

MUHANDISLIK

& IQTISODIYOT

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

2026-YIL

OKTABR / 10-SON, I-QISM



Milliy nashrlar

OAK: <https://oak.uz/pages/4802>

05.00.00 – Texnika fanlari

08.00.00 – Iqtisodiyot fanlar



Google
Scholar

ISSN
INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER
INTERNATIONAL CENTRE

OpenAIRE



ISSN: 3060-463X

РЭУ.РФ
ИМЕНИ Г.В. ПЛЕХАНОВА
ТАШКЕНТСКИЙ ФИЛИАЛ



muhandislik & iqtisodiyot

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

Elektron nashr, 2026-yil, oktabr.

Bosh muharrir:

Zokirova Nodira Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, DSc, professor

Bosh muharrir o'rinbosari:

Shakarov Zafar G'afarovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori, PhD, dotsent

Tahrir hay'ati:

Abduraxmanov Kalendar Xodjayevich, O'z FA akademigi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Sharipov Kongratbay Avezimbetovich, texnika fanlari doktori, professor

Maxkamov Baxtiyor Shuxratovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Shaumarov Said Sanatovich, texnika fanlari doktori, professor

Turayev Bahodir Xatamovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Nasimov Dilmurod Abdulloyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

Allayeva Gulchexra Jalgasovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Arabov Nurali Uralovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Maxmudov Odiljon Xolmirzayevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Xamrayeva Sayyora Nasimovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bobonazarova Jamila Xolmurodovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Irmatova Aziza Baxromovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bo'taboyev Mahammadjon To'ychiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Shamshiyeva Nargizaxon Nosirxuja kizi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor,

Xolmuxamedov Muhsinjon Murodullayevich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Xodjayeva Nodiraxon Abdurashidovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Amanov Otabek Amankulovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Qurbonov Samandar Pulatovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Zikriyoyev Aziz Sadulloyevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Tabayev Azamat Zaripbayevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sxay Lana Aleksandrovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Ismoilova Gulnora Fayzullayevna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Djumaniyazov Umrbek Ilxamovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kasimova Nargiza Sabitdjanovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kalanova Moxigul Baxritdinovna, dotsent

Ashurzoda Luiza Muxtarovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sharipov Sardor Begmaxmat o'g'li, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Tursunov Ulug'bek Sativoldiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent

Bauyetdinov Majit Janizaqovich, Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti dotsenti, PhD

Botirov Bozorbek Musurmon o'g'li, Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sultonov Shavkatjon Abdullayevich, Kimyo fanlari doktori, (DSc)

Jo'raeva Malohat Muhammadovna, filologiya fanlari doktori (DSc), professor.

Yusupov Maxamadamin Abduxamidovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi (DSc), professor

Kalonova Moxigul Baxritdinovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi (PhD), dotsent

Mirzayev Kulmamat Djanzakovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi (DSc), professor.

Karimova Nilufar Sadirdin qizi, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Norboyev Odil Abrayevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Karimova Nilufar Sadirdin qizi, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Pardaev Umidjon Uralovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

Xolmirzayev Ulug'bek Abdulazizovich, Iqtisodiyot fanlari doktori (DSc)

