

JOURNAL OF TRANSPORT



ISSUE 3, 2024 vol. 1
ISSN: 2181-2438



SLIB.UZ
Scientific library of Uzbekistan

RESEARCH, INNOVATION, RESULTS



**TOSHKENT DAVLAT
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state
transport university



JOURNAL OF TRANSPORT

RESEARCH, INNOVATION, RESULTS

ISSN 2181-2438

VOLUME 1, ISSUE 3

SEPTEMBER, 2024



jot.tstu.uz

TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

JOURNAL OF TRANSPORT

SCIENTIFIC-TECHNICAL AND SCIENTIFIC INNOVATION JOURNAL

VOLUME 1, ISSUE 3 SEPTEMBER, 2024

EDITOR-IN-CHIEF

SAID S. SHAUMAROV

Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University

Deputy Chief Editor

Miraziz M. Talipov

Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University

Founder of the scientific and technical journal “Journal of Transport” – Tashkent State Transport University, 100167, Republic of Uzbekistan, Tashkent, Temiryo‘lchilar str., 1, office: 465, e-mail: publication@tstu.uz.

The “Journal of Transport” publishes the most significant results of scientific and applied research carried out in universities of transport profile, as well as other higher educational institutions, research institutes, and centers of the Republic of Uzbekistan and foreign countries.

The journal is published 4 times a year and contains publications in the following main areas:

- Business and Management;
 - Economics of Transport;
 - Organization of the Transportation Process and Transport Logistics;
 - Rolling Stock and Train Traction;
 - Infrastructure;
 - Research, Design, and Construction of Railways, Highways, and Airfields:
- Technology and Organization of Construction, Management Problems;
- Water Supply, Sewerage, Construction Systems for Water Protection;
 - Technosphere Safety;
 - Power Supply, Electric Rolling Stock, Automation and Telemechanics, Radio Engineering and Communications, Electrical Engineering;
 - Materials Science and Technology of New Materials;
 - Technological Machines and Equipment;
 - Geodesy and Geoinformatics;
 - Car Service;
 - Information Technology and Information Security;
 - Air Traffic Control;
 - Aircraft Maintenance;
 - Traffic Organization;
 - Operation of Railways and Roads;

Tashkent State Transport University had the opportunity to publish the scientific-technical and scientific innovation publication “Journal of Transport” based on the Certificate No. 1150 of the Information and Mass Communications Agency under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan. Articles in the journal are published in Uzbek, Russian and English languages.

<i>O. Matyaqubov</i> <i>Problems and Solutions for Organizing Public Transport in Dedicated Lanes on Urban Streets</i>	10
<i>O. Sattorqulov, S. Raimberdiev</i> <i>The role of commercial banks as investors in the activity of small business subjects</i>	14
<i>R. Abdullaeva, K. Turdibekov, A. Sotvoldiev</i> <i>Asymmetric modes in transport</i>	19
<i>S. Norkulov</i> <i>Prospects for metropolitan development</i>	22
<i>T. Muminov, D. Yuldoshev</i> <i>Estimating the capacity of traffic links by modeling passenger traffic</i>	26
<i>J. Narimanov</i> <i>Analysis of solar cells can be used in the design of solar-powered UAV</i>	30
<i>D. Urunov, S. Ruzimov</i> <i>The importance of calibration in modeling vehicle car-following behavior</i>	35
<i>B. Bazarov, A. Ernazarov</i> <i>Methodology for calculating atmospheric pollution by the motor transport complex in the Republic of Uzbekistan</i>	39
<i>T. Nurmukhamedov, J. Gulyamov, A. Azimov</i> <i>Automation of warehouse stock management</i>	45
<i>J. Choriev, E. Fayzullaev</i> <i>Evaluation of the impact of manual transmission vehicles on intersection capacity on urban arterial streets</i>	49
<i>S. Norkulov</i> <i>Analysis of economic indicators of Tashkent metropolitan</i>	56



Estimating the capacity of traffic links by modeling passenger traffic

T.Sh. Muminov¹^a, D.F. Yuldoshev¹^b

¹Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

Abstract: Research on passenger movement in high-traffic areas plays an important role in improving the quality of this service. In the article, the authors developed the scheme and time of transfer from one transport to another transport in the area of concentration of passenger traffic (train station) in terms of gender, age, level of their load and the trajectory of their movement.

Keywords: simulation model, transport communication, coordination, AnyLogic, mathematical model, comfort, bus, railway.

