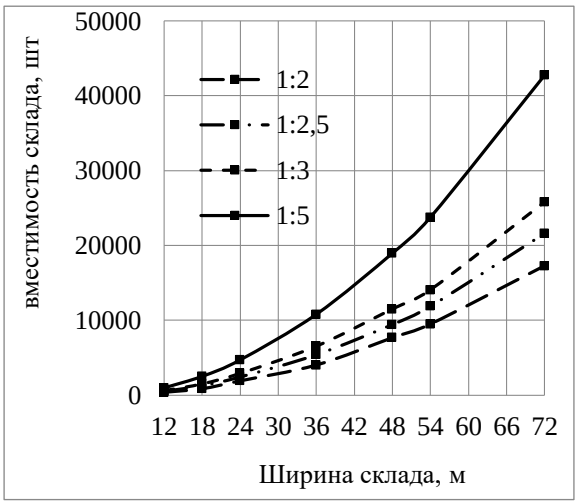


Рисунок 4. Зависимость вместимости грузовых единиц от ширины с различными соотношениями к длине при высоте склада 7,2 м.

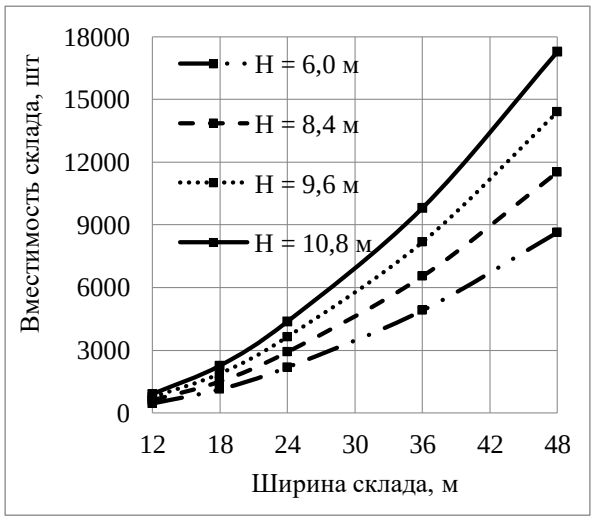


Рисунок 5. Зависимость вместимости склада от их ширины и высоты

Получены результаты вместимости складов тарно-штучных грузов с учётом использования ширины и длины соотношениями 1:2; 1:2,5; 1:3; 1:5 и высоты складского здания приведены на рисунке 4. Количества ярусов по высоте не только влияет высота груза на паллете, но и размер по высоте, равный толщине продольной балки каркасного стеллажа и зазор между грузом и низом этой балки следующего яруса по высоте (см. рисунок 5).

В рамках диссертации при исследовании складского процесса была создана модель текущего состояния склада грузового терминала в двух и трех измерениях, а также разработанного предложенного для рекомендации варианта, используя программное обеспечение AnyLogic.

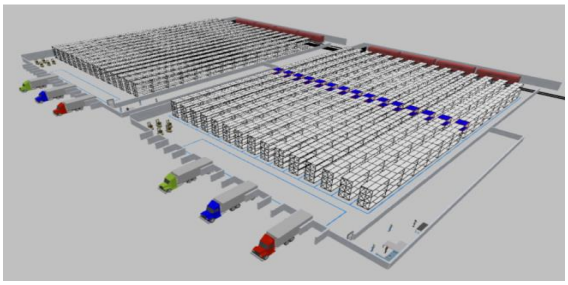


Рисунок 6. Модель грузового терминала в 3D существующего и предлагаемого варианта

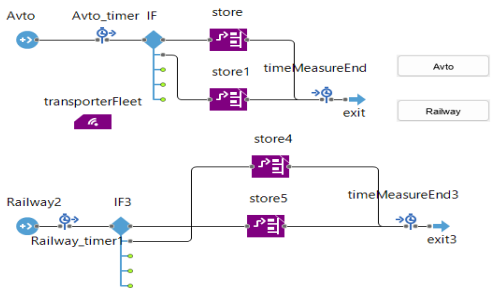


Рисунок 7. Фрагмент имитационной модели, описывающий складской операции грузового терминала

На графиках 7-8 представлены результаты имитационного моделирования частоты поступлений и накопленной вероятности автотранспорта на складе грузового терминала. График на рисунке 8, представляющий собой распределение частоты поступлений, показывает, как часто происходят поступления при различных значениях. Здесь максимальная частота поступлений наблюдается при значениях 21,8, 28,2, 31,4, 33,0, 36,2 и 37,8, что составляет 0,08 для каждой из этих точек. Минимальные частоты поступлений, такие как 0,02 и 0,04, показывают

периоды с низкой загруженностью, которые могут быть использованы для проведения складских операций с меньшей нагрузкой, например, технического обслуживания.

