

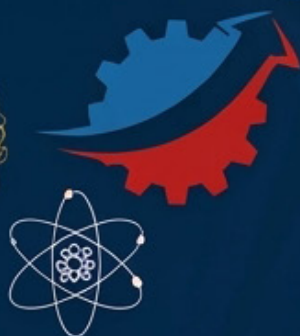
MUHANDISLIK

& IQTISODIYOT

ijtimoliy-igʻtisodiy, innovatsion texnik,
fan va taʼlimga oid ilmiy-amaliy jurnal

2026-YIL

SENTYABR / 9-SON, IV-QISM



Milliy nashrlar

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

05.00.00 – Texnika fanlari

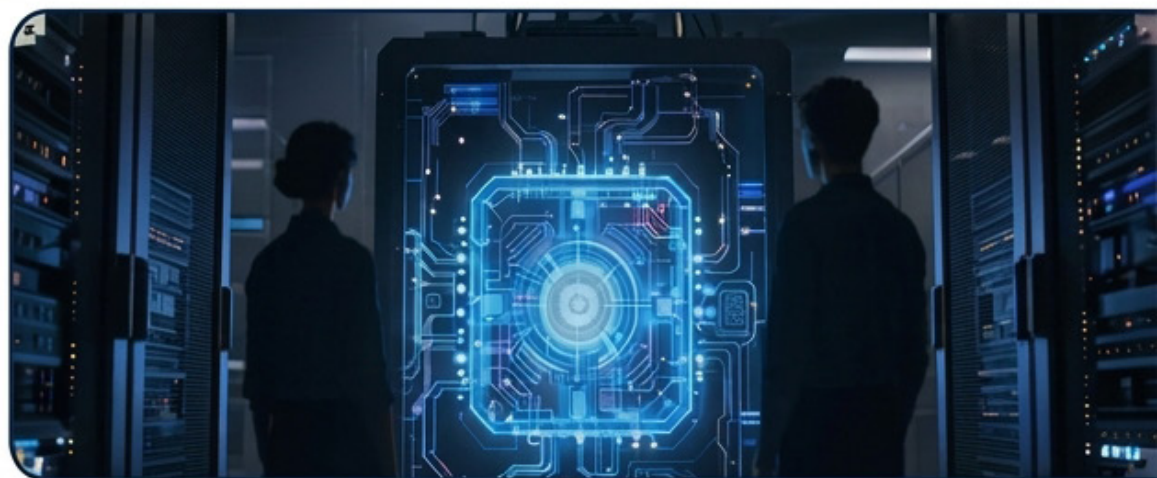
08.00.00 – Iqtisodiyot fanlar



Google
Scholar

ISSN
INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER
INTERNATIONAL CENTRE

OpenAIRE



ISSN: 3060-463X

РЭУ.РФ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЦЕНТР НАУКИ И ТЕХНИКИ



muhandislik & iqtisodiyot

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

Elektron nashr, 2026-yil, sentyabr.

Bosh muharrir:

Zokirova Nodira Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, DSc, professor

Bosh muharrir o'rinbosari:

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

Tahrir hay'ati:

Abduraxmanov Kalandar 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 Ixamovich, 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 Janizagovich, 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

Paradaev 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 modelashtirish
- 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 – Telekommunikasiya va kompyuter tizimlari, telekommunikasiya 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

SANOAT KORXONALARIDA TEJAMKOR MENEJMENTNING ASOSIY TAMOIYILLARI VA ULARNING AMALIYOTGA JORIY ETILISHI.....	9
Xakimov Umarxon Rustamjon o'g'li	
RAQAMLI MONITORING SAMARADORLIGI VA MINTAQAVIY IQTISODIY NOMUTANOSIBLIK-LAR O'RTASIDAGI BOG'LIQLIKNI BAHOLASHNING METODOLOGIK YONDASHUV-LARINI TAKOMILLASHTIRISH.....	13
Qozaqova Munajat Sharifjanovna	
TURIZM INFRATUZILMASINING IQTISODIY MOHIYATI, TARKIBIY TUZILISHI VA HUDUDIY RIVOJLANISHDAGI O'RNI	21
Zuparova Nargiza, Yusupov Saidvali	
MACHINE LEARNING MODELS IN ECONOMETRIC ANALYSIS ACROSS CENTRAL ASIA.....	28
Rahbar Yusupova	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ РАЗГРУЗКИ АВТОСАМОСВАЛОВ НА ОТКОС ОТВАЛА	34
Умаров Фарходбек, Саидова Лола, Умарова Мохичехра, Буриева Камола	
РАЗРАБОТКА КЕРАМИЧЕСКОГО ЛЕГИРУЮЩЕГО ФЛЮСА НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА.....	41
Дуняшин Николай, Мадалиев Самандар	
INNOVATION EKOTIZIMNING IQTISODIY MOHIYATI VA BOSHQARUV USULLARI	47
Turg'unov Behzodbek, Karimov Muzaffar, Maraimova Umida	
KUTUBXONACHILIK TA'LIMIDA TEXNOLOGIYALAR VA PEDAGOGIK ISTIQBOLLAR.....	51
To'ychiyeva Shoiraxon No'monovna	
YASHIL USULDA NANOKUMUSH SINTEZINING KOLLOID-KIMYOVIY ASOSLARI.....	57
Hoshimov Farhod, Xoldorova Ruxsora	
УКРЕПЛЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ БОРЬБЫ С ОТМЫВАНИЕМ ДЕНЕГ В КОММЕРЧЕСКИХ БАНКАХ	61
Абдиев Шахбоз Сайитмуродович	
АКАДЕМИК LITSEYLARDA DAVLAT MOLIVAVIY NAZORATI VA AUDIT NATIJADORLIGINI BAHOLASH ..	68
Kariyev Maxmudjon Ganiyevich	
O'ZBEKISTONDA TEMIR YO'L TRANSPORTINI RAQAMLASHTIRISHNING ZAMONAVIY TENDENSIYALARI VA RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI.....	72
Xudoyorova Mehrangiz Murodovna	
NUKUS SHAHRIDAGI KO'P XONADONLI TURAR-JOY BINOLARI QURILISHINING SMETA NARXLARINI SHAKLLANTIRISH: LOKAL SMETA, OBYEKT-LI SMETA, ERKIN SMETALI HISOB-KITOB VA SMETA ME'YORLARI.....	77
Tajeddinova Elmira Azatovna	
VELSLASH KLINKER CHIQINDISIDAN QIMMATBAHO METALLARNI KOMPLEKS AJRATIB OLISH TEXNOLOGIYASINI TADQIQ QILISH	84
Qayumov Oybek, Uzoqov Shaxrizod, Qurbonov Bunyod	
XORAZM VILOYATIDA AGROXIZMATLARNI RIVOJLANTIRISHNING USTUVOR YO'NALISHLARI TAHLILI ..	89
Matkarimov Inomjon Baxtiyorovich	
O'ZBEKISTONDA QAYTA SUG'URTA FAOLIYATINI TAKOMILLASHTIRISH: "O'ZBEKINVEST" EISK AJ MISOLIDA	94
Mirzoyev Sayfullo Fayzulloyevich	
QUYOSH FOTOELEKTR PANELLARINING ASOSIY PARAMETRLARINI TAHLILI VA MODELLARI	100
Safarov Alisher, Qo'ziyev Zafar-bek, A.X. Juraqulov	
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТЕПЛОАККУМУЛИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА НА ОСНОВЕ ПАРАФИНА, ОСНАЩЁННОГО ТЕПЛОВЫМИ ТРУБАМИ	106
Абдуллаев Нодирбек, Жураев Равшан, Шаисламов Алишер	



JINOIY DAROMADLARNI LEGALLASHTIRISHNING BANK FAOLIYATIGA TA'SIRI VA UNGA QARSHI KURASHISH MEXANIZMLARI.....	114
Rustamov Sunnatillo Rustamovich	
CROSS-QUERY UTILITY MEMORY FOR RETRIEVAL-AUGMENTED GENERATION UNDER A FEEDBACK BUDGET.....	122
Sharifbaev Abdurakhmon	
“ESG” MEZONLARI ASOSIDA NEFT VA GAZ SANOATI KORXONALARINING RAQOBATBARDOSHLIGINI OSHIRISH STRATEGIYALARI.....	128
Kudratxodjayeva Ziyoda Kamol qizi	
MULTIMODAL MA'LUMOTLAR ASOSIDA DARS JARAYONINI INTELLEKTUAL TAHLIL QILISH TIZIMI..	132
B. T. Izzetov	
MIKROMOLIYA TASHKILOTLARINING AKTIV OPERATSIYALARINI RIVOJLANTIRISH YO'LLARI.....	136
Jo'rayev O'tkirbek Mansurovich	
O'ZBEKISTONDA TRANSFERT NARXNI SHAKLLANTIRISHNI NAZORAT QILISH MEXANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISH VA BASE EROSION AND PROFIT SHIFTING STANDARTLARINI INTEGRATSIYALASH.....	141
Abdurahimov Abror Zafarovich	
XUSUSIY VA IJARA VAGONLARINI TEMIR YO'L STANSIYALARIDA VAQTINCHA JOYLASHTIRISH XIZMATINI TAKOMILLASHTIRISH	147
Shermatov Elbek, Aktamova Iroda	
RAQAMLI TRANSFORMATSIYA SHAROITIDA OLIY TA'LIM MOLIVAVIY BOSHQARUVIDA XORIJIY TAJRIBA.....	153
Alimdjanov Farrux Sunnatovich	
BIBLIOGRAFIK AXBOROT TIZIMLARIDA MA'LUMOTLAR SIFATI: ANIQLIK, TO'LIQLIK VA ISHONCHLILIK MUAMMOLARI.....	158
Soxiba Yo'ldasheva Numonovna	
TRADE OPENNESS AND THE COMPOSITION OF PUBLIC EXPENDITURE: EVIDENCE FROM TRANSITION ECONOMIES.....	164
Maxmudov Sardorjon Sobirjon ug'li	
SURXONDARYO VILOYATIDA TURIZMNI BARQAROR RIVOJLANTIRISHNING STATISTIK TAHLILI	171
Muminova Mavjuda Sharifovna	
GIBRID PID-FUZZY-NEURAL NETWORK ASOSIDA SINXRON MASHINALARNING QO'ZG'ATISH TIZIMINI ADAPTIV BOSHQARISH USULI.....	177
Aliyev Abror Muratkulovich	
IOT ASOSIDAGI AQLLI UY TIZIMLARINING KIBERXAVFSIZLIK MUAMMOLARI VA HIMOYALASH MEXANIZMLARI	184
Xudoykulov Zarifjon, Habibjonova Guldofarid	
INTEGRATION OF ERGONOMIC, BIOMECHANICAL, PHYSIOLOGICAL AND OPERATIONAL FACTORS IN THE DESIGN OF FUNCTIONAL EQUESTRIAN SPORTSWEAR.....	191
Kasimova Aziza, Isoqjonova Shaxzoda, Sidiqjanov Jafar, Ganiyeva Muhfira	
QORAQALPOG'ISTON RESPUBLIKASIDA HUDUDYIY INVESTITSIYA SIYOSATINING NAZARIY VA AMALIY TAHLILI	199
Sultanov Anvar Abdullaevich	
YER VA MOL-MULK SOLIQLARINI BOSHQARISH SAMARADORLIGINI BAHOLASHNING METODOLOGIK YONDASHUVLARINI TAKOMILLASHTIRISH	206
Tursunova Zulayxo Abdug'ijon qizi	
ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ДЖИНИРОВАНИЯ ХЛОПКА.....	212
Дадажанов Арафатали Комилжанович	
HUDUDYIY IQTISODIY O'SISH DETERMINANTLARINI GURUHLASH VA IKKI BOSQICHLI EKONOMETRIK MODELLASHTIRISH USLUBIYOTI	217
Turayev Baxtiyor Ergashevich	



RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA XIZMAT KO'RSATISH SOHASINING RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI ..	224
Allamuratova Gulchexra Maxsetbaevna	
TIJORAT BANKLARI LIKVIDLIK SIYOSATINI OPTIMALLASHTIRISH: BASEL III STANDARTLARI ASOSIDA TAHLIL (MOLIYAVIY BARQARORLIKNI TA'MINLASHDA LIKVIDLIK RISKINI KAMAYTIRISH MEXANIZMLARI) ..	230
Xakimov Zoxid Norbo'tayevich	
ELEKTR UZATISH TIZIMLARIDA ANOMAL HOLATLARNI ANIQLASHNING MASHINAVIY O'QITISH ALGORITMI VA APPARAT-DASTURIY MAJMUASI ..	237
Qodirova Laylo Sobir qizi	
ASSESSMENT OF ECONOMIC SECURITY LEVELS AND ANALYSIS OF REGIONAL RISKS IN THE REGIONS OF UZBEKISTAN ..	243
Anvar Ashirkulovich Islamov	
MIKROTO'LQIN-VAKUUM QURITGICHLARDA ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISHNING ZAMONAVIY USULLARI: KONSTRUKTIV VA TEXNOLOGIK YECHIMLAR TAHLILI.....	248
Baxshullayeva Mubashira Bahodir qizi	
KONTREYLER TERMINALLARINING MAQBUL JOYLASHUVINI ANIQLASHNING GIS CHEKLOVLARIGA ASOSLANGAN IKKI DARAJALI MODEL.....	254
Yakupbayev Xamid Maratovich	

KONTREYLER TERMINALLARINING MAQBUL JOYLASHUVINI ANIQLASHNING GIS CHEKLOVLARIGA ASOSLANGAN IKKI DARAJALI MODEL



Yakupbayev Xamid Maratovich

Toshkent davlat transport universiteti doktoranti

ORCID: 0009-0009-8346-1833

Annotatsiya: Ushbu maqolada O'zbekiston transport tarmog'ida kontreyler terminallarining maqbul joylashuvini aniqlash uchun GIS cheklovlarini hisobga oluvchi ikki darajali model ishlab chiqilgan. Tadqiqotda terminal joylashuvi uchun nomzod hududlarni GIS asosida shakllantirish, ularning mosligini SSI (Site Suitability Index) indeksi yordamida baholash, kontreyler tashishlariga bo'lgan talabni aniqlash hamda yuk oqimlarini transport tarmog'i bo'yicha taqsimlash jarayonlari o'zaro bog'langan. Nomzod hududlarni shakllantirish va baholashda temir yo'l va avtomobil yo'llariga yaqinlik, mavjud yer maydoni, hudud nishabligi, OD yuk oqimi, bojxona obyektlariga yaqinlik hamda foydalanish cheklangan hududlar hisobga olingan. Model asosida shakllantirilgan SSI reytingi amaldagi logistika ko'rsatkichlari bilan qiyoslanib, ular o'rtasida yuqori darajadagi moslik aniqlangan. Modelni O'zbekiston transport tarmog'ida qo'llash natijasida kontreyler terminallarini joylashtirish uchun istiqbolli hududlar aniqlanib, ularning yuk o'tkazuvchanligi va joylashuvga moslik ko'rsatkichlari baholangan. Taklif etilgan yondashuv terminal joylashuvini yuk oqimi bilan bir qatorda transport, fazoviy va infratuzilmaviy omillarni kompleks hisobga olgan holda aniqlash imkonini beradi.

Kalit so'zlar: kontreyler tashishlari, intermodal terminal, GIS, terminal joylashuvi, SSI, ikki darajali model, yuk oqimlari, transport tarmog'i, fazoviy tahlil.

Аннотация: В статье разработана двухуровневая модель определения оптимального размещения контейнерных терминалов в транспортной сети Узбекистана с учетом ограничений ГИС. В исследовании взаимосвязаны процессы формирования потенциальных территорий размещения терминалов на основе ГИС, оценки их пригодности с использованием индекса SSI (Site Suitability Index), определения спроса на контейнерные перевозки и распределения грузопотоков по транспортной сети. При формировании и оценке потенциальных территорий учитывались близость к железнодорожным и автомобильным сетям, наличие земельных площадей, уклон местности, грузопотоки OD, близость к таможенным объектам, а также территории с ограничениями по использованию. Сформированный на основе модели рейтинг SSI сопоставлен с фактическими логистическими показателями, в результате чего выявлена высокая степень соответствия между ними. Применение модели к транспортной сети Узбекистана позволило определить перспективные территории для размещения контейнерных терминалов и оценить их пропускную способность и пригодность для размещения. Предлагаемый подход позволяет определять размещение терминалов на основе комплексного учета грузопотоков, транспортных, пространственных и инфраструктурных факторов.

Ключевые слова: контейнерные перевозки, интермодальный терминал, ГИС, размещение терминалов, SSI, двухуровневая модель, грузопотоки, транспортная сеть, пространственный анализ.

Abstract: This article develops a two-level model for determining the optimal location of piggyback terminals within the transport network of Uzbekistan, taking GIS constraints into account. The study integrates GIS-based identification of candidate terminal areas, evaluation of their suitability using the SSI (Site Suitability Index), estimation of demand for piggyback transportation, and distribution of freight flows across the transport network. The formation and assessment of candidate areas consider proximity to railway and road networks, available land area, terrain slope, OD freight flows, proximity to customs facilities, and land-use restrictions. The SSI ranking generated by the model was compared with actual logistics indicators, revealing a high degree of consistency between them. Application of the model to Uzbekistan's transport network made it possible to identify promising areas for piggyback terminal development and assess their throughput capacity and site suitability. The proposed approach enables terminal locations to be determined through the integrated consideration of freight flows and transport, spatial, and infrastructure factors.

Keywords: piggyback transportation, intermodal terminal, GIS, terminal location, SSI, two-level model, freight flows, transport network, spatial analysis.



KIRISH

Kontreyler tashishlarini tashkil etishda avtomobil va temir yo'l transportining texnologik imkoniyatlarini yagona tashish tizimida o'zaro bog'lash talab etiladi. Bunday tizimda terminal avtomobil transportidan kelayotgan yarim tirkamalarni temir yo'l transportiga uzatish va aksincha, temir yo'l orqali yetkazilgan transport birliklarini keyingi avtomobil tashuviga tayyorlash vazifasini bajaradi. Shu sababli terminalning transport tarmog'idagi joylashuvi tashish jarayonining samaradorligiga bevosita ta'sir qiluvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi.