muhandislik & iqtisodiyot

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

- 05.01.00 – Axborot texnologiyalari, boshqaruv va kompyuter grafikasi
- 05.01.01 – Muhandislik geometriyasi va kompyuter grafikasi. Audio va video texnologiyalari
- 05.01.02 – Tizimli tahlil, boshqaruv va axborotni qayta ishlash
- 05.01.03 – Informatikaning nazariy asoslari
- 05.01.04 – Hisoblash mashinalari, majmualari va kompyuter tarmoqlarining matematik va dasturiy ta'minoti
- 05.01.05 – Axborotlarni himoyalash usullari va tizimlari. Axborot xavfsizligi
- 05.01.06 – Hisoblash texnikasi va boshqaruv tizimlarining elementlari va qurilmalari
- 05.01.07 – Matematik modellash
- 05.01.11 – Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt
- 05.02.00 – Mashinasozlik va mashinashunoslik
- 05.02.08 – Yer usti majmualari va uchish apparatlari
- 05.03.02 – Metrologiya va metrologiya ta'minoti
- 05.04.01 – Telekommunikatsiya va kompyuter tizimlari, telekommunikatsiya tarmoqlari va qurilmalari. Axborotlarni taqsimlash
- 05.05.03 – Yorug'lik texnikasi. Maxsus yoritish texnologiyasi
- 05.05.05 – Issiqlik texnikasining nazariy asoslari
- 05.05.06 – Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari
- 05.06.01 – To'qimachilik va yengil sanoat ishlab chiqarishlari materialshunosligi
- 05.08.03 – Temir yo'l transportini ishlatish
- 05.08.06 – "G'ildirakli va gusenisali mashinalar va ularni ishlatish" (texnika fanlari)
- 05.09.01 – Qurilish konstruksiyalari, bino va inshootlar
- 05.09.04 – Suv ta'minoti. Kanalizatsiya. Suv havzalarini muhofazalovchi qurilish tizimlari
- 10.00.06 – Qiyosiy adabiyotshunoslik, chog'ishtirma tilshunoslik va tarjimashunoslik
- 10.00.04 – Yevropa, Amerika va Avstraliya xalqlari tili va adabiyoti
- 08.00.01 – Iqtisodiyot nazariyasi
- 08.00.02 – Makroiqtisodiyot
- 08.00.03 – Sanoat iqtisodiyoti
- 08.00.04 – Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti
- 08.00.05 – Xizmat ko'rsatish tarmoqlari iqtisodiyoti
- 08.00.06 – Ekonometrika va statistika
- 08.00.07 – Moliya, pul muomalasi va kredit
- 08.00.08 – Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit
- 08.00.09 – Jahon iqtisodiyoti
- 08.00.10 – Demografiya. Mehnat iqtisodiyoti
- 08.00.11 – Marketing
- 08.00.12 – Mintaqaviy iqtisodiyot
- 08.00.13 – Menejment
- 08.00.14 – Iqtisodiyotda axborot tizimlari va texnologiyalari
- 08.00.15 – Tadbirkorlik va kichik biznes iqtisodiyoti
- 08.00.16 – Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya
- 08.00.17 – Turizm va mehmonxona faoliyati

Ma'lumot uchun, OAK
Rayosatining 2024-yil 28-avgustdagi 360/5-son qarori bilan "Dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxati"ga texnika va iqtisodiyot fanlari bo'yicha "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali ro'yxatga kiritilgan.

Muassis: "Tadbirkor va ishbilarmon" MChJ

Hamkorlarimiz:

1. Toshkent shahridagi G.V.Plexanov nomidagi Rossiya iqtisodiyot universiteti
2. Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti
3. Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" milliy tadqiqot universiteti
4. Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
5. Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
6. Toshkent davlat transport universiteti
7. Toshkent arxitektura-qurilish universiteti
8. Toshkent kimyo-texnologiya universiteti
9. Jizzax politexnika instituti



MUNDARIJA

LEARNING TRAJECTORIES OF INCLUSIVE LEARNERS IN AN INTENSIVE PEER-TO-PEER LEARNING ENVIRONMENT: POOL-TO-MAIN-TRACK TRANSITION AND PERSISTENCE	9
Ibrojimova Nodira	
DON MAHSULOTLARI KORXONALARIDA RESURLARDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGINI BAHOLASH VA TAKOMILLASHTIRISH YO'LLARI	14
Aipova Iroda Ikramovna	
BOSHQARUV HISOBOTI SIFATINI BAHOLASH, ICHKI NAZORAT VA AUDIT MEXANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISH.....	18
Eshniyazova Yulduz Yuldashbayevna	
KONTREYLER TASHISHLARINI TASHKIL ETISHDA YUK OQIMLARINI TRANSPORT TARMOG'I BO'YICHA TAQSIMLASH.....	22
Yakupbayev Xamid, Myxamedova Ziyoda, Boboyev Diyor	

KONTREYLER TASHISHLARINI TASHKIL ETISHDA YUK OQIMLARINI TRANSPORT TARMOG'I BO'YICHA TAQSIMLASH

Yakupbayev Xamid Maratovich

Toshkent davlat transport universiteti doktoranti

ORCID: 0009-0009-8346-1833

Myxamedova Ziyoda Gafurdjanovna

Toshkent davlat transport universiteti

“Yuk transport tizimlari” kafedrası professori, t.f.d.

ORCID: 0000-0002-1825-2447

Boboyev Diyor Shomurotovich

Toshkent davlat transport universiteti

“Yuk transport tizimlari” kafedrası PhD, dotsent

ORCID: 0000-0003-0785-2209

Annotatsiya. Ushbu maqolada kontreyler tashishlarini tashkil etishda yuk oqimlarini avtomobil va temir yo'l transporti o'rtasida taqsimlash masalasi ko'rib chiqilgan. Kontreyler tashishlariga bo'lgan talabni aniqlash, OD yuk oqimlarini transport tarmog'i bo'yicha taqsimlash hamda mavjud temir yo'l va terminal quvvatlarini hisobga olishga asoslangan yondashuv ishlab chiqilgan. Modelda tashish jarayonining xarajat, vaqt, ishonchlilik va ekologik ko'rsatkichlari hamda infratuzilmaviy cheklovlar o'zaro bog'liq holda hisobga olinadi. Mazkur yondashuv kontreyler tashishlariga yo'naltirilishi mumkin bo'lgan yuk oqimlarini aniqlash va ularning transport tarmog'ida taqsimlanishini baholash imkonini beradi.