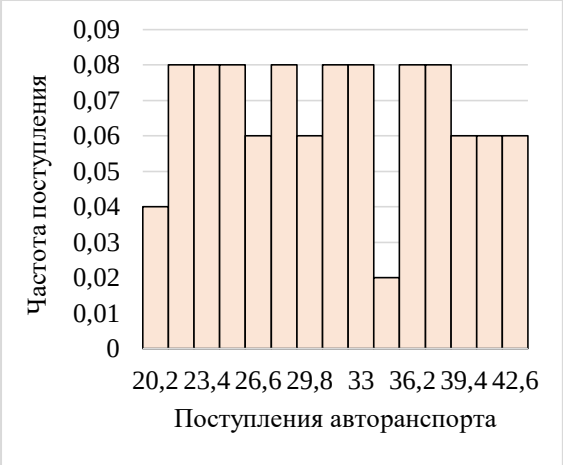


Рисунок 8. Распределения частота поступления автотранспорта

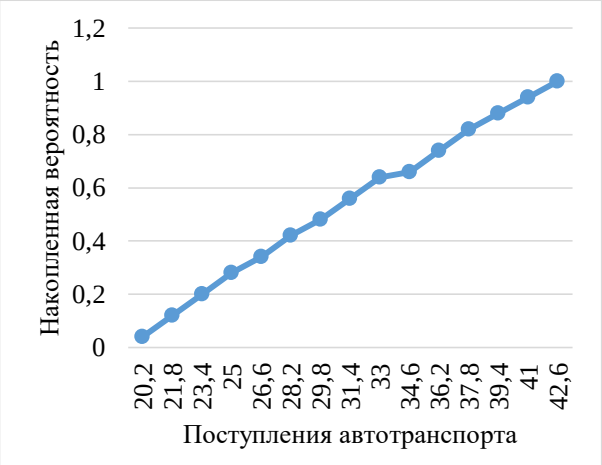


Рисунок 9. Накопленная распределение поступления автотранспорта

График на рисунке 9 представляет собой накопленное распределение вероятностей поступлений, которое показывает, как накапливается вероятность получения значений поступлений с их увеличением. При накопленном значении 0,5, что соответствует значению 31,4, достигается 50% всех поступлений. Половина всех поступлений происходит при значениях до 31,4, что помогает понять, где находится медиана поступлений. Максимальное накопленное значение 1,0 достигается при 42,6, что соответствует полному объему поступлений. Полученный результаты использованы на складах грузовых терминалах Ташкента для планирования складских ресурсов, выбора оптимального времени для обработки и уменьшения простоев в периоды пиковых нагрузок.

В третьей главе диссертации «**Оптимизация логистических процессов крытого склада на основе математического моделирования системы поступления и отправления автотранспорта» произведено** математическое описание системы поступления и отправления автотранспорта. Обслуживание порожнего автотранспорта при погрузке грузов. Математическая модель оптимизации процесса разгрузки на склад. Разработана математическая модель оптимизации процесса разгрузки на складе. Оптимизированы логистических процессов крытого склада: как элемента грузоваого терминлала в условиях колебаний интенсивности поступления транспортных средств. Логистические процессы склада были оптимизированы с учётом изменяющейся интенсивности прибытия транспортных средств в условиях переменной нагрузки, рассматривая склад как элемент грузового терминала.

В ходе математическое описание системы обработаны статистическиепоступления и отправления автотранспорта и линии, аппроксимирующая эти наблюдения применительно к закону Пуассона (рисунок 10 и 11).

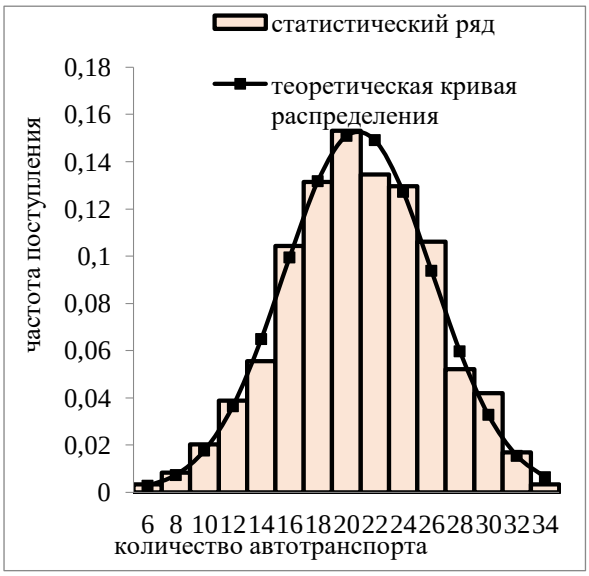


Рисунок 10. Гистограмма результатов обработки статистических наблюдений поступления порожнего автотранспорта при среднем числе поступающих единиц m^*_x=20 авто/сут