Yo'lovchilar harakatini modellashtirish orqali transport o'tish bog'lamlarining o'tkazuvchanlik qobiliyatini baholash

Mo'minov T.Sh.¹^a, Yo'ldoshev D.F.¹^b

¹Toshkent davlat transport universiteti, Toshkent, O'zbekiston

Annotatsiya: Jamoat transportlarida hizmat sifatini oshirishning muhim omillardan biri bu yo'lovchilar oqimi ko'p yig'iladigan hududlarda harakatchanlikni tadqiq etishdir. Maqolada mualliflar tomonidan yo'lovchilar oqimi ko'p yig'iladigan hududda (transport-o'tish bog'lamlarida) yo'lovchilarning bir transportdan boshqa transportga qayta o'ttirishga sarflanadigan vaqtlarning taqsimlanishini ifodalovchi imitatsion modeli ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: Imitatsion model, transport-o'tish bog'lamasi, muvofiqlashtirish, AnyLogic, matematik model, komfortabellik, avtobus, temir yo'l.


1. Kirish


Yo'lovchilar oqimining imitatsion modelini ishlab chiqish, transport-o'tish bog'lamlarida yo'lovchilar harakatini loyixalashning asosiy bosqichi xisoblanadi. Transport o'tish bog'lamlarida texnologik jarayonlarni samarali tashkil etishning asosiy maqsadi - yo'lovchilar xavfsizligi va komfortabellikni yuqori darajada ta'minlashdan iboratdir.

Transport o'tish bog'lamlari – transport turlarining o'zaro tutashadigan va ko'p sonli yo'lovchilar oqimi yig'iladigan hudud xisoblanadi. Transport o'tish bog'lamlarining samaradorlik ko'rsatkichlarini oshirish uchun avvalo transport turlarining xarakterini o'zaro muvofiqlashtirish va tashish jarayonlarini tug'ri tashkil etish zarur. Matematik model orqali transport o'tish bog'lamlarida kechadigan jarayonlarni hamda yo'lovchilar oqimining o'zgaruvchanligini bashoratlash masalalari xisoblanadi. Nazariy jixatdan transport o'tish bog'lamlari murakkab bo'lgan ko'p elementlar va jarayonlarni o'z ichiga oladigan tizim xisoblanadi. Bunday tizimni magnitli yoki gazokinetik usullar yordamida modellashtirib bo'lmaydi. Buning uchun boshqacha yondashuv, yo'lovchilar oqimining o'zgaruvchanligini fikran tasavvur eta olish zarur.

2. Muammoning o'rganilganlik darajasi

Transport o'tish bog'lamlarida transport turlari bo'yicha yo'lovchilar harakatini muvofiqlashtirish ko'plab ko'rsatkichlar bilan bog'liqligi sababli, masalaga turli tadqiqotchilar turlicha yondashishgan. Masalan Yevropalik olimlar A.A. Yerofeyev, A.Y. Ribichenoklar transport o'tish bog'lamlarining faoliyati samaradorligini baholashda matematik modellashtirishdan foydalanish maqsadga muvofiqligini asoslashgan. Tadqiqotda transport o'tish bog'lamlarida metamodellardan foydalangan xolda yo'lovchilar harakatchanligi o'rganilgan. Raqamli texnologiyalardan foydalangan xolda yo'lovchilar harakatining simulyatsion modeli ishlab chiqilgan. Shuningdek tadqiqot natijalarida transport o'tish bog'lamlarida yo'lovchilar harakatining optimal boshqaruv yechimi keltirilgan. Osiyolik tadqiqotchilar A. Khattaka., A. Hussain o'z tadqiqotlarida TCRP dasturi asosida yo'lovchilar harakatini multimodal tashish tamoyillari bo'yicha tahlil qilishgan. Tadqiqotda yo'lovchilar oqimi jadalligi (zichligi) ning kun soatlari bo'yicha yuqori bo'lgan

^a <https://orcid.org/0009-0006-3167-3808>

^b <https://orcid.org/0000-0002-6042-2737>



va yuqori bo'lmagan sharoitlarida o'rganilgan holda jarayonlarni optimallashtirish choralarini ko'rilgan.

Transport o'tish bog'lamlarida eskolator qurilmalaridan ko'tarilishda yoki tushishda yo'lovchilarning harakatlanishi sekinlashishi tufayli oqim zichligi orishi va natijada tirbandliklar kuzatilishini aniqlashgan. Tadqiqot ishi davomida, yo'lovchilar oqimining o'rtacha tezligi transport o'tish bog'lamlaridagi tirbandlik muammolarini keltirib chiqaruvchi asosiy omil bo'lishi aniqlangan. [1,6]

P.I. Kozlov Yo'lovchilar oqimiga ishonchli transport xizmatini ko'rsatish bo'yicha tadqiqotlar olib borgan. Shuningdek transport uzellarida, vokzal hududida transport o'tish bog'lamlarida yo'lovchilar harakatini kompleks baholash me'zonini ishlab chiqqan. [2,7]