Kalit so'zlar: kontreyler tashishlari, yuk oqimlari, OD matritsa, transport tarmog'i, talab modeli, binar logit modeli, yuk oqimlarini taqsimlash, terminal quvvati.

Abstract. This article examines the distribution of freight flows between road and rail transport in the organization of piggyback transportation. An approach is developed based on determining demand for piggyback transportation, distributing OD freight flows across the transport network, and accounting for the existing capacity of railway infrastructure and terminals. The model jointly considers transportation costs, time, reliability, environmental indicators, and infrastructure constraints. The proposed approach makes it possible to identify freight flows that can be shifted to piggyback transportation and to evaluate their distribution across the transport network.

Keywords: piggyback transportation, freight flows, OD matrix, transport network, demand model, binary logit model, freight flow distribution, terminal capacity.

Аннотация. В статье рассматривается задача распределения грузопотоков между автомобильным и железнодорожным транспортом при организации контейнерных перевозок. Разработан подход, основанный на определении спроса на контейнерные перевозки, распределении OD-грузопотоков по транспортной сети, а также учёте существующей пропускной способности железнодорожной инфраструктуры и мощности терминалов. В модели во взаимосвязи учитываются затраты, время, надёжность и экологические показатели перевозочного процесса, а также инфраструктурные ограничения. Предлагаемый подход позволяет определять грузопотоки, которые могут быть направлены на контейнерные перевозки, и оценивать их распределение по транспортной сети.

Ключевые слова: контейнерные перевозки, грузопотоки, OD-матрица, транспортная сеть, модель спроса, бинарная логит-модель, распределение грузопотоков, мощность терминала.

KIRISH

Kontreyler tashishlarini tashkil etishda terminal joylashuvini aniqlash bilan bir qatorda, ushbu terminallar orqali shakllanishi mumkin bo'lgan yuk oqimlarini baholash muhim masalalardan biri hisoblanadi. Kontreyler tashishlari avtomobil va temir yo'l transportining o'zaro bog'langan faoliyatiga asoslanganligi sababli, yuk oqimlarini faqat mavjud yuk hajmi asosida baholash yetarli emas. Bunda yuk tashuvchining transport turini tanlashi, tashish xarajatlari, yetkazib berish vaqti, tashish ishonchlilik hamda mavjud transport infratuzilmasining



imkoniyatlarini birgalikda hisobga olish talab etiladi. Kontreyler tashishlarida yuk avtomobil transporti orqali jo'natish punktidan terminalga yetkaziladi, uzoq masofadagi asosiy tashish temir yo'l orqali amalga oshiriladi va manzil terminalidan yakuniy qabul qilish punktigacha yana avtomobil transportidan foydalaniladi. Shu sababli kontreyler tashishlariga o'tishi mumkin bo'lgan yuk oqimining miqdori avtomobil transportida to'g'ridan-to'g'ri tashish bilan kombinatsiyalashgan tashish o'rtasidagi nisbatga bog'liq.

Mazkur masalani hal etish uchun yuk jo'natuvchi va tashuvchilarning transport turini tanlash jarayonini matematik ifodalash, kontreyler tashishlariga o'tuvchi yuk oqimini aniqlash va keyinchalik ushbu oqimni mavjud temir yo'l tarmog'i bo'yicha taqsimlash zarur. Bunda temir yo'l uchastkalarining o'tkazish qobiliyati va terminallarning yuklarni qayta ishlash quvvati hisobga olinishi lozim.

Maqolaning maqsadi kontreyler tashishlariga bo'lgan talabni aniqlash hamda shakllangan yuk oqimlarini temir yo'l tarmog'i bo'yicha mavjud o'tkazish va terminal quvvatlarini hisobga olgan holda taqsimlash modelini ishlab chiqishdan iborat.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Kontreyler va intermodal tashishlarni rivojlantirishda terminal joylashuvini tanlash, transport tarmog'ini shakllantirish va infratuzilma cheklovlarini hisobga olish masalalari xorijiy tadqiqotlarda keng yoritilgan. Tadić, Zečević, Krstić va Brnjac intermodal terminallarni joylashtirish masalasini GIS va ko'p mezonli yondashuv asosida ko'rib chiqqan [1]. Schmid, Lam va Grosse terminal joylashuvini rejalashtirishda barqarorlik omillariga e'tibor qaratgan [2]. Alumur, Nickel va Saldanha-da-Gama noaniqlik sharoitida transport tugunlarini joylashtirish masalalarini tadqiq etgan [3], Malczewski esa GIS asosidagi ko'p mezonli qaror qabul qilish usullarini umumlashtirgan [4]. Meng va Wang intermodal hub-and-spoke tarmog'ini loyihalashda manfaatdor tomonlar va turli konteyner turlarini hisobga olgan [5]. Mazkur tadqiqotlardan farqli ravishda, ushbu maqolada kontreyler tashishlariga bo'lgan talabni binar logit modeli asosida aniqlash, shakllangan OD yuk oqimlarini mavjud temir yo'l tarmog'i bo'yicha taqsimlash hamda temir yo'l uchastkalari va terminallarning amaldagi quvvat cheklovlarini yagona hisoblash jarayonida o'zaro bog'lashga e'tibor qaratilgan.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Kontreyler tashishlariga bo'lgan talabni shakllantirish. Quyi darajadagi model yuk tashuvchilar, jumladan, avtotransport kompaniyalari, logistika operatorlari va ekspeditorlarning yuklarni tashishda muqobil transport turlaridan birini tanlash jarayonini ifodalaydi. Modelda ikkita asosiy variant ko'rib chiqiladi: T - yukni faqat avtomobil transportida tashish; R - kontreyler tashishi, bunda avtomobil transport vositasi uzoq masofada temir yo'l orqali tashiladi.

Transport turini tanlashda tashish xarajati, vaqt, ishonchlilik va ekologik ko'rsatkichlar hisobga olinadi. Shu asosda faqat avtomobil transportida tashilayotgan yuklarning avtomobil-temir yo'l kombinatsiyalashgan tashish tizimiga o'tishi mumkin bo'lgan ulushi aniqlanadi. Har bir jo'natish-qabul qilish juftligi, ya'ni OD yo'nalishi uchun transport turini tanlash yuk tashuvchining tegishli variantdan oladigan foydaliligi bilan bog'lanadi. Har bir OD juftligi va $k \in \{T, R\}$ transport turi uchun foydalilik funksiyasi umumiy ko'rinishda quyidagicha ifodalanadi:

$$U_{od}^k = V_{od}^k + \epsilon_{od}^k \quad (1)$$

bu yerda U_{od}^k - OD yo'nalishida k transport turining umumiy foydaliligi; V_{od}^k - kuzatiladigan transport ko'rsatkichlari bilan aniqlanadigan foydalilik qismi; ϵ_{od}^k - modelda bevosita hisobga olinmagan omillar ta'sirini ifodalovchi tasodifiy xatolik hadi.

Modelda foydalilikni shakllantirishda umumiy tashish xarajati, umumiy tashish vaqti, tashish ishonchliliigi hamda tashish jarayonida ajralib chiqadigan CO₂ miqdorini tavsiflovchi ekologik ko'rsatkich hisobga olinadi. Tasodifiy xatolik hadi o'zaro mustaqil va bir xil Gumbel taqsimotiga ega deb qabul qilinadi.

$$V_{od}^k = \beta_c^k C_{od}^k + \beta_t^k T_{od}^k + \beta_R^k R_{od}^k + \beta_e^k E_{od}^k \quad (2)$$

bu yerda C_{od}^k - umumiy tashish xarajati; T_{od}^k - umumiy tashish vaqti; R_{od}^k - tashish ishonchliliigi; E_{od}^k - ekologik ko'rsatkich; β koeffitsiyentlari tegishli omillarning modeldagi ta'sirini ifodalaydi.

Kontreyler tashishidagi umumiy xarajat terminalga olib kelish va olib chiqish, terminalda qayta ishlash hamda tarif xarajatlarini birgalikda hisobga oladi. Umumiy vaqt tarkibida esa asosiy tashish vaqti bilan bir qatorda

terminaldagi qayta ishlash vaqti ham hisobga olinadi.

Transport turini tanlashning binar logit modeli. Ikki muqobil transport turi mavjud bo'lgan sharoitda kontreyler tashishini tanlash ehtimoli binar logit modeli yordamida aniqlanadi:

$$P_{od}^R = \frac{\exp(V_{od}^R)}{\exp(V_{od}^R) + \exp(V_{od}^T)} \quad (3)$$

Mos ravishda faqat avtomobil transportini tanlash ehtimoli $P_{od}^T = 1 - P_{od}^R$ bo'ladi. P_{od}^R qiymatining ortishi mazkur OD yo'nalishidagi yuklarning kontreyler tashishlariga o'tish ehtimoli yuqoriligini, uning kamayishi esa avtomobil transportida tashishni davom ettirish ehtimoli yuqoriligini ifodalaydi.