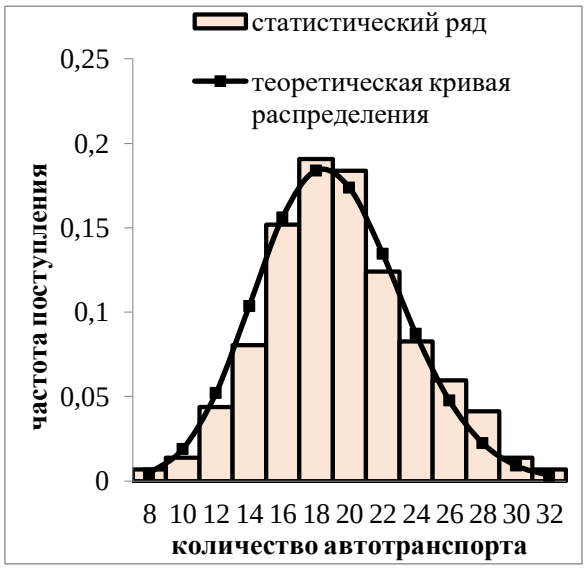


Рисунок 11. Гистограмма результатов обработки статистических наблюдений отправления груженного автотранспорта при среднем числе отгруженных единиц λ= 19 авто/сут

Сравнение гистограммы и линии Пуассона на рисунке 11-12 позволяет оценить адекватность пуассоновского распределения для моделирования процесса прибытия и отправления автотранспорта.

Для изучения и анализа продолжительности простоев автотранспорта под грузовыми операциями проводены хронометражные наблюдения складов грузовых терминалах Ташкента. Наблюдения позволяли собрать данные о времени, необходимом для грузовых операций, и на основании этих данных сделаны предположение о характере распределения времени простоя.

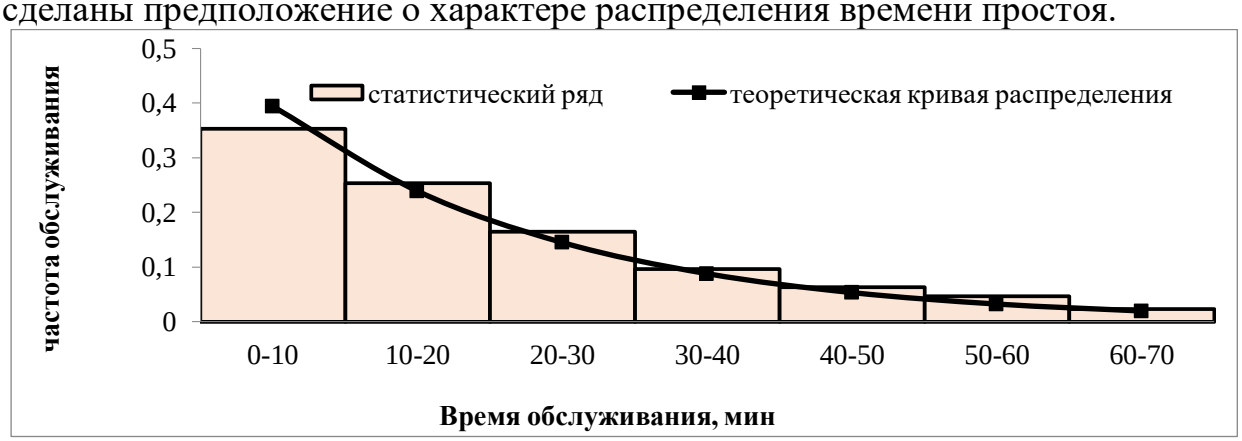


Рисунок 12. Гистограмма результатов обработки статистических наблюдений длительности погрузки автотранспорта и линия, аппроксимирующая эти наблюдения применительно к экспоненциальному закону

Используя статистические данные о времени простоя автотранспорта, рассчитаны такие параметры, как среднее время обслуживания, дисперсия и стандартное отклонение. Показатели дали информацию о производительности и надежности погрузочного участка, а также позволяли оптимизировать погрузочные операции и уменьшить время ожидания

автотранспорта. Для построения эффективной математической модели оптимизации процесса разгрузки на складе в диссертации сформулирована целевая функция, которая направлена на минимизацию длины очереди и времени ожидания, а также на максимизацию коэффициента использования оборудования.