V.M. Antonova, N.A. Grechishkina, N.A. Kuznetsova tomonidan Anylogic dasturidan foydalangan holda metro bekatlari hududlarida yo'lovchilar oqimining yuklanganlik darajasini baholashning simulyatsion modeli ishlab chiqilgan. [3,8]

A.I.Fadeev, YE.V. Fominlar o'z tadqiqotlarida shahar jamoat transportlarida yo'lovchilar oqimiga mos harakatlanuvchi tarkibning (kichik, o'rta va katta sig'imli avtobuslar) maqbul tarkibini aniqlash masalasi bo'yicha o'rganishlar olib borishgan. [4,9]

A.P. Timalseva. Tirbandliklar hosil bo'lganda yo'lovchilarning ortiqcha yo'qotadigan vaqtlarini transport turlari (velosiped, yengil avtomobil, turli sig'imli avtobuslar) bo'yicha tahlil qilgan. Yo'lovchilarni transportda qatnovga sarflaydigan vaqtini kamaytirish uchun ertalabki va kechki «tig'iz soatlarda» oqim yuqori bo'lgan yo'nalishlarda transport vositalari harakatiga ustunlik berish takliflari ishlab chiqilgan. [6,8].

3. Tadqiqot metodikasi

Mazkur olimlar tomonidan olib borilgan tadqiqotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, bu ishlarning barchasida aholiga ko'rsatilayotgan transport xizmatlari sifati va uni ta'minlashga alohida e'tibor qaratilmoqda. Biroq aholiga ko'rsatilayotgan transport xizmatlari sifatiga ta'sir etuvchi ko'rsatkichlarning keskin o'zgarishi yetarlicha o'rganilmagan. Bundan tashqari, olib borilgan tadqiqotlarda yo'lovchilar oqimi yo'lovchilarning yoshi bo'yicha, jinsi bo'yicha va shu kabi boshqa ko'rsatkichlari bo'yicha o'rganishlar yetarli darajada emas. Transport o'tish bog'lamlarida yo'lovchilarning harakat vaqtlari va ularning tashkil etuvilari yetarlicha ko'rib chiqilmagan.

Yuqorida belgilangan muammolarni xal etish uchun navbatdagi vazifalarni bajarish lozim.

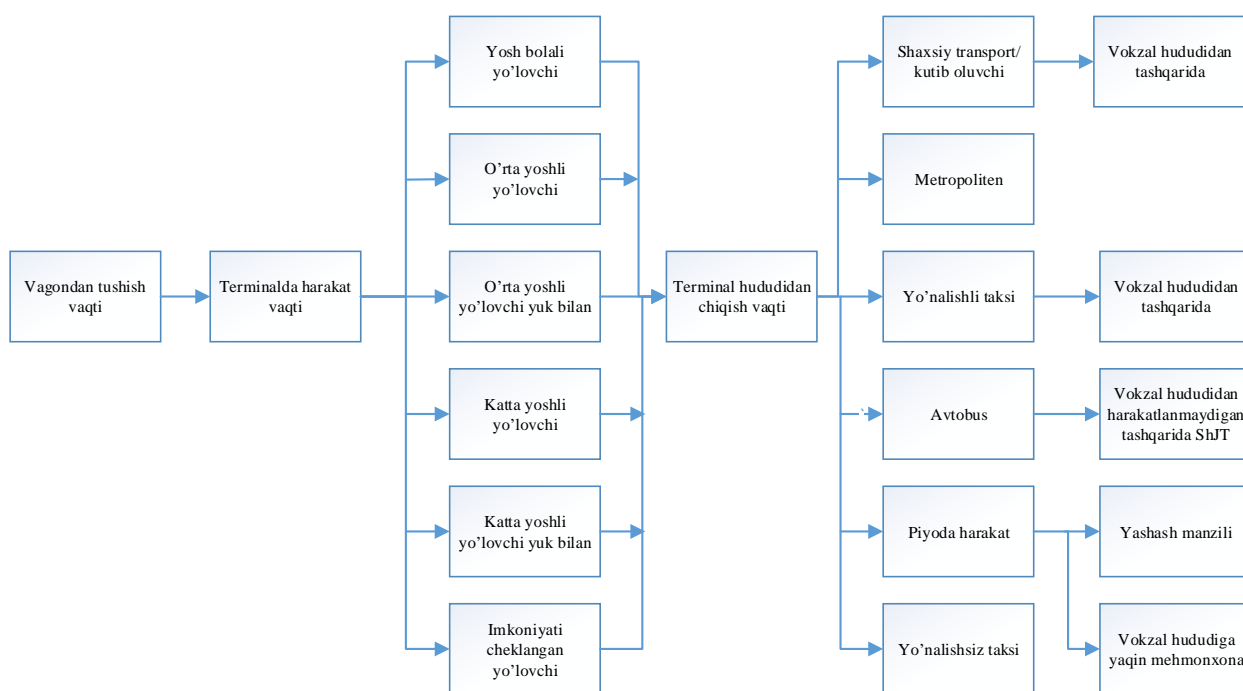
yo'lovchilarni vagondan tushish vaqtlari, yo'lovchilarni vokzal hududidan avtobus bekatlarigacha bo'lgan masofalarda (platformalarda, yo'laklarda) harakatini o'rganish;