Agar OD yo'nalishidagi jami yuk oqimi Q_{od} bilan ifodalansa, kontreyler tashishlariga o'tuvchi yuk oqimi quyidagicha aniqlanadi:

$$q_{od}^R = Q_{od} \cdot P_{od}^R \quad (4)$$

Shu tariqa har bir OD juftligi bo'yicha mavjud umumiy yuk oqimining kontreyler tashishlariga yo'naltirilishi mumkin bo'lgan qismi shakllantiriladi. Umumiy tashish xarajatlari va tashish vaqti tanlangan terminallar hamda yuk oqimlarini taqsimlash natijalariga bog'liq.

OD yuk oqimlari ma'lumotlarini shakllantirish. Yuk oqimlarini modellashirishda jo'natish va qabul qilish punktlari o'rtasidagi aloqalarni ifodalovchi OD (Origin-Destination) matritsasi asosiy boshlang'ich ma'lumotlardan biri sifatida foydalaniladi. OD matritsasi asosiy sanoat markazlari va hududlar o'rtasida shakllanadigan yuk oqimlarini tavsiflaydi. Yuk oqimlari tonna yoki muayyan davr davomida tashiladigan tirkamalar soni orqali ifodalanishi mumkin. Ushbu ma'lumotlar kontreyler tashishlariga bo'lgan talabni baholash va keyinchalik shakllangan oqimlarni transport tarmog'iga taqsimlash uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Tadqiqotda foydalanilgan ma'lumotlar "O'zbekiston temir yo'llari" AJ Yuk tashish boshqarmasining 2019-2024-yillardagi ma'lumotlari, OpenStreetMap hamda O'zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo'mitasi ma'lumotlari asosida shakllantirilgan.

OD matritsasini modelga kiritish orqali har bir jo'natish va qabul qilish hududi o'rtasidagi yuk oqimi alohida ko'rib chiqiladi. Bu esa umumiy yuk hajmini hududlar bo'yicha oddiy taqsimlashdan farqli ravishda, yukning qayerdan shakllanishi va qaysi hududga yo'naltirilishini hisobga olish imkonini beradi.

Yuk oqimlarini temir yo'l tarmog'i bo'yicha taqsimlash. Kontreyler tashishlariga o'tuvchi yuk oqimi aniqlangandan so'ng quyi darajadagi modelning keyingi bosqichida mazkur oqimlar tanlangan terminallar o'rtasidagi temir yo'l tarmog'i bo'yicha taqsimlanadi. Bunda yuk oqimining uzluksizligi, temir yo'l uchastkalarining o'tkazish qobiliyati hamda terminallarning yuklarni qayta ishlash quvvati asosiy cheklovlar sifatida hisobga olinadi. Temir yo'l tarmog'i tugunlar va ularni o'zaro bog'lovchi uchastkalar majmuasi sifatida qaraladi. Kontreyler tashishlariga o'tgan har bir OD yuk oqimi boshlang'ich terminaldan tarmoqqa kiritilib, tegishli temir yo'l uchastkalari orqali manzil terminaliga yo'naltiriladi.

Yuk oqimining saqlanish sharti. Transport tarmog'ining har bir tugunida kiruvchi va chiquvchi yuk oqimlari o'rtasidagi muvozanat saqlanishi lozim. Mazkur talab yuk oqimining saqlanish sharti orqali ifodalanadi:

$$\sum_{a \in \delta^+(n)} x_a^{od} - \sum_{a \in \delta^-(n)} x_a^{od} = \begin{cases} q_{od}^R & n = O \\ -q_{od}^R & n = D \\ 0, & \text{boshqa hollarda} \end{cases} \quad (5)$$

bu yerda x_a^{od} - OD yo'nalishidagi yuk oqimining a temir yo'l uchastkasi orqali o'tuvchi miqdori; q_{od}^R - OD

yo'nalishi bo'yicha kontreyler tashishlariga yo'naltirilgan yuk oqimi; O - boshlang'ich terminal; D - manzil terminali; n - temir yo'l tarmog'ining tuguni; $\delta^+(n)$ - n tugundan chiquvchi, $\delta^-(n)$ - n tugunga kiruvchi temir yo'l uchastkalari to'plami.

Boshlang'ich terminalda yuk oqimi tarmoqqa kiritiladi, manzil terminalida esa tarmoqdan chiqariladi. Oraliq tugunlarda kiruvchi va chiquvchi oqimlarning tengligi ta'minlanadi.

Temir yo'l uchastkalarining o'tkazish qobiliyatini hisobga olish. Har bir temir yo'l uchastkasining mavjud o'tkazish qobiliyati alohida cheklov sifatida modelga kiritiladi:

$$\sum_{(od)} x_a^{od} \leq Cap_a, \quad a \in A \quad (6)$$



bu yerda Cap_a - a temir yo'l uchastkasining kontreyler tashishlarini o'tkazish qobiliyati; A - temir yo'l uchastkalari to'plami. Cap_a qiymati uchastkaning sutkalik poyezd o'tkazish imkoniyati va poyezd tarkibidagi kontreyler birliklari sonidan kelib chiqib aniqlanadi.

Mazkur cheklov haddan tashqari katta yuk oqimining imkoniyati cheklangan temir yo'l uchastkasiga yo'naltirilishining oldini oladi va hisoblangan oqimlarni mavjud temir yo'l infratuzilmasining imkoniyatlari bilan muvofiqlashtiradi.

Terminalning yuklarni qayta ishlash quvvati cheklovi. Tanlangan terminal orqali xizmat ko'rsatiladigan jami yuk oqimi uning mavjud qayta ishlash quvvatidan oshmasligi lozim:

$$\sum_{(od) \in \Omega_j} q_{od}^R \leq Cap_j \cdot y_j \quad (7)$$

bu yerda Cap_j - j-terminalning yuklarni qayta ishlash quvvati; Ω_j - j-terminal orqali xizmat ko'rsatiladigan OD yo'nalishlari to'plami; y_j - terminalning tanlanganligini ifodalovchi binar o'zgaruvchi. $y_j=1$ terminal tanlanganligini, $y_j=0$ esa terminal tanlanmaganligini bildiradi.

Terminal tanlanmagan holatda u orqali yuk oqimini o'tkazishga ruxsat berilmaydi. Terminal tanlangan holatda esa undan o'tuvchi jami yuk oqimi mavjud qayta ishlash quvvati doirasida shakllanishi lozim.

O'tkazish qobiliyati yetishmovchiligida yuk oqimlarini qayta taqsimlash. Amaliy sharoitda ayrim temir yo'l uchastkalari yoki terminallarning mavjud quvvati hisoblangan talabni to'liq qondira olmaydigan vaziyat yuzaga kelishi mumkin. Bunday holatda yuk oqimlarini mavjud quvvat imkoniyatlariga muvofiqlashtirish nazarda tutiladi.

Agar muayyan temir yo'l uchastkasidagi hisoblangan oqim uning o'tkazish qobiliyatidan oshsa yoki terminalga yo'naltirilgan oqim terminalning qayta ishlash quvvatidan yuqori bo'lsa, oqimning tegishli qismi mavjud imkoniyatlarni hisobga olgan holda qayta taqsimlanadi. Natijada hisoblangan talab miqdori va transport tarmog'ining amaldagi imkoniyatlari o'rtasida o'zaro bog'liqlik shakllanadi.

Quyi darajadagi talab va yuk oqimlarini taqsimlash modelining ishlash jarayoni quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi: OD yuk oqimlarini shakllantirish; avtomobil va kontreyler tashishlari ko'rsatkichlarini aniqlash; binar logit modeli orqali kontreyler tashishini tanlash ehtimolini hisoblash; kontreyler tashishlariga o'tuvchi yuk oqimini aniqlash; oqimni tanlangan terminallar o'rtasidagi temir yo'l tarmog'iga taqsimlash; yuk oqimining saqlanish shartini tekshirish; temir yo'l uchastkalarining o'tkazish qobiliyatini tekshirish; terminalning qayta ishlash quvvatini tekshirish; zarur hollarda yuk oqimini qayta taqsimlash va yakuniy yuk oqimlarini shakllantirish.

Ushbu ketma-ketlik quyi darajadagi modelning ikki asosiy vazifasini birlashtiradi: mavjud yuk oqimining qancha qismi kontreyler tashishlariga o'tishi mumkinligini aniqlash va aniqlangan oqimni transport tarmog'ining real imkoniyatlariga mos ravishda taqsimlash.

TAHLIL VA NATIJALAR

Ishlab chiqilgan yondashuvni O'zbekiston transport tarmog'i sharoitida qo'llashda hududlararo OD yuk oqimlari, avtomobil va temir yo'l tarmoqlarining fazoviy joylashuvi hamda terminal joylashuvi uchun shakllantirilgan nomzod hududlar hisobga olingan. Hisoblash natijalarida O'zbekiston transport tarmog'i doirasida Toshkent, Samarqand, Buxoro, Namangan, Nukus va Termiz hududlaridagi C01-C06 terminal joylashuvlari ajratilgan.

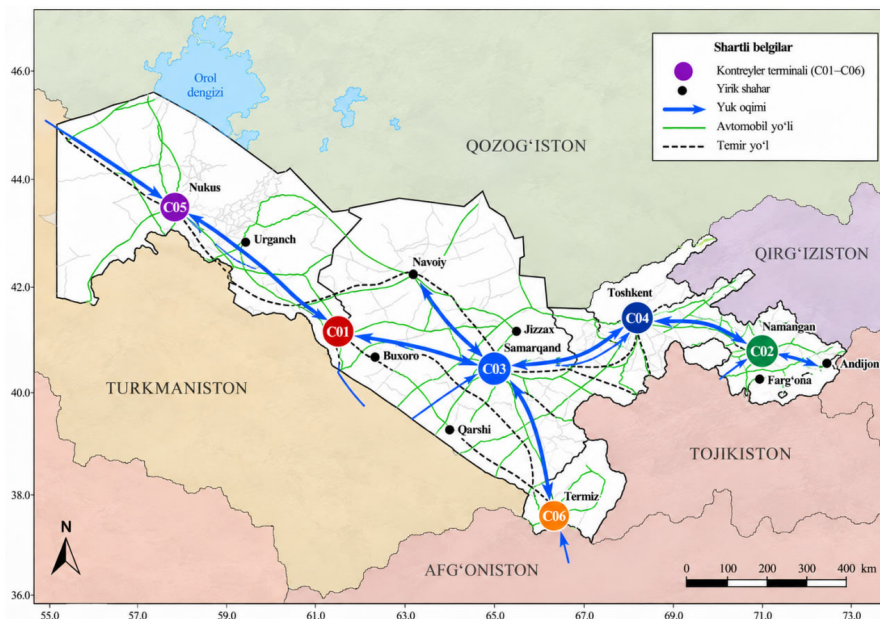
1-jadval. O'zbekiston transport tarmog'i bo'yicha hisoblangan terminal ko'rsatkichlari¹

Hudud	Terminal	Bashorat qilingan yuk o'tkazuvchanligi, tonna/yil	SSI
Toshkent	C04	68 200	0,82
Samarqand	C03	44 900	0,77
Buxoro	C01	39 700	0,61
Namangan	C02	20 400	0,58
Nukus	C05	13 000	0,47
Termiz	C06	14 300	0,40

Hisoblash natijalarida eng yuqori bashorat qilingan yuk o'tkazuvchanligi Toshkentdagi C04 terminalida shakllangan. Keyingi yuqori ko'rsatkichlar Samarqanddagi C03 va Buxorodagi C01 terminallariga to'g'ri keladi. Biroq yuk o'tkazuvchanligi va hududning joylashuv mosligi barcha holatlarda bir xil tartibda o'zgarmaydi. Xususan, Termizda bashorat qilingan yuk o'tkazuvchanligi Nukusga nisbatan yuqori bo'lsa-da, uning SSI qiymati pastroq. Bu yuk oqimining hajmi terminal joylashuvini baholashda muhim bo'lishi bilan birga, yakka holda yetarli mezon

1 Muallif tomonidan ishlab chiqilgan model asosidagi hisob-kitob natijalari.

emasligini ko'rsatadi.



1-rasm. O'zbekiston transport tarmog'ida tanlangan kontreyler terminallarining GIS asosidagi joylashuvi

Mazkur holat quyi darajadagi yuk oqimlarini taqsimlash modelining terminal joylashuvi modeli bilan o'zaro bog'liqligini ko'rsatadi. Bir tomondan, terminalning joylashuvi kontreyler tashishlarining xarajat va vaqt ko'rsatkichlariga ta'sir qiladi. Ikkinchi tomondan, transport turini tanlash natijasida shakllangan yuk oqimlari terminallarining talab etiladigan qayta ishlash quvvatiga va temir yo'l tarmog'idagi yuklanishga ta'sir ko'rsatadi.

Ishlab chiqilgan quyi darajadagi model kontreyler tashishlariga bo'lgan talabni mavjud yuk oqimining belgilangan ulushi sifatida oldindan qabul qilish o'rniga, transport turlarining asosiy ko'rsatkichlari bilan bog'liq holda aniqlash imkonini beradi. Binar logit modelidan foydalanish har bir OD yo'nalishi bo'yicha avtomobil va kontreyler tashishlari o'rtasidagi tanlovni ehtimollik asosida ifodalash imkonini yaratadi.

Bunda kontreyler tashishlariga o'tuvchi yuk oqimi alohida yakuniy natija sifatida emas, balki keyingi tarmoq taqsimotining boshlang'ich qiymati sifatida qaraladi. Aniqlangan talab temir yo'l tarmog'iga uzatilgandan so'ng yuk oqimining saqlanish sharti, temir yo'l uchastkalarining o'tkazish qobiliyati va terminallarining qayta ishlash quvvati tekshiriladi. Shu sababli hisoblangan ehtimoliy talab bilan transport tizimi tomonidan amalda qabul qilinishi mumkin bo'lgan yuk oqimi o'rtasida farq yuzaga kelishi mumkin.

Modelning ushbu xususiyati ayniqsa yuk oqimlari yuqori bo'lgan yo'nalishlarda muhim ahamiyatga ega. Agar terminal yoki temir yo'l uchastkasining mavjud quvvati talabni qondirish uchun yetarli bo'lmasa, oqimlarni mavjud infratuzilma imkoniyatlariga moslashtirish zarur bo'ladi. Natijada kontreyler tashishlariga bo'lgan talab va transport tarmog'ining mavjud imkoniyatlari yagona hisoblash jarayonida o'zaro bog'lanadi.

Shuningdek, model terminal joylashuvi bilan yuk oqimlari o'rtasidagi ikki tomonlama bog'liqlikni ifodalaydi. Terminal joylashuvining o'zgarishi avtomobil orqali terminalga olib kelish va olib chiqish masofalariga, umumiy tashish xarajatlari va vaqtiga ta'sir qiladi. Ushbu ko'rsatkichlarning o'zgarishi binar logit modeli orqali kontreyler tashishlarini tanlash ehtimoliga, natijada esa temir yo'lga yo'naltiriladigan yuk oqimi miqdoriga ta'sir ko'rsatadi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Kontreyler tashishlarini tashkil etishda yuk oqimlarini baholash uchun transport turini tanlash va yuk oqimlarini transport tarmog'i bo'yicha taqsimlash jarayonlarini o'zaro bog'liq holda ko'rib chiqish zarur. Ishlab chiqilgan quyi darajadagi model ushbu jarayonlarni yagona hisoblash tizimida birlashtirish imkonini beradi.

Binar logit modeli asosida avtomobil va kontreyler tashishlari o'rtasidagi tanlovni xarajat, vaqt, ishonchlik va ekologik ko'rsatkichlar bilan bog'liq holda ifodalash kontreyler tashishlariga yo'naltirilishi mumkin bo'lgan yuk oqimini aniqlash imkonini yaratadi. Shakllangan oqimlarni OD yo'nalishlari bo'yicha temir yo'l tarmog'iga taqsimlashda esa yuk oqimining uzluksizligi, temir yo'l uchastkalarining o'tkazish qobiliyati va terminallarining yuklarni qayta ishlash quvvati hisobga olinadi.

Modelning muhim jihati kontreyler tashishlariga bo'lgan ehtimoliy talabni transport infratuzilmasining mavjud imkoniyatlaridan ajratmagan holda baholashdan iborat. Quvvat cheklavlari yuzaga kelganda yuk oqimlarini



qayta taqsimlash orqali hisoblash natijalari temir yo'l tarmog'i va terminallarning amaldagi imkoniyatlariga muvofiqlashtiriladi.

O'zbekiston transport tarmog'ida olingan natijalar yuk o'tkazuvchanligi hududlar bo'yicha farqlanishini va terminal joylashuvini baholashda yuk oqimi bilan bir qatorda transport hamda fazoviy sharoitlarni ham hisobga olish zarurligini ko'rsatadi. Shu asosda ishlab chiqilgan yondashuv kontreyler tashishlariga yo'naltirilishi mumkin bo'lgan yuk oqimlarini aniqlash, ularni mavjud transport tarmog'iga taqsimlash va terminal quvvatlariga bo'lgan talabni baholash uchun uslubiy asos bo'lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Tadić S., Zečević S., Krstić M., Brnjac N. Multicriteria Siting of Intermodal Terminals Using GIS and AHP // *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. - 2020. - Vol. 135. - P. 99-112. - DOI: 10.1016/j.tra.2020.02.004.
2. Schmid B., Lam J.S.L., Grosse E.H. Sustainability-oriented terminal location planning // *Journal of Transport Geography*. - 2021. - Vol. 93. - Article 103246. - DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2021.103246.
3. Alumur S. A., Nickel S., Saldanha-da-Gama F. Hub location under uncertainty // *Transportation Research Part B: Methodological*. - Elsevier, 2012. - Vol. 46, № 4. - P. 529-543. DOI
4. Malczewski J. GIS-based multicriteria decision analysis: a survey of the literature // *International Journal of Geographical Information Science*. - 2006. - Vol. 20, № 7. - P. 703-726. DOI: <https://doi.org/10.1080/13658810600661508>
5. Meng Q., Wang X. Intermodal hub-and-spoke network design: Incorporating multiple stakeholders and multi-type containers // *Transportation Research Part B: Methodological*. - Elsevier, 2011. - Vol. 45, № 4. - P. 724-742.



Ingliz tili muharriri: Feruz Hakimov

Musahhih: Zokir Alibekov

Sahifalovchi va dizayner: Abdurahmon Qurbonov

2026. № 10

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

"Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali 26.06.2023-yildan
O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi
Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan
№S-5669245 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.
Litsenziya raqami: №095310.

**Manzilimiz: Toshkent shahri Yunusobod
tumani 15-mavze 19-uy**





+998 93 718 40 07



<https://muhandislik-iqtisodiyot.uz/index.php/journal>



t.me/yait_2100