O'zbekiston transport-logistika tizimida terminal joylashuvini aniqlash masalasi yuk oqimlarining hududiy shakllanishi, avtomobil va temir yo'l tarmoqlarining o'zaro bog'langanligi, mavjud yer maydonlari, hudud relyefi, bojxona obyektlari hamda terminalning texnik va ekspluatatsion imkoniyatlarini birgalikda hisobga olishni talab etadi. Terminal joylashuvini yuk oqimi hajmi va transport tarmog'iga yaqinlik kabi asosiy ko'rsatkichlar bilan bir qatorda hududiy va infratuzilmaviy omillarni ham hisobga olgan holda belgilash joylashuv xususiyatlarini yanada to'liq aks ettirish imkonini beradi. Shu nuqtai nazardan, terminal joylashuvini fazoviy tahlil, talabni modellashirish va transport tarmog'idagi yuk oqimlarini baholash bilan o'zaro bog'langan holda ko'rib chiqish kompleks va samarali baholash imkonini beradi.

Tadqiqotning maqsadi O'zbekiston sharoitida kontreyler terminallarining maqbul joylashuvini aniqlash uchun GIS cheklovlarini hisobga oluvchi ikki darajali modelni shakllantirish va uning amaliy qo'llanish natijalarini baholashdan iborat. Mazkur maqsadga erishish uchun terminal joylashuvi uchun nomzod hududlarni GIS vositalari yordamida shakllantirish, nomzodlarning joylashuvga mosligini SSI orqali baholash, model reytingini real logistika ko'rsatkichlari bilan qiyoslash hamda tanlangan hududlarni ikki darajali tizim doirasida baholash vazifalari bajarildi.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Kontreyler va intermodal terminallarni joylashtirish masalasi transport tarmog'i, hududiy sharoitlar va terminal infratuzilmasini birgalikda hisobga olishni talab etadigan ko'p mezonli masala hisoblanadi. Tadić va boshqalar [1] intermodal terminallarni joylashtirishda GIS va AHP yondashuvlarini birgalikda qo'llab, hududlarni bir nechta mezonlar asosida fazoviy baholash imkoniyatini ko'rsatgan. Mazkur yondashuv terminal joylashuvi uchun nomzod hududlarni transport va hududiy omillar bo'yicha qiyosiy baholashda GIS vositalarining ahamiyatini asoslaydi.

Schmid, Lam va Grosse [2] terminal joylashuvini rejalashtirishda barqarorlikka yo'naltirilgan yondashuvni ko'rib chiqib, terminal joylashuvi bo'yicha qararlarda transport va infratuzilmaviy omillarni kompleks baholash zarurligini ta'kidlagan. Ushbu tadqiqotlardan farqli ravishda, mazkur maqolada terminal joylashuvi GIS cheklovlari asosida nomzod hududlarni shakllantirish, ularni SSI (Site Suitability Index) orqali baholash, kontreyler tashishlariga bo'lgan talabni aniqlash va yuk oqimlarini transport tarmog'i bo'yicha taqsimlash jarayonlarini o'zaro bog'lovchi ikki darajali model doirasida ko'rib chiqiladi. Shu tariqa, terminal joylashuvi fazoviy moslik bilan bir qatorda talab va transport tarmog'idagi yuk oqimlarining taqsimlanishi bilan bog'liq holda baholanadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Taklif etilgan yondashuv strategik va ekspluatatsion darajadagi masalalarni o'zaro bog'lovchi ikki darajali modelga asoslanadi. Yuqori darajada terminal joylashuvi binar o'zgaruvchilar orqali ifodalanadi. Quyi darajada esa tashish jarayoni ishtirokchilarining transport turini tanlashi, kontreyler tashishlariga o'tuvchi yuk oqimi va ushbu oqimlarning mavjud transport tarmog'i bo'yicha taqsimlanishi hisobga olinadi. Yuqori va quyi darajalar umumlashtirilgan tashish xarajatlari, tashish vaqti va mavjud quvvat cheklovlari orqali o'zaro bog'lanadi.

Modelning hisoblash ketma-ketligi ma'lumotlarni yig'ish va tayyorlash, nomzod hududlarni shakllantirish, SSI bo'yicha baholash, quyi darajadagi talabni aniqlash, yuk oqimlarini taqsimlash, yuqori darajadagi ko'p mezonli optimallashtirish va natijalarni GIS muhitida aks ettirish bosqichlaridan iborat. Nomzod terminal joylashuvlarini dastlabki shakllantirishda temir yo'l obyektlari atrofidagi 5 km radiusdagi hudud qabul qilingan. Keyingi saralashda yer maydoni, nishablik, transport tarmoqlariga yaqinlik hamda foydalanish cheklangan hududlar hisobga olingan (1-jadval).

1-jadval.Ikki darajali GIS modelining asosiy hisoblash bosqichlari¹

Bosqich	Asosiy mazmun
1	Temir yo'l, avtomobil yo'llari, DEM, OD oqimlari va boshqa fazoviy ma'lumotlarni tayyorlash
2	GIS cheklovlari asosida terminal uchun nomzod hududlarni shakllantirish
3	Nomzod hududlarning joylashuvga mosligini SSI orqali baholash
4	Quyi darajada kontreyler tashishlariga bo'lgan talabni aniqlash
5	Yuk oqimlarini transport tarmog'i bo'yicha taqsimlash va quvvat cheklovlarini tekshirish
6	Yuqori darajada terminal joylashuvi variantlarini ko'p mezonli optimallashtirish
7	Tanlangan yechimlarni GIS muhitida vizuallashtirish

GIS ma'lumotlarini shakllantirish va dastlabki qayta ishlash. Modelning fazoviy asosini O'zbekiston temir yo'l va avtomobil yo'llari tarmoqlariga oid ma'lumotlar tashkil etadi. Temir yo'l qatlamida liniyalarning joylashuvi va ekspluatatsion xususiyatlari, avtomobil yo'llari qatlamida esa asosiy magistral va boshqa muhim yo'llarning fazoviy holati hisobga olinadi. Ushbu qatlamlar nomzod hududlarning transport tarmog'iga kirish imkoniyatini va avtomobil-temir yo'l bog'liqligini baholash uchun birgalikda tahlil qilinadi.

Hududning topografik xususiyatlarini hisobga olish uchun raqamli balandlik modeli — DEM ma'lumotlaridan foydalaniladi. DEM asosida hudud nishabligi va relyef bilan bog'liq cheklovlar aniqlanadi. Bojxona va chegara nazorat punktlarining fazoviy ma'lumotlari nomzod hududlarning xalqaro logistika obyektlariga yaqinligini, sanoat zonalarida esa yuk oqimlari shakllanishi mumkin bo'lgan asosiy manbalarning hududiy taqsimotini ifodalaydi. Yer uchastkalari haqidagi ma'lumotlar terminal infratuzilmasini joylashtirish va kelgusida kengaytirish uchun yetarli maydon mavjudligini tekshirishga xizmat qiladi.

Fazoviy bo'lmagan asosiy ma'lumot sifatida jo'natish va yetkazib berish punktlari o'rtasidagi yuk oqimlarini ifodalovchi OD (Origin-Destination) matritsasi qo'llaniladi. Tadqiqot ma'lumotlari "O'zbekiston temir yo'llari" yuk tashish ma'lumotlarining 2019–2024-yillardagi ko'rsatkichlari, OpenStreetMap va O'zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo'mitasi ma'lumotlari asosida shakllantirilgan. Turli manbalardan olingan fazoviy qatlamlar yagona koordinatalar tizimiga muvofiqlashtirilib, masofalarni umumiy fazoviy asosda hisoblash imkoniyati yaratilgan.

Temir yo'l va avtomobil yo'llari tarmog'ining topologik yaxlitligini ta'minlash maqsadida kichik yoki uzilgan segmentlar birlashtiriladi, takrorlanuvchi elementlar chiqarib tashlanadi. DEM raster ma'lumotlari vektor qatlamlarning fazoviy aniqligiga muvofiqlashtiriladi. Ushbu tayyorlash bosqichi keyingi fazoviy filtrlash, nomzod hududlarni shakllantirish va SSI hisoblash uchun yagona ma'lumotlar bazasini hosil qiladi.

Nomzod terminal hududlarini GIS asosida shakllantirish. Nomzod hududlarni shakllantirishda dastlab asosiy yuk oqimlari bilan bog'liq temir yo'l va avtomobil yo'llari tarmoqlari ajratiladi. Keyin ushbu tarmoqlarning kesishish nuqtalari geometrik usulda aniqlanadi. To'g'ridan-to'g'ri kesishish mavjud bo'lmagan holatlarda avtomobil va temir yo'l tarmoqlari bir-biriga yaqin joylashgan nuqtalar potensial nomzod sifatida qaraladi. Aniqlangan nuqtalar eng yaqin mavjud yer uchastkalariga bog'lanadi.

Yer maydoni bo'yicha dastlabki shart sifatida odatda kamida 3 gektar maydon qabul qilingan. Mazkur talab terminalning asosiy funksional zonalarini joylashtirish va kelgusida infratuzilmani kengaytirish imkoniyatini hisobga olishga qaratilgan. Shundan so'ng ekologik yoki texnik jihatdan terminal qurilishi uchun yaroqsiz hududlarga tushgan nuqtalar fazoviy niqob yordamida chiqarib tashlanadi. Qolgan nomzodlar DEM asosida aniqlangan mahalliy nishablik, transport tarmoqlarining geometrik joylashuvi va yer maydoniga qo'yilgan talablar bo'yicha baholanadi.

Natijada har bir nomzod hudud uchun identifikator, geografik koordinatalar, OD yuk oqimi hajmi, temir yo'l va avtomobil yo'llarigacha bo'lgan masofa, bojxona obyektigacha bo'lgan masofa, mavjud yer maydoni, qiyalik darajasi va dastlabki SSI qiymatini o'z ichiga oluvchi nuqtaviy fazoviy qatlam shakllantiriladi. Mazkur atributlar terminal joylashuvining fazoviy va transport xususiyatlarini miqdoriy ifodalash hamda keyingi optimallashtirish uchun boshlang'ich ma'lumotlar vazifasini bajaradi.

Joylashuvga moslik indeksi (SSI). GIS cheklovlaridan o'tgan nomzod hududlarni o'zaro taqqoslash uchun SSI (Site Suitability Index) — joylashuvga moslik indeksi qo'llaniladi. Indeksni shakllantirishda OD yuk oqimi hajmi, temir yo'l va avtomobil yo'llariga yaqinlik, bojxona obyektlariga yaqinlik, mavjud yer maydoni va hudud qiyaligi hisobga olinadi. Ko'rsatkichlarning o'lchov birliklari turlicha bo'lganligi sababli ular standartlashtirilgan qiymatlar ko'rinishida umimlashtiriladi.

Har bir nomzod hudud uchun SSI quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

1 Manba: Muallif ishlanmasi.

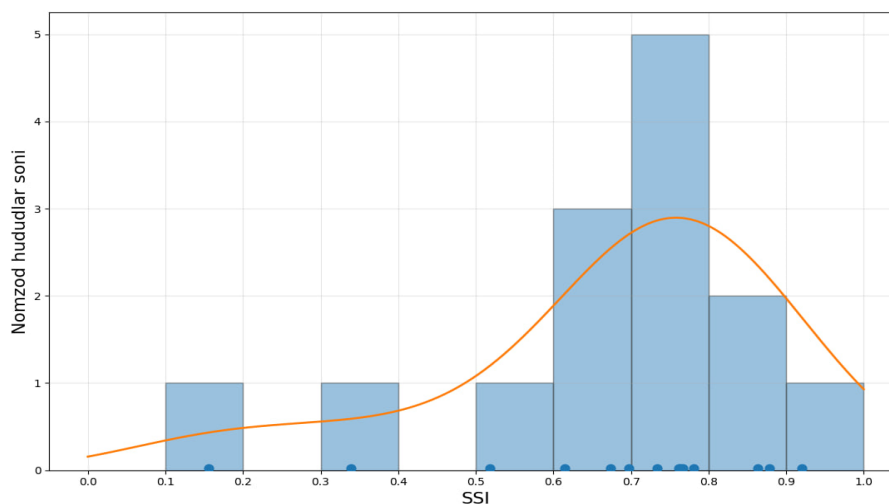


$$SSI_j(w) = \sum_{k=1}^K w_k z_{jk}, \quad (1)$$

bu yerda SSI_j — j-nomzod hududning joylashuvga moslik indeksi; z_{jk} — j-hududning k-mezon bo'yicha standartlashtirilgan qiymati; w_k — tegishli mezonning vazn koeffitsiyenti; K — baholash mezonlarining umumiy soni.

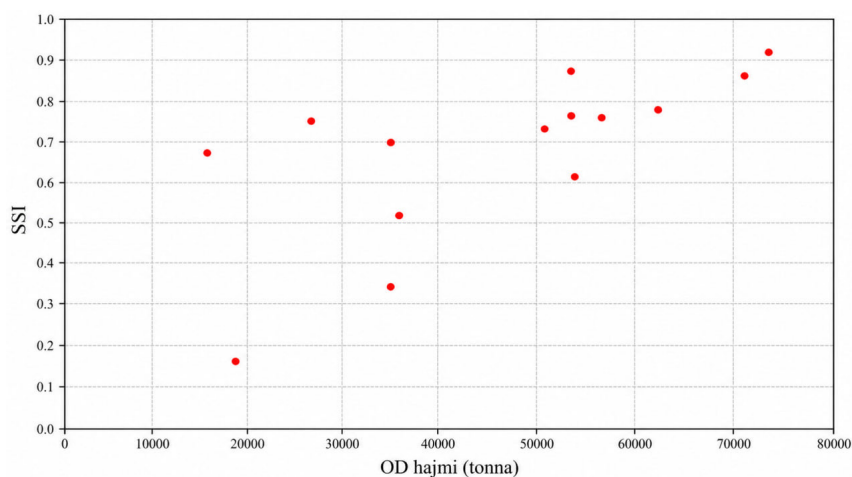
TAHLIL VA NATIJALAR

SSI qiymatining yuqori bo'lishi nomzod hududning boshqa nomzodlarga nisbatan joylashuv mosligi yuqoriroq ekanligini bildiradi. Mazkur indeks terminal qurish mumkinligini belgilovchi alohida normativ chegara sifatida emas, balki GIS cheklovlaridan o'tgan hududlarni qiyosiy baholash va keyingi optimallashtirish bosqichi uchun ustuvor variantlarni shakllantirish vositasi sifatida qo'llaniladi (1-rasm).



1-rasm. Nomzod terminal joylashuvlari bo'yicha SSI qiymatlarining taqsimoti²

GIS tahlili natijalarida SSI qiymatlari bir tekis taqsimlanmagan. Nomzodlarning asosiy qismi 0,6–0,9 oralig'ida jamlangan, eng yuqori takrorlanish 0,7–0,8 oralig'ida kuzatilgan va ushbu oraliqda 5 ta nomzod hudud mavjud bo'lgan. 0,6–0,7 oralig'ida 3 ta, 0,8–0,9 oralig'ida 2 ta hudud qayd etilgan. Shu bilan birga, 0,1–0,2 va 0,3–0,4 oraliqlarida bittadan nomzod hudud mavjud bo'lgan. Ushbu taqsimot nomzod hududlarning joylashuv sharoitlari sezilarli darajada farqlanishini ko'rsatadi (2-rasm).



2-rasm. SSI va OD yuk oqimi hajmi o'rtasidagi bog'liqlik³

SSI va OD yuk oqimi hajmini birgalikda tahlil qilish terminal joylashuvining mosligini baholashda yuk oqimi

² Manba: Muallif ishlanmasi.

³ Manba: Muallif ishlanmasi.

hajmi bilan bir qatorda qo'shimcha omillarni ham kompleks hisobga olish imkonini berdi. Tahlil qilingan 14 ta nomzod hududda OD yuk oqimi taxminan 18 ming tonnadan 75 ming tonnagacha, SSI qiymatlari esa 0,16 dan 0,92 gacha o'zgargan. Masalan, taxminan 18 ming tona yuk oqimiga ega hududda SSI 0,67 atrofida bo'lgan bo'lsa, 20 ming tonnaga yaqin yuk oqimiga ega boshqa hududda SSI 0,16 ni tashkil etgan. Demak, yuk hajmi bilan bir qatorda transport tarmog'iga yaqinlik, yer maydoni, bo'xona obyektlari va relyef sharoitlarini ham hisobga olish terminal joylashuvi bahosining kompleksligini ta'minlaydi.

SSI reytingini real logistika ko'rsatkichlari asosida baholash. Model orqali shakllantirilgan SSI reytingining amaldagi logistika sharoitlariga mosligini baholash uchun Samarqand, Andijon, Farg'ona, Surxondaryo va Navoiy hududlari bo'yicha qiyosiy tekshiruv amalga oshirilgan. Real logistika ko'rsatkichlarini kompleks baholashda konteynerlarni qayta ishlash quvvati, yillik yuk aylanmasi, mavjud yer maydoni va bo'xona infratuzilmasining mavjudligi hisobga olingan. O'lchov birliklari turlicha bo'lgan ko'rsatkichlar Min-Max usulida 0–1 oralig'ida normallashtirilgan, bo'xona infratuzilmasi esa binar ko'rsatkich sifatida ifodalangan. To'rtta ko'rsatkichning har biriga 0,25 dan teng vazn berilgan.

$$R_i = 0,25 \cdot C_i + 0,25 \cdot Q_i + 0,25 \cdot A_i + 0,25 \cdot B_i \quad (2)$$

bu yerda R_i — hududning real logistika ko'rsatkichlari bo'yicha kompleks bahosi; C_i — konteynerlarni qayta ishlash quvvatining normallashtirilgan qiymati; Q_i — yillik yuk aylanmasining normallashtirilgan qiymati; A_i — yer maydonining normallashtirilgan qiymati; B_i — bo'xona infratuzilmasining mavjudligini ifodalovchi binar ko'rsatkich.

Model reytingi va real kompleks baholash reytingi o'rtasidagi moslik Spearman rang korrelyatsiyasi va Kendall tau koeffitsiyentlari orqali tekshirilgan. Beshta hudud bo'yicha jami 10 ta juftlik shakllanib, ulardan 9 tasi bir xil tartibda, 1 tasi teskari tartibda joylashgan. Hisoblash natijasida Spearman rang korrelyatsiyasi koeffitsiyenti 0,90, Kendall tau koeffitsiyenti esa 0,80 ni tashkil etgan. Har ikkala koeffitsiyentning yuqori musbat qiymati SSI asosida shakllantirilgan reyting bilan real logistika ko'rsatkichlari asosidagi kompleks reyting o'rtasida kuchli moslik mavjudligini ko'rsatadi.

Ikki darajali modelda talab va yuk oqimlarining o'zaro bog'lanishi. Ikki darajali modelning quyi qismi yuk tashuvchilarning faqat avtomobil transportida tashish va Ro-La kontreyler tashishi o'rtasidagi tanlovini ifodalaydi. Transport turini tanlashda umumiy tashish xarajati, tashish vaqti, ishonchlilik va tashish jarayonida ajralib chiqadigan CO₂ miqdori hisobga olinadi. Tanlov ehtimoli binar logit model orqali aniqlanib, kontreyler tashishlariga o'tuvchi yuk oqimi tegishli OD juftliklari bo'yicha hisoblanadi.

Yuqori darajada shakllantirilgan har bir terminal joylashuvi varianti uchun OD juftliklari bo'yicha yangi umumiy tashish xarajatlari va tashish vaqti aniqlanadi. Bunda terminalgacha yetib borish, terminalda qayta ishlash va temir yo'l orqali tashish jarayonlari hisobga olinadi. Hisoblangan tanlov ehtimoli asosida kontreyler tashishlariga o'tuvchi yuk oqimi taqsimlash moduliga uzatiladi. Agar taqsimlash natijasida temir yo'l uchastkalari yoki terminallarda quvvat cheklovleri yuzaga kelsa, yuk oqimlari qayta taqsimlanadi va umumiy ko'rsatkichlar yangilanadi.

Yuqori darajadagi optimallashtirish terminal joylashuvi variantlarini umumiy tashish xarajatlari, tashish vaqti va CO₂ miqdori bo'yicha bir vaqtning o'zida baholashga qaratilgan. Ushbu maqolada mazkur optimallashtirish mexanizmi ikki darajali modelning tarkibiy qismi sifatida ko'rib chiqiladi; NSGA-II algoritmi va Pareto samarali yechimlarni batafsil tahlil qilish esa alohida tadqiqot yo'nalishi sifatida qaralishi mumkin.

O'zbekiston transport tarmog'ida modelni qo'llash natijalari. Taklif etilgan ikki darajali GIS cheklovlariga asoslangan model dastlab alohida transport yo'nalishida baholanib, keyinchalik O'zbekiston transport tarmog'i miqyosida qo'llanilgan. Respublika miqyosidagi hisoblashlarda GIS asosida shakllantirilgan nomzod hududlar, ularning SSI qiymatlari, hududlararo OD yuk oqimlari hamda avtomobil va temir yo'l tarmoqlarining fazoviy joylashuvi hisobga olingan.

Hisoblash natijasida O'zbekiston logistika tarmog'ida kontreyler terminallarini joylashtirish uchun Toshkent, Samarqand, Buxoro, Namangan, Nukus va Termiz hududlari ajratilgan. Tanlangan hududlarga C01–C06 terminal identifikatorlari moslashtirilgan. Natijalar quyidagi jadvalda keltirilgan (2-jadval).

2-jadval.

O'zbekiston logistika tarmog'i uchun tanlangan terminallarning hisoblash natijalari⁴

Boshlang'ich hudud	Terminal	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

Natijalarda eng yuqori bashorat qilingan yuk o'tkazuvchanligi Toshkentdagi C04 terminalida — 68 200 tonna/yil, undan keyin Samarqanddagi C03 terminalida — 44 900 tonna/yil va Buxorodagi C01 terminalida — 39 700 tonna/yil qayd etilgan. SSI bo'yicha ham eng yuqori qiymatlar Toshkentda — 0,82, Samarqandda — 0,77 va Buxoroda — 0,61 ni tashkil etgan. Namangan uchun yuk o'tkazuvchanligi 20 400 tonna/yil va SSI 0,58, Nukus uchun 13 000 tonna/yil va 0,47, Termiz uchun esa 14 300 tonna/yil va 0,40 ni tashkil etgan. Natijalar yuk o'tkazuvchanligi va SSI qiymatlari har doim bir xil tartibda o'zgarmasligini ko'rsatadi. Xususan, Termizda yuk o'tkazuvchanligi Nukusga nisbatan yuqori bo'lishiga qaramay, SSI qiymati pastroq. Bu terminal joylashuvini baholashda faqat yuk oqimi hajmi emas, balki SSI tarkibiga kiritilgan boshqa fazoviy va transport omillarini ham hisobga olish zarurligini ko'rsatadi.

Tanlangan terminallarning GIS muhitida aks ettirilishi ularning mamlakat transport tarmog'idagi hududiy qamrovini ko'rsatadi. Toshkent va Samarqand hududlaridagi terminallar bir nechta yuk oqimi yo'nalishlari tutashadigan hududlarda, Buxoro g'arbiy, Namangan sharqiy, Nukus shimoli-g'arbiy va Termiz janubiy yo'nalishlardagi yuk oqimlari bilan bog'langan. Shu tariqa model sonli natijalarni avtomobil va temir yo'l tarmoqlarining real fazoviy tuzilishi bilan bog'lash imkonini beradi.