yo'lovchilarni jinsidan, yoshidan va ularning imkoniyatlaridan kelib chiqqan holda ularning harakat vaqtlari bo'yicha sinov tadqiqotlarini o'tkazish orqali o'rganish;

yo'lovchilar oqimiga mos avtobuslar turi, sonini tanlash va asoslash;

yo'lovchilar oqimini kunlar, oylar, yillar bo'yicha tahlil etish kabi masalalarga yechim izlash.

Yo'lovchilarni transport o'tish bog'lamlarida xarakati turlicha kechadi. Yo'lovchilar xarakatining sxematik ko'rinishi quyidagicha ko'rinish oladi.



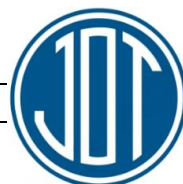
1-rasm. Yo'lovchilar xarakatining sxematik ko'rinishi

Yo'lovchilar xarakatini imitatsion modelini shakllantirishda modellashtirilayotgan tizimning quyidagi o'ziga xos xususiyatlarini xisobga olish zarur ya'ni:

transport o'tish bog'lamlardagi yuklanishning noteks taqsimoti;

shahar atrofi shaharlararo temir yo'l transporti va shahar jamoat transporti xarakat grafigi (ko'p sonli yo'lovchilar oqimini qisqa vaqt oralig'ida tarqatish);

shahar atrofi shaharlararo temir yo'l transportida kelgan yo'lovchilarni shahar jamoat transportiga noteks



taqsimlanishi (yo'lovchilarni vokzal xududining qaysi tomonidan tark etishi);

xarakatlanuvchi tarkib, vagon, eskolator, turniket va platformalar texnik xususiyatlari;

platformalarda yo'lovchilar piyoda xarakat tezligi.

Temir yo'l transportida xarakatlanib kelgan yo'lovchilar vokzal hududidan tark etishlarida turlicha jarayolarda vaqt sarf etadi. Bunda birinchi navbatda vagonning bo'sh vaqti quyidagicha aniqlanadi.

$$T_{туш} = \frac{q_v \cdot \gamma_v \cdot t_{\text{yрт}}}{n_{\text{тамбур}}} \quad (1)$$

bu yerda:

q_v - vagon sig'imi;

γ_v - vagon sig'imidan foydalanish koeffitsiyenti;

$t_{\text{yрт}}$ - yo'lovchining vagon dan o'rtacha tushishga sarflaydigan o'rtacha vaqti;

$n_{\text{тамбур}}$ - vagon to'xtaganda ochiladigan tambur soni.

Yo'lovchini vagon dan tushishga sarflaydigan o'rtacha vaqti quyidagicha aniqlanadi.

$$t_{\text{yрт}} = \frac{\sum n_i t_{\text{yрт},i}}{\sum n_i} = \frac{n_{\text{йўлов}} \cdot t_{\text{yрт},\text{ёш}} + n_{\text{йўлов}}^{\text{юк}} \cdot t_{\text{yрт},\text{ёш}}^{\text{юк}} + n_{\text{йўлов}} \cdot t_{\text{катта},\text{ёш}} + n_{\text{йўлов}} \cdot t_{\text{катта},\text{ёш}}^{\text{юк}} + n_{\text{йўлов}} \cdot t_{\text{им,чек},\text{йўлов}}}{n_i (\text{йўловчи})} \quad (2)$$

Yo'lovchi jinsi, xolati va imkoniyatidan kelib chiqqan holda vokzal hududidan avtobus bekatigacha piyoda harakat vaqti turlicha bo'ladi va quyidagicha aniqlanadi.

$$t_{\text{пиеда харакат}} = \frac{l_{\text{yрт}}}{V_{\text{й,yрт}}} \quad (3)$$

bu yerda:

$V_{\text{й,yрт}}$ - yo'lovchining o'rