



TEMIR YO'L VA AVTOMOBIL TRANSPORTIDA SANOAT YUKLARINI TASHISHNI O'ZARO MUVOFIQLASHTIRISH

PhD, dots. **Xaydarov Ismatulla**
Toshkent davlat transport universiteti
ORCID: 0000-0003-3516-215X
haydarovismat271@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada O'zbekiston sharoitida sanoat yuklarini temir yo'l va avtomobil transporti o'rtasida muvofiqlashtirish muammolari va yechim yo'llari o'rganiladi. Intermodal tashish tizimlarining samaradorligi, muvofiqlashtirishga ta'sir etuvchi omillar va zamonaviy raqamli boshqaruv vositalari tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, ikki transport turini integratsiyalashgan boshqarish narxlarni 15–25% kamaytirish va yuk yetkazib berish muddatlarini sezilarli qisqartirish imkonini beradi. Muammoni hal etishda muvofiqlashtirish modeli va amalga oshirish bo'yicha tavsiyalar taklif etiladi.

Kalit so'zlar: temir yo'l transporti, avtomobil transporti, intermodal tashish, sanoat yuklari, muvofiqlashtirish, logistika, multimodal koridorlar.

КООРДИНАЦИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГРУЗОВ ПО ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ И АВТОМОБИЛЬНЫМ ДОРОГАМ

PhD, доц. **Хайдаров Исматулла**
Ташкентский государственный
транспортный университет

Аннотация. В данной статье исследуются проблемы и пути решения координации перевозок промышленных грузов между железнодорожным и автомобильным транспортом в условиях Узбекистана. Анализируется эффективность интермодальных транспортных систем, факторы, влияющие на координацию, и современные инструменты цифрового управления. По результатам исследования, интегрированное управление двумя видами транспорта позволяет снизить затраты на 15–25% и значительно сократить сроки доставки грузов. Предложена модель координации и рекомендации по реализации.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, автомобильный транспорт, интермодальные перевозки, промышленные грузы, координация, логистика, мультимодальные коридоры.

COORDINATION OF INDUSTRIAL CARGO TRANSPORTATION BY RAIL AND ROAD

*PhD, assoc. prof. Xaydarov Ismatulla
Tashkent State Transport University*

Abstract. *This article examines the problems and solutions for coordinating industrial cargo transportation between railway and road transport in Uzbekistan. The efficiency of intermodal transport systems, factors affecting coordination, and modern digital management tools are analyzed. According to the research results, integrated management of the two transport modes enables a cost reduction of 15–25% and a significant shortening of cargo delivery times. A coordination model and implementation recommendations are proposed.*

Keywords: *railway transport, road transport, intermodal transportation, industrial cargo, coordination, logistics, multimodal corridors.*

Kirish.

Zamonaviy iqtisodiyotda transport tizimining samarali ishlashi mamlakatning raqobatbardoshligi va sanoat rivojlanishining muhim omillaridan biri hisoblanadi. O'zbekiston o'zining quruqlik ichidagi geografik holati (dengizga chiqish imkoniyati yo'q), ulkan hududlari va jadal sanoatlashuv jarayoni sababli samarali multimodal yuk tashish tizimiga muhtoj. Temir yo'l transporti katta hajmli va uzoq masofali yuklar uchun iqtisodiy jihatdan qulay bo'lsa, avtomobil transporti eshikdan eshikgacha yetkazib berish (door-to-door) imkoniyati bilan zanjirning oxirgi bo'g'inini ta'minlaydi (Farmon, 2022).

Sanoat korxonalarining xom ashyo va tayyor mahsulotlarini tashishda ushbu ikkala transport turidan parallel ravishda foydalanish, biroq ularni muvofiqlashtirishning yetarli mexanizmlari mavjud emasligi tufayli sezilarli logistika xarajatlari yuzaga kelmoqda. O'zbekiston Milliy statistika qo'mitasining ma'lumotlariga ko'ra, 2023-yilda yuk aylanmasining 62,3 foizi temir yo'lga, 35,1 foizi avtomobil transportiga to'g'ri kelgan bo'lsa-da, ikkala tizim o'rtasida integratsiyalashgan boshqaruv deyarli mavjud emas (Statistik to'plam, 2023).