Целевая функция Zнаправлена на минимизацию совокупных потерь эффективности системы и может быть представлена как:

$$Z = L_q + W_q + (1 + U) \rightarrow min \qquad (10)$$

где L_q – средняя длина очереди; W_q– среднее время ожидания в очереди; U – коэффициент использования погрузочно-разгрузочного оборудования.

При моделировании получены результаты, один из результатов склада грузового терминала Ташкента приведен на графиках рисунка 13.

График на рисунке 13 иллюстрирует поведение системы складской разгрузки при интенсивности поступления автотранспорта в диапазоне от 1 до 14 автомобилей в день. При низкой интенсивности, от 1 до 5 автомобилей в день, система работает стабильно, поддерживая длину очереди менее 0,5 автомобиля и время ожидания около 0,1 единицы. Однако по мере увеличения интенсивности до 10 автомобилей в день длина очереди возрастает до 2 автомобилей, а время ожидания – до 0,5, что указывает на некоторое увеличение нагрузки на систему. При максимальной интенсивности поступления в 14 автомобилей в день показатели существенно возрастают: длина очереди достигает 13 автомобилей, а время ожидания – 0,9 единицы.

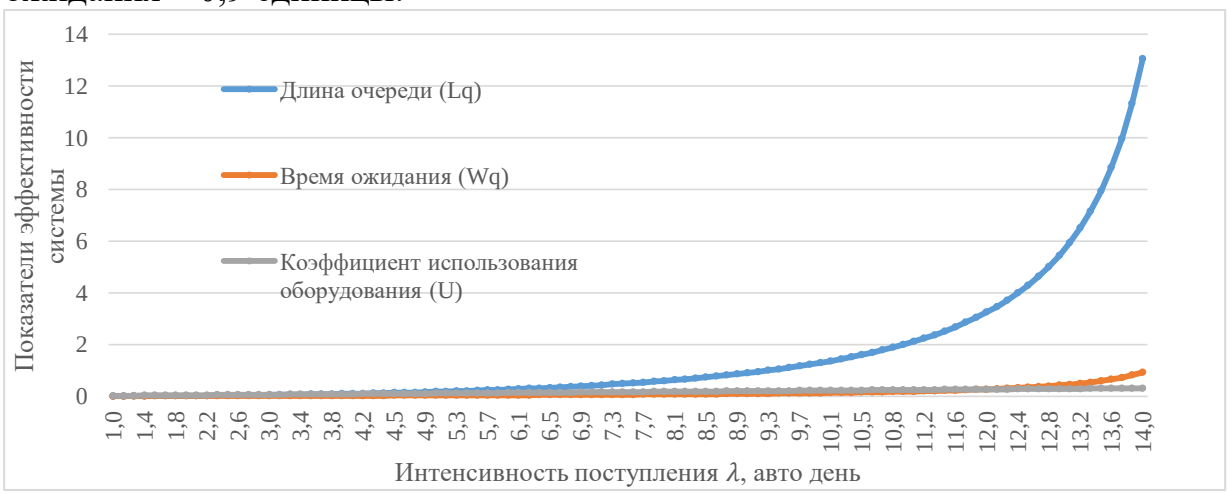


Рисунок 13. Анализ показателей эффективности системы складской разгрузки при нормальной нагрузке

График позволяет определить оптимальный диапазон интенсивности поступления, при котором система работает без перегрузок, и указывает на возможные пределы её производительности при увеличении нагрузки.

В четвертой главе диссертации «**Разработка и реализация методов координации логистической деятельности на грузовых терминалах**» на основе применения теории управления запасами исследованы и разработаы рекомендации для координации логистической деятельности на грузовых терминалах. Также разработаны рекомендации по внедрению методов

управления запасами на грузовых терминалах. Экономическая эффективность внедрения методов координации логистической деятельности на терминале.

В рамках диссертации разработана модель, целью которой является оптимизация запасов на складах грузовых терминалах с учётом непредсказуемых колебаний спроса и возможных задержек в поставках. Модель минимизирует издержки на хранение, а также минимизирует вероятность дефицита и обеспечивать необходимый уровень обслуживания. Общие затраты на управление запасами включают три основные компонента: затраты на оформление заказов, затраты на хранение и затраты, связанные с дефицитом (если таковой происходит).

$$TC = \frac{D}{Q} \cdot C_o + \frac{Q}{2} \cdot C_h + \frac{D}{Q} \cdot C_s \cdot P(S < R) \quad (11)$$

где TC – общие затраты на управление запасами; $\frac{D}{Q} \cdot C_o$ – затраты на оформление заказов, где $\frac{D}{Q}$ – количество заказов за период, C_o – затраты на один заказ; $\frac{Q}{2} \cdot C_h$ – затраты на хранение запасов, где $\frac{Q}{2}$ – средний уровень запаса на складе (без учёта страхового запаса), C_h – затраты на хранение единицы запаса; $\frac{D}{Q} \cdot C_s \cdot P(S < R)$ – затраты, связанные с дефицитом, где C_s – затраты при дефиците, $P(S < R)$ – вероятность возникновения дефицита (уровень запаса ниже резервного).

Для эффективного управления запасамиучитовалась динамика изменения уровня запасов во времени. Уровень запаса на складе в определённый момент времени определялась балансом между спросом, поступающими заказами и корректирующими факторами:

$$S(t) = S(t-1) - D(t) + Q(t) - \Delta(t) \quad (12)$$

где $S(t)$ – уровень запаса на складе в момент времениt; $S(t-1)$ – уровень запаса на складе в предыдущий момент времениt-1; $D(t)$ – спрос на запасы в текущий момент времениt; $Q(t)$ – количество поступившего заказа в момент времени t; $\Delta(t)$ – корректирующий фактор, отражающий избыточные или недостаточные запасы в зависимости от реальных условий.

Для предотвращения дефицита на складе вводится пороговое значение запаса, при котором срабатывает заказ на пополнение. Условие помогает автоматизировать процесс управления запасами.

$$S(t) = R + B \quad (13)$$

где R–резервный запас, минимальный уровень запаса, необходимый для обеспечения стабильной работы; B –страховой запас, компенсирующий непредвиденные колебания спроса.

График общих затрат подтвердил, что минимальные затраты достигаются при оптимальном заказе, тогда как слишком малые или большие партии увеличивают частоту заказов или расходы на хранение. Наконец, график динамики уровня запаса с периодическим пополнением показал, что поддержание минимального уровня страхового запаса, например, 50 единиц,

позволяет минимизировать риск дефицита, обеспечивая бесперебойное обслуживание спроса.

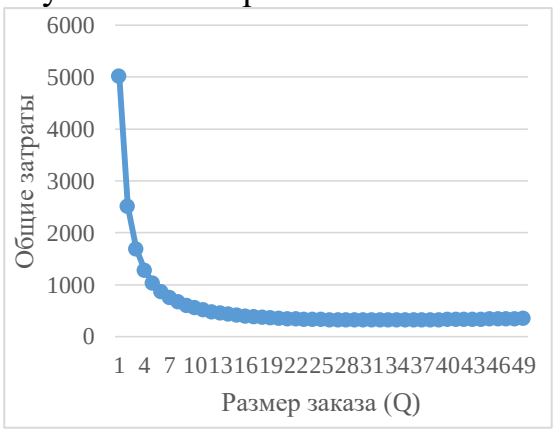


Рисунок 14. Общие затраты на управление запасами (*TC*) в зависимости от размера заказа (*Q*)

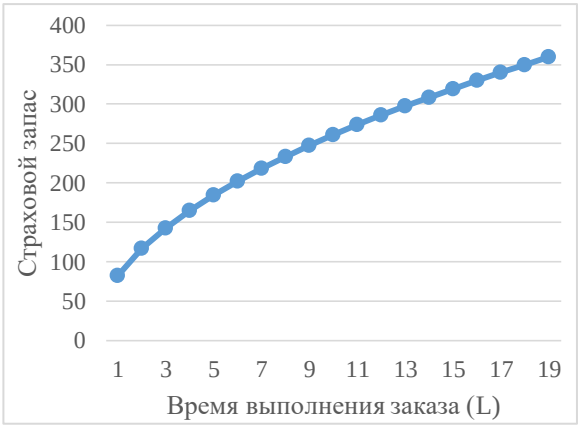


Рисунок 15. Зависимость страхового запаса от времени выполнения заказа (L)

Внедрение методов координации логистической деятельности на грузовом терминале продемонстрировало экономические и операционные преимущества. Применение централизованной службы координации, обеспечивающей непрерывный мониторинг и оперативное управление логистическими процессами, позволило сократить издержки на обработку грузов, повысить производительность терминала и оптимизировать использование терминальной инфраструктуры. Экономический эффект от внедрения методов координации составил 215 900 000 сум, что подтверждает эффективность предложенных решений.

Заключение

1. Наблюдения показывают, что существует несоответствие между прибытием порожних транспортных средств и их отправлением после погрузки. Диспропорция между прибытиями и отправлениями может указывать на необходимость корректировки времени прибытия или повышения эффективности погрузочных операций для сокращения времени ожидания и улучшения оборота транспортных средств. Среднее время нахождения груза на терминале до завершения погрузки, включая период ожидания, составило 12 часов, а в пиковые периоды увеличивалось до 14 часов.

2. Результаты демонстрируют, что входящие потоки, задействованные в погрузочно-разгрузочных операциях, распределяются нормально. Нормальное распределение входящих потоков свидетельствует о том, что прибытие транспортных средств относительно стабильно и поддаётся прогнозированию, что полезно для планирования ресурсов и составления графиков погрузки. Исследование логистических центров Узбекистана показало, что основная нагрузка сосредоточена в складских зонах, где уровень загрузки варьируется от 74,5% в Самарканде до 93% в Навои.

3. Вместимость складской зоны определено количеством грузовых единиц, которые могут быть размещены в зоне хранения. Оптимизация пространства с учетом длины, ширины и высоты склада позволяет достичь максимальной эффективности. Исследования показали, что наибольшая вместимость достигается при соотношении длины и ширины склада 1:5. Размещение паллет длинной стороной к глубине стеллажа позволяет увеличить вместимость на 15-20%, что подтверждается расчетами.

4. В деятельности терминалов освещены основные факторы координации логистической деятельности между автомобильным и железнодорожным транспортом, а также общие критерии выбора видов транспорта. На основе интегрального экспертного метода оценки были рассчитаны рейтинговые баллы для выбора наиболее эффективного вида транспорта среди автомобильного, железнодорожного и воздушного, при этом обосновано преимущество автомобильного транспорта в данном выборе.

5. После погрузки характер отправления загруженных транспортных средств с грузового терминала более точно соответствует закону Пуассона. Исследование показало, что среднее количество прибывающих автомобилей составляет 20 машин в день. Время обслуживания, то есть простои транспортных средств во время грузовых операций, соответствует экспоненциальному распределению. Анализ времени обслуживания автотранспорта в процессе перевозки грузов показал, что средняя продолжительность составляет 42 минуты.

6. Исследование работы вилочных погрузчиков показал, что при текущей нагрузке наблюдаются задержки в разгрузке транспорта, что приводит к накоплению грузов. В смену остается 22 непринятых паллет, что эквивалентно одному полностью загруженному грузовику. Среднее количество необработанных паллет на складе составляет 59 единиц. Применение имитационного моделирования в AnyLogic позволило оптимизировать распределение грузопотоков, сократив время простоя транспорта. Оптимизация потоков позволила сократить издержки на 10-15%.

7. Разработанная математичесая модель дает возможность динамически контролировать запасы и снижать затраты на их содержание. Минимизация общих затрат достигается за счет балансировки частоты пополнения запасов, снижения вероятности дефицита и оптимального размещения складских мощностей. Внедрение стратегий управления запасами сокращает время простоя и оптимизирует использование ресурсов, позволяя снизить издержки на 10–15%.

8. Централизованная система управления логистическими процессами снижает затраты на обработку грузов и минимизирует простои. Внедрение системы мониторинга потоков грузов позволило сократить время обработки заказов и оптимизировать использование терминальной инфраструктуры. Экономическая эффективность внедрения составила 215 900 000 сумов, что подтверждает результативность предложенных методов координации.

SCIENTIFIC COUNCIL DSc.15/31.08.2022.T.73.03 ON AWARD OF SCIENTIFIC DEGREES AT TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

MUSTANOV ODILBEK G‘ANISHEROVICH

IMPROVEMENT OF THE METHODOLOGY FOR COORDINATING THE LOGISTIC ACTIVITIES OF TRANSPORT MODES AT FREIGHT TERMINALS

05.08.06 - Wheeled and tracked vehicles and their operation

DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PHD) ON TECHNICAL SCIENCES

Tashkent – 2025

The theme of doctor of philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under B2023.1.PhD/T3513.

The dissertation has been prepared at Institute of military aviation of the Respublik of Uzbekistan.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website www.tstu.uz _and on the website of "ZiyoNet" Information and educational portal www.ziyonet.uz.

Scientific supervisor:	**Samatov G'affor Allaqulovich** doctor of technical sciences, professor
Official opponents:	**Bazarov Baxtiyor Imomovich** doctor of technical sciences, professor
	Kuziyev Abdimurot Urokovich doctor of technical sciences, professor
Leading organization:	**Jizzakh Polytechnic Institute**

The defense of the will take place on "12" 06 2025 at 10:00 at the Scientific council No. DSc.15/31.08.2022.T.73.03 at the Tashkent State Transport University (Address: 100167, Tashkent city, str. Temiryo'lchilar, 1. Phone: (+99871) 299-00-01 fax: (+99871) 293-57-54; e-mail: rectorat@tstu.uz, tashiit@exat.uz)

The dissertation is registered in Information Resource Centre of the Tashkent State Transport University (is registered number №248). (Address: 100167, Tashkent city, str. Temiryo'lchilar, 1. Phone: (+99871) 299-00-01 fax: (+99871) 293-57-54; e-mail: rectorat@tstu.uz, tashiit@exat.uz)

The abstract of the dissertation was distributed on "10" 05 2025 year.
(Protocol at the register.№ 21 on "15" 05 2025 year.).

A.A. Riskulov
Chairman of the Scientific Council on awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

K.Z. Ziyaev
Scientific secretary of Scientific council awarding scientific degrees, doctor of philosophy (PhD)

A.A. Mukhitdinov
Chairman of the academic seminar under the Scientific council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research is to improve the tasks related to the development of a terminal complex within logistics systems and the rational organization of their operations.

Research Objectives:

development of a decision-making method for cargo handling at freight terminals through a centralized coordination service.

systematic analysis of the current state and development prospects of freight terminals within logistics supply chains.

investigation of key parameters of cargo flows delivered by road transport that influence the efficiency of handling operations at freight terminals.

development of an agent-based discrete-event model for the key parameters of a freight terminal.

creation of a mathematical model to determine cargo material reserves, ensuring timely delivery of goods through freight terminals.

The object of the study is the management of processes for providing transportation services for cargo in terminal systems.

The subject of the study is the system of technological and managerial relationships arising during the provision of transport and logistics services at terminals.

The scientific novelty of the research is as follows:

a decision-making method for cargo processing at terminals was developed by implementing a centralized coordination service, taking into account the weaknesses of the terminals;.

rational parameters for the operation of cargo terminals, taking into account the planning and management of railway and road transport flows, were determined using the cargo processing method;

a complex discrete-event simulation model of the terminal system was developed using the method of optimizing cargo flow management, taking into account the intensity of vehicle arrivals and departures to them;

a mathematical model of inventory organization at a cargo terminal was developed using the inventory management method, taking into account the coordination of logistics activities of transport modes.

Implementation of research results. Based on the results of a scientific study on improving the methodology for coordinating the logistics activities of transport modes at cargo terminals:

the method of making decisions on cargo processing at terminals has been implemented at “Temiryulinfratuzilma” JSC (Reference № 2/E1623 of the Ministry of Transport of the Republic of Uzbekistan dated December 2, 2024). As a result, increased accuracy and speed of cargo processing have led to improved quality of logistics services, serving to ensure stability and reliability of delivery;

rational parameters for cargo terminal operations have been introduced at “Temiryulinfratuzilma” JSC (Reference № 2/E1623 of the Ministry of Transport of the Republic of Uzbekistan dated December 2, 2024). As a result, it is possible to

manage the cargo processing process at the cargo terminal and increase the terminal's throughput capacity;

a mathematical model for organizing inventory at a cargo terminal has been introduced at “Temiryulinfratuzilma” JSC (Reference № 2/E1623 of the Ministry of Transport of the Republic of Uzbekistan dated December 2, 2024). As a result, it is possible to model different scenarios and pre-evaluate the impact of changes on terminal efficiency;

the mathematical model for organizing inventory has been introduced at “Temiryulinfratuzilma” JSC (Reference № 2/E1623 of the Ministry of Transport of the Republic of Uzbekistan dated December 2, 2024). As a result, it was possible to increase the accuracy of cargo calculations and ensure their timely delivery.

The structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of introduction, four chapters, conclusion, list of references and appendices. The volume of the dissertation is 119 pages.

E’LON QILINGAN ISHLAR RO‘YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I bo‘lim (I chast; I part)

1. Илесалиев Д.И., Мерганов А.М., Исматуллаев А.Ф., Мустанов О.Г., Кутлимурадов Ж.Д. К вопросу о вместимости складов тарно-штучных грузов // Железнодорожный транспорт: актуальные вопросы и инновации №1 2024-С.18-27, ISSN 2181-953X. (05.00.00; OAK Rayosatining 2020 yil 30 noyabrdagi 288/14-son qarori)

2. Азимов Ф.К., Насуллаев А.Х., Мустанов О.Г., Мерганов А.М., Саматов Г.А. Оптимизация работы крытого склада с использованием цифровых двойников и имитационного моделирования // Железнодорожный транспорт: актуальные вопросы и инновации №2 2024-С.159-171, ISSN 2181-953X. (05.00.00; OAK Rayosatining 2020 yil 30 noyabrdagi 288/14-son qarori)

3. Mustanov O.G. In transportation and transportation logistics, the importance of information technologies // Journal of Bio-Technology and Research India (JBTR) ISSN(P): 2278-3571; ISSN(E) ; 2278-358X Vol. 12, Issue 2, Dec 2022.-B.1-8. (05.00.00.№24).

4. Mustanov O.G. Analysis of foreign experiences in transport and logistic system cooperation // Journal of computer science engineering and information technology research India (JCSEITR) ISSN(P): 2250-2416: ISSN(E): Applied Vol. 12, Issue 2, Dec 2022.-B.53-58. (05.00.00.№28).

5. Sarvirova N.S., Samatov G.A., Mustanov O.G. Taking into account the factor of uniformity in organization of terminal transportation of fruit and vegetable products FF Eurasian Journal of Research, Development and Innovation. Volume 2| ISSN: 2795-7616. Novembr, 2021.-B.1-10. (IF – 7.892)

6. Mustanov O.G. The Role and Importance of Coordination Principles in Ensuring Copetitiveness of Transport and Logistics Systems // American Journal of Social and Humanitarian Research. Vol 3. ISSN:2690-9626. 2022.-B.182-185. (IF – 2.1)

II bo‘lim (II часть; II part)

7. Daurenbek Ilesaliev., Samatov G.A., Sarvirova N.S., Odilbek Mustanov., Jumamurat Kutlumuratov. Exploring environmental technologies for optimizing vehicle management in commercial warehouses // E3S Web of Conferences 460, 06001 (2023) BFT-2023. https:// doi.org/10.1051/e3sconf/202346006001. (05.00.00. SCOPUS).

8. Daurenbek Ilesaliev., Samatov G.A., Sarvirova N.S., Odilbek Mustanov., Jumamurat Kutlumuratov. Influence of racking equipment panmeters on the capacity of a covered warehouse // E3S Web of Conferences 460, 10004 (2023) BFT-2023. https:// doi.org/10.1051/e3sconf/202346010004. (05.00.00. SCOPUS).

9. Ilesaliyev D.I., Ismatullayev A.F., Mustanov O.G. Regarding the matter of tare-piece cargo storage capacity // IX International Symposium NEW HORIZONS of transport and communications 24-25 november University of East Sarajevo Faculty of Transport and Traffic Engineering Doboj. 2023.-B.294-301.

10. Mustanov O.G. Yuk terminalining samaradorligiga ta'sir etuvchi parametrlarni shakllantirish //Avionika jihozlari ekspluatatsiyasida uchraydigan muammolar va yechimlar. Rivojlanish istiqbollari. Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. - Qarshi: O'RHAI, 2024.-B.78-80.

11. Mustanov O.G. O'zbekiston Respuplikasida yuklarni terminal tizimlarda tashish va saqlashni tashkil etish // Avionika jihozlari ekspluatatsiyasida uchraydigan muammolar va yechimlar. Rivojlanish istiqbollari. Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. - Qarshi: O'RHAI, 2024.-B.76-78.

12. Mustanov O.G. O'zbekiston Respublikasida yuk terminallari tarmog'ini rivojlantirish // Radio kashf etilganining 129 yilligiga bag'ishlangan Respublika ilmiy anjumani. Zamonaviy radioelektronikaning aviatsiya istiqbolida tutgan o'rni ma'ruzalar va tezislar to'plami - Qarshi: O'RHAI, 2024.-B.49-51.

13. Mustanov O.G. Ikki bosqichli transport tizimini muvofiqlashtirish //

Xorijiy olimlar ishtirokidagi Respublika ilmiy-nazariy anjuman materiallari Umumtexnika fanlarini innovatsion texnologiyalar asosida o'qitishni tashkil qilish muammolari va istiqbollari Qarshi: O'ROHABY. 2023.-B.138-145.

14. Mustanov O.G. Sanoat markazlarining transport-logistik tizimlarini muvofiqlashtirish // Radio kashf etilganining 127 yilligiga bag'ishlangan Respublika ilmiy anjumani - Qarshi: O'ROHABY, 2022.-B.82-86.

15. Mustanov O.G. Yuk terminallarining vazifalari va ixtisoslashuvi // Yangilanayotgan O'zbekiston taraqqiyotida ijtimoiy-gumanitar fanlarni o'qitishning dolzarb masalalari. Respublika ilmiy-uslubiy konferensiya materiallari to'plamlari Qarshi: O'RHAI. 2024.-B.626-631.

Avtoreferat «TDTU Xabarnomasi» ilmiy-texnik jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus tillaridagi matnlarining mosligi tekshirildi.

Нусха кўпайтирувчи: ЯТТ **«Ризаев М.Х.».**
Босишга рухсат этилди: 15.05.2025й.
Бичими: 21x30$^{1}/_{2}$. Адади: 60 нусха.
Тошкент, Фаровон 4-тор кўча, 35.
Тел: (+998) 97 737 23 01