Olingan natijalar terminal joylashuvini aniqlashda ketma-ket ikki xil saralash mexanizmini qo'llashning ahamiyatini ko'rsatadi. Birinchi mexanizm GIS cheklovlari orqali texnik va hududiy jihatdan yaroqsiz joylarni dastlabki bosqichdayoq chiqarib tashlaydi. Ikkinchi mexanizm esa qolgan nomzodlarni SSI orqali o'zaro qiyoslaydi. Bunday yondashuv SSI qiymatini terminal qurish uchun qat'iy normativ chegara sifatida talqin qilish zaruratini bartaraf etadi: indeksning vazifasi allaqachon fazoviy cheklovlardan o'tgan nomzodlarning nisbiy ustunligini aniqlashdir.

SSI va OD yuk oqimi o'rtasidagi tahlil terminal joylashuvining ko'p omilli xususiyatini tasdiqlaydi. Yuk oqimi yuqori hudud iqtisodiy jihatdan jozibador bo'lishi mumkin, biroq transport tarmog'iga ulanish, yer maydoni, qiyalik yoki bojxona obyektlariga nisbatan joylashuv kabi omillar uning umumiy moslik bahosini o'zgartiradi. Shu sababli model yuk bazasini fazoviy va infratuzilmaviy sharoitlardan ajratmasdan baholaydi.

Model reytingining real logistika ko'rsatkichlari bilan qiyoslanishi ham metodologiyaning amaliy jihatini kuchaytiradi. Spearman koeffitsiyentining 0,90 va Kendall tau koeffitsiyentining 0,80 bo'lishi ikki xil baholash tartibi o'rtasida kuchli moslik mavjudligini ko'rsatadi. Bunda real kompleks baholash konteynerlarni qayta ishlash quvvati, yillik yuk aylanmasi, yer maydoni va bojxona infratuzilmasiga tayangan bo'lsa, SSI fazoviy va transport omillarini umumlashtiradi. Ikki baholashning yaqinligi GIS asosidagi reyting natijalarini amaldagi logistika sharoitlari bilan qiyosiy tekshirish imkonini beradi.

Ikki darajali tuzilmaning muhim xususiyati terminal joylashuvi bo'yicha strategik qarorni yuk oqimlarining transport tarmog'idagi ekspluatatsion taqsimlanishidan ajratmasligidir. Yuqori darajada terminallarning joylashuv sxemasi o'zgarganda, quyi darajadagi umumiy tashish xarajatlari, vaqt va kontreyler tashishlariga o'tuvchi yuk oqimi ham o'zgaradi. Quvvat cheklovlari yuzaga kelganda oqimlarning qayta taqsimlanishi esa terminal joylashuvini mavjud infratuzilmaning real imkoniyatlariga mos holda baholashga xizmat qiladi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

O'zbekiston transport tarmog'ida kontreyler terminallarining maqbul joylashuvini aniqlash uchun GIS cheklovlari, joylashuvga moslik indeksi, talab modeli va yuk oqimlarini taqsimlash jarayonlarini o'zaro bog'lovchi ikki darajali metodologiya shakllantirildi. Ushbu yondashuv terminal joylashuvini alohida ko'rsatkich asosida emas, balki transport, fazoviy va infratuzilmaviy omillarni kompleks hisobga olgan holda baholash imkonini beradi.

GIS asosidagi dastlabki saralash temir yo'l va avtomobil yo'llarining joylashuvi, kamida 3 gektar yer maydoni, hudud nishabligi hamda ekologik va texnik cheklovlarni hisobga olgan holda keyingi tahlil uchun nomzod hududlarni shakllantirish imkonini berdi. SSI esa ushbu nomzodlarni OD yuk oqimi, transport tarmoqlari va bojxona obyektlariga yaqinlik, yer maydoni va qiyalik bo'yicha o'zaro taqqoslash vositasi sifatida qo'llanildi.

SSI reytingini real logistika ko'rsatkichlari bilan qiyosiy tekshirish natijalari shakllantirilgan reyting bilan amaldagi logistika ko'rsatkichlari asosidagi kompleks baholash o'rtasida yuqori darajadagi moslik mavjudligini ko'rsatdi. Bu SSI indeksidan nomzod hududlarni dastlabki baholash va ularni o'zaro taqqoslash vositasi sifatida foydalanish mumkinligini asoslaydi.



Modelni O'zbekiston transport tarmog'ida qo'llash natijalari terminal joylashuvini yuk oqimi hajmi bilan bir qatorda boshqa muhim omillarni ham hisobga olgan holda belgilash imkonini berdi. Hududning transport tarmog'iga nisbatan joylashuvi, mavjud infratuzilma va fazoviy sharoitlarni yuk oqimlari bilan birgalikda hisobga olish terminal joylashuvini kompleks baholash imkonini beradi. Shu jihatdan ishlab chiqilgan ikki darajali yondashuv kontreyler terminallarini joylashtirish bo'yicha nomzod hududlarni aniqlash va ularni o'zaro taqqoslash uchun uslubiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Taklif etilgan metodologiya kontreyler terminallarining joylashuvini aniqlashda sonli hisoblash natijalarini transport tarmog'ining fazoviy tuzilishi bilan o'zaro bog'liq holda baholash imkonini beradi. Ikki darajali modelning yuqori darajasida ko'p mezonli optimallashtirishni qo'llash hamda NSGA-II asosida Pareto samarali terminal joylashuv variantlarini shakllantirish mazkur yondashuvni yanada rivojlantirish imkonini beradi.

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.tr.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. Spearman C. The Proof and Measurement of Association between Two Things // *The American Journal of Psychology*. — 1904. — Vol. 15, № 1. — P. 72–101. DOI: <https://doi.org/10.2307/1412159>
4. Kendall M. G. A New Measure of Rank Correlation // *Biometrika*. — 1938. — Vol. 30, № 1–2. — P. 81–93. DOI: <https://doi.org/10.1093/biomet/30.1-2.81>
5. OpenStreetMap. O'zbekiston avtomobil va temir yo'l tarmoqlariga oid fazoviy ma'lumotlar. https://download.geofabrik.de/asia/uzbekistan.html?utm_source

muhandislik **& iqtisodiyot**

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

Ingliz tili muharriri: Feruz Hakimov

Musahhih: Zokir Alibekov

Sahifalovchi va dizayner: Abdurahmon Qurbonov

2026. № 9

© 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