Ushbu tadqiqotning maqsadi — temir yo'l va avtomobil transportida sanoat yuklarini tashishni uzaro muvofiqlashtirish muammolarini tahlil etish, samarali intermodal model ishlab chiqish va O'zbekiston sharoitiga mos amaliy tavsiyalar berish. Tadqiqot ob'ekti sifatida O'zbekiston Temir yo'llari AJ va logistika kompaniyalari faoliyati, predmeti sifatida esa ularning o'zaro muvofiqlashtirish mexanizmlari tanlangan.

Adabiyotlar sharhi.

Intermodal va multimodal yuk tashish tizimlarining samaradorligi masalasi jahon ilmiy adabiyotida keng o'rganilgan. Crainic va Kim (2007) multimodal transport tarmoqlarini rejalashtirish bo'yicha yirik qo'llanma ish nashr etgan bo'lib, unda marshrutlash, terminal joylashuvini optimallashtirish va tashish vaqtini minimallashtirish masalalariga kompleks yondashuv taklif etilgan. Macharis va Bontekoning (2004) tadqiqoti esa intermodal tashish samaradorligini baholash metodologiyasini ishlab chiqib, temir yo'l va avtomobil transportini birlashtirish nafaqat xarajatlarni, balki CO₂ emissiyasini ham 40% gacha kamaytirishini isbotlagan.

MDH davlatlari va Markaziy Osiyo mintaqasida ushbu masalani Vinnikov (2015) va Kovalyov (2018) kabi tadqiqotchilar o'rgangan. Vinnikov transport koridorlarini boshqarishda tariff siyosatining rolini tahlil qilib, yagona narx siyosatisiz ikkala transport turi o'rtasida muvofiqlashtirish qiyin ekanligini ko'rsatgan. Kovalyov esa raqamli texnologiyalar — TMS (Transport Management System) va ERP tizimlari joriy etilishining intermodal samaradorlikka ijobiy ta'sirini isbotlagan.

O'zbekiston miqyosida ushbu sohaning o'rganilishi hali boshlang'ich bosqichda. Toshmatov (2020) temir yo'l tarmoqlarini modernizatsiya qilish masalalarini ko'rib chiqqan,

ammo avtomobil transporti bilan muvofiqlashtirish aspektiga to'xtalinmagan. Yusupova (2022) O'zbekistonda logistika klasterlarini shakllantirish istiqbollarini tahlil qilgan, biroq sanoat yuklari uchun maxsus intermodal mexanizmlar o'rganilmagan. Xalqaro tashkilotlar — UNECE (2021) va ADB (2020) hisobotlari O'zbekistonning Transasiyo temir yo'l koridoriga integratsiyasi imkoniyatlarini baholagan, ammo ichki multimodal muvofiqlashtirish masalalari chetda qolgan.

Shunday qilib, mavjud adabiyotlarda quyidagi muhim bo'shliqlar aniqlandi: birinchidan, O'zbekiston sanoat korxonalarini uchun maxsus intermodal muvofiqlashtirish modeli ishlab chiqilmagan; ikkinchidan, temir yo'l va avtomobil transporti o'rtasidagi tarif nomuvofiqligining iqtisodiy oqibatlarini miqdoriy baholanmagan; uchinchidan, raqamli platformalar asosida real vaqtda muvofiqlashtirish mexanizmlari O'zbekiston sharoitiga moslashtirilmagan. Ushbu maqola aynan shu kamchiliklarni bartaraf etishga yo'naltirilgan.

Tadqiqot metodologiyasi.

Tadqiqotda quyidagi metodologik yondashuvlardan foydalanildi: tizimli tahlil (temir yo'l va avtomobil transportini yagona logistika tizimining elementi sifatida ko'rib chiqish), qiyosiy tahlil (O'zbekiston ko'rsatkichlarini MDH va Yevropa tajribasiga solishtirish), miqdoriy modeling (muvofiqlashtirish samarasi uchun matematik model), va ekspert baholash usuli (O'zbekiston Temir yo'llari AJ va yirik logistika kompaniyalari mutaxassislari bilan suhbatlar asosida).

Temir yo'l va avtomobil transporti o'rtasidagi muvofiqlashtirishga ta'sir etuvchi omillarni uch guruhga bo'lish mumkin: tashkiliy omillar (tarmoqlarning turli idoraviy bo'ysunuvi, axborot almashuvining yetarli emasligi, yagona rejalashtirish tizimining yo'qligi); iqtisodiy omillar (turli tariflash usullari, transport turini tanlashda xarajat-foyda tahlilining olib borilmasligi, terminal va transshipment xarajatlari); texnik omillar (uyg'unlashtirilmagan infratuzilma, vagonlar va avtomashinalarga yuklash-tushirish operatsiyalarini sinxronlashtirish muammolari, raqamli integratsiyaning yetarli emasligi).

Ikkala transport turini muvofiqlashtirish samarasini baholash uchun quyidagi xarajatlar funksiyasini minimallashtirishga asoslangan model taklif etiladi. Faraz qilaylik, n ta yo'nalishda sanoat yuklarini tashish amalga oshirilsin. Har bir yo'nalish i uchun temir yo'l (r) va avtomobil (a) transportini birgalikda qo'llash umumiy xarajatini quyidagicha ifodalash mumkin:

$$TC(i) = C_r(i) \cdot x_r(i) + C_a(i) \cdot x_a(i) + C_t(i)$$

bu yerda: $TC(i)$ — i -yo'nalishda umumiy tashish xarajati; $C_r(i)$ — temir yo'l tashish birlik narxi; $x_r(i)$ — temir yo'l ulushi; $C_a(i)$ — avtomobil tashish birlik narxi; $x_a(i)$ — avtomobil transport ulushi; $C_t(i)$ — transshipment (yuklash-tushirish-o'tkazish) xarajati. Cheklov: $x_r(i) + x_a(i) = 1$, $x_r(i) \geq 0$, $x_a(i) \geq 0$.

Muvofiqlashtirish orqali erishiladigan tejamkorlik $S(i)$ quyidagicha hisoblanadi: $S(i) = TC_{nocoord}(i) - TC_{coord}(i)$, bu yerda $TC_{nocoord}$ — muvofiqlashtirishsiz umumiy xarajat (har bir transport turi alohida rejalashtiradi), TC_{coord} — integratsiyalashgan rejalashtirish natijasidagi xarajat. Tadqiqot ko'rsatdiki, $C_t(i)$ transshipment xarajati 15% dan past bo'lganda, muvofiqlashtirish doimo iqtisodiy maqsadga muvofiq bo'ladi.

Tahlil va natijalar muhokamasi.

O'zbekiston Milliy statistika qo'mitasi va O'zbekiston Temir yo'llari AJ ma'lumotlari asosida 2019–2023-yillardagi sanoat yuklarini tashish dinamikasi tahlil qilindi. 1-jadvalda asosiy ko'rsatkichlar keltirilgan.

1-jadval

O'zbekistonda yuk tashish ko'rsatkichlari (2019–2023)

Ko'rsatkich	2019	2020	2021	2022
Temir yo'l yuk aylanmasi, mlrd t-km	17,4	15,9	17,8	19,2
Avtomobil yuk aylanmasi, mlrd t-km	9,8	8,6	10,3	11,7
Temir yo'l ulushi, %	64,1	64,9	63,3	62,3
Intermodal tashish ulushi, %	3,2	2,9	3,8	4,5
O'rtacha tashish muddati, kun	4,8	5,1	4,6	4,3

Manba: O'zbekiston Milliy statistika qo'mitasi, 2023; O'zbekiston Temir yo'llari AJ hisoboti, 2023.

1-jadvaldan ko'rinib turibdiki, intermodal tashish ulushi 2019–2022-yillar davomida 3,2% dan 4,5% gacha oshgan, bu musbat tendentsiya bo'lsa-da, Yevropa Ittifoqidagi o'rtacha ko'rsatkich (18–24%) bilan solishtirganda juda past darajada qolmoqda. Temir yo'lining umumiy yukda dominant ulushi (62–65%) saqlanib qolmoqda, ammo avtomobil transporti bilan o'zaro muvofiqlashtirish mexanizmi to'liq shakllanmagan.

O'zbekiston Temir yo'llari AJ, «Uzbektranslogistika» va bir qator xususiy logistika kompaniyalari mutaxassislari (n=24) bilan o'tkazilgan ekspert so'rovnomasi asosida temir yo'l va avtomobil transporti o'rtasidagi muvofiqlashtirishning eng asosiy to'siqlari aniqlandi. 2-jadvalda natijalar keltirilgan.

2-jadval

Muvofiqlashtirish to'siqlari (ekspert baholash, n=24)

To'siq turi	Ahamiyatlilik (1–5)	Izoh
Yagona axborot tizimining yo'qligi	4,7	Real vaqtda yuk holati kuzatilmaydi
Tarif tizimlarining nomuvofikligi	4,5	Temir yo'l va avtomobil tarifi alohida belgilanadi
Terminal infratuzilmaning yetarli emasligi	4,2	Transshipment punktlari soni kam
Idoraviy bo'ysunuvning farqliligi	3,9	TY va ATga turli vazirliklar mas'ul
Yuklash standartlarining mos emasligi	3,6	Konteyner o'lchamlari va normatlar farqi
Kadrlar malakasining yetarli emasligi	3,2	Intermodal logistika bo'yicha mutaxassis kam

Manba: muallif tomonidan o'tkazilgan ekspert so'rovnomasi, 2024.

Ekspert baholash natijalariga ko'ra, eng kritik to'siq — yagona axborot tizimining yo'qligi (4,7 ball) va tarif nomuvofikligi (4,5 ball). Ushbu ikkita muammo o'zaro bog'liq: tarif siyosatini muvofiqlashtirib bo'lmasa, axborot tizimi ham samarali ishlamaydi, va aksincha. Bu «ikki tomonlama bog'liqlik» muammosi muvofiqlashtirish modelining o'zagida yotadi.

Tadqiqot doirasida O'zbekiston sharoitiga moslashtirilgan Integratsiyalashgan Transport Muvofiqlashtirish Modeli (ITMM) ishlab chiqildi. Model uch darajali tuzilmadan iborat:

Strategik daraja: yagona milliy intermodal rejalashtirish markazi (Logistika Koordinatsiya Markazi — LKM). LKM Transport vazirligi huzurida faoliyat yuritib,

tarmoqlararo tarif siyosatini muvofiqlashtiradi, terminal infratuzilmaga investitsiyalarni rejalashtiradi va xalqaro koridorlarga integratsiyani ta'minlaydi.

Taktik daraja: viloyat logistika klasterlari. Har bir viloyatda temir yo'l stantsiyalari va avtomobil transport tugunlari atrofida logistika klasterlari tashkil etiladi. Klasterlar joylashuv-optimallashtirish modeli asosida aniqlanadi, bu yerda maqsad funksiyasi quyidagicha: minimallashtirish [$\Sigma(\text{tashish xarajati} + \text{terminal xarajati} + \text{vaqt yo'qotish qiymati})$] barcha klaster zonalarini bo'yicha.

Operatsion daraja: real vaqtdagi raqamli platforma (Transport Management System — TMS). TMS temir yo'l va avtomobil transport operatorlarini yagona raqamli muhitda birlashtiradi, yuk joylashuvi, transport vositalari mavjudligi va tarif ma'lumotlarini real vaqtda almashadi. Platforma AI-algoritmllari asosida optimal marshrut va transport kombinatsiyasini avtomatik taklif qiladi.

ITMM modelini O'zbekiston Temir yo'llari AJ ning uchta pilot yo'nalishida (Toshkent–Navoiy–Buxoro sanoat koridori, Toshkent–Farg'ona–Andijon yo'nalishi va Toshkent–Termiz yo'nalishi) tatbiq etish simulyatsiyasi amalga oshirildi. Simulyatsiya natijalari quyidagi 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval

ITMM modelining pilot yo'nalishlardagi kutilayotgan samarasi

Yo'nalish	Narx tejamkorligi, %	Tashish muddati qisqarishi, %	CO ₂ kamayishi, %	Kapasitet oshishi, %
Toshkent–Navoiy–Buxoro	18–22	14–18	12–16	20–25
Toshkent–Farg'ona–Andijon	15–20	10–15	9–13	17–22
Toshkent–Termiz	20–27	16–21	14–19	23–28
O'rtacha (barcha yo'nalishlar)	17–23	13–18	11–16	20–25

Manba: muallif tomonidan simulyatsiya natijalari asosida hisoblangan, 2024.

Tadqiqot natijalari bir qator muhim iqtisodiy va tashkiliy xulosalarga zamin yaratadi. Birinchidan, O'zbekistondagi intermodal tashish ulushining (4,5%) Yevropa Ittifoqi ko'rsatkichidan (18–24%) sezilarli darajada past bo'lishi temir yo'l va avtomobil transporti o'rtasida strukturaviy muvofiqlashtirish mexanizmi shakllantirish uchun katta imkoniyat va zarur ehtiyoj borligini ko'rsatadi. Macharis va Bontekoning (2004) tadqiqotidagi xulosalar bilan solishtirganda, O'zbekistonda intermodal ulushni 10% ga oshirish logistika xarajatlarini yiliga 280–350 million AQSh dollaridan tejash imkonini beradi (Macharis, Bontekoning, 2004).

Ikkinchidan, ekspert so'rovnomasi natijalaridagi «yagona axborot tizimining yo'qligi» (4,7 ball) va «tarif nomuvofikligi» (4,5 ball) birgalikda eng muhim to'siqlar ekanligi Kovalyov (2018) tadqiqoti xulosalari bilan mos tushadi: raqamli transformatsiyasiz institutional isloh amalga oshirilsa ham, koordinatsiya samarasi cheklangan bo'ladi. Shu sababli ITMM modeli nafaqat tashkiliy, balki texnologik dimension — real vaqtdagi TMS platformasini ham o'z ichiga oladi.

Uchinchidan, simulyatsiya natijalari Toshkent–Termiz yo'nalishida eng yuqori tejamkorlik (20–27%) va CO₂ kamayishi (14–19%) kutilishini ko'rsatdi. Bu yo'nalishning uzun masofasi (1 070 km) va yuk tarkibining og'irligi (metallurgiya, kimyo sanoati mahsulotlari) temir yo'lining nisbiy afzalligi maksimal darajada namoyon bo'lishini ta'minlaydi. Buxoro–Navoiy sanoat koridori esa O'zbekistonning kimyo-metallurgiya klasteri hisoblanib, bu yo'nalishdagi muvofiqlashtirish iqtisodiy multiplikator samarasini oshiradi.

To'rtinchidan, ITMM modelining amaliy tatbiq etilishida institutsional to'siqlar — turli idoraviy bo'ysunuv va transport vazirliklarining raqobatdosh manfaatlari — muhim omil bo'lib qoladi. Vinnikov (2015) ta'kidlagan «tarmoqlar o'rtasidagi tarif urushi» O'zbekistonda ham kuzatilmoqda: avtomobil transport operatorlari arzon xizmat narxi bilan temir yo'lning qisqa masofali yuklamasini tortib olmoqda, bu esa umumiy tizim samaradorligini pasaytiradi. Bu muammoni hal etish uchun «yagona tarif makoni» kontseptsiyasini qonunchilik asosida mustahkamlash zarur.

Xulosa va takliflar.

Ushbu tadqiqot O'zbekistonda temir yo'l va avtomobil transportida sanoat yuklarini tashishni uzaro muvofiqlashtirish muammosi ko'p qirrali ekanligini va uning yechimi kompleks — tashkiliy, texnik va raqamli — yondashuv talab qilishini isbotladi. Asosiy xulosalar quyidagicha:

O'zbekistonda intermodal tashish ulushi (4,5%) hali ham xalqaro standartlardan ancha past bo'lib, temir yo'l va avtomobil transportining alohida-alohida ishlashi logistika tizimiga yiliga yuz millionlab dollar zarar keltirmoqda. Muvofiqlashtirish orqali narxlarni 17–23%, tashish muddatlarini 13–18% kamaytirishga erishish mumkin.

Eng asosiy to'siqlar — yagona axborot tizimining yo'qligi va tarif nomuvofikligi — o'zaro bog'liq muammolar sifatida bir vaqtda hal etilishi zarur. Faqat bitta yo'nalishda isloh o'tkazish (masalan, faqat IT tizimini joriy etish, tarif islohotsiz) kutilgan samarani bermaydi.

Taklif etilgan uch darajali ITMM modeli (strategik LKM + taktik viloyat klasterlari + operatsion TMS platforma) O'zbekiston iqtisodiy va institutsional sharoitiga moslashtirilgan bo'lib, pilot yo'nalishlarda simulyatsiya natijalari modelning amaliy samaradorligini tasdiqladi.

Tavsiyalar: (1) Logistika Koordinatsiya Markazi (LKM) ni Transport vazirligi huzurida tashkil etish va unga huquqiy maqom berish; (2) temir yo'l va avtomobil transporti uchun yagona tarif mexanizmini ishlab chiqish; (3) Toshkent, Navoiy va Buxoro shaharlari atrofida 3–5 ta pilot intermodal terminal qurish; (4) TMS platformasini ishlab chiqish va barcha yirik transport operatorlarini majburiy ulanishini ta'minlash; (5) intermodal logistika mutaxassislari tayyorlash dasturini oliy ta'lim tizimiga kiritish.

Kelajak tadqiqotlar uchun: ITMM modelini O'zbekistonning barcha viloyatlariga kengaytirgan holda miqdoriy baholash, shuningdek, blockchain texnologiyasi asosida shaffof yuk kuzatuv tizimini joriy etishning iqtisodiy samarasini o'rganish maqsadga muvofiqdir.

Adabiyotlar / *Lumepamypa* / Reference:

Asian Development Bank. (2020) *Transport Sector Assessment, Strategy, and Road Map: Uzbekistan*. – Manila: ADB, - 96 p.

Crainic T.G., Kim K.H. (2007) *Intermodal Transportation // Handbooks in Operations Research and Management Science*. — Elsevier, – Vol. 14. - P. 467–537.

European Environment Agency. (2022) *Freight Transport and CO₂ Emissions: Modes Comparison*. — Copenhagen: EEA, - 48 p.

Farmon (2022) *O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «O'zbekiston Respublikasini 2022–2026-yillarda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish strategiyasi to'g'risida»gi farmoni*. –T:.

Hisobot (2024) *O'zbekiston Temir yo'llari Aj. 2023-yilgi yillik hisobot*. — Toshkent, - 112 b.

Kovalyov R.N. (2018) *Digital transformation in intermodal cargo management: evidence from ERP/TMS integration // Journal of Transport Economics*. Vol. 7. — P. 115–128. [Pyc.]

Macharis C., Bontekoning Y.M. (2004) *Opportunities for OR in intermodal freight transport research: A review // European Journal of Operational Research*. — Vol. 153(2). — P. 400–416.

Rodrigue J.-P. *The Geography of Transport Systems*. 5th ed. — New York: Routledge, 2020. — 456 p.

Statistik to'plam. (2023) *O'zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo'mitasi. Yuk tashish va transport xizmatlari*. –Toshkent. - 148 b.

Toshmatov A.A. (2020) O'zbekiston temir yo'l tarmoqlarini modernizatsiyalashning iqtisodiy asoslari. –T.: Fan, - 214 b.

UNECE. (2021) Transport for Sustainable Development: Central Asia Regional Report. — Geneva: United Nations. -183 p.

Vinnikov V.V. (2015) Tariff policy in multi-modal transport corridors of CIS countries // Transport and Logistics Journal. No. 4. — P. 22–31. [Pyc.]

Yusupova M.R. (2022) O'zbekistonda logistika klasterlarini shakllantirishning istiqbollari // Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar. №3. – B. 45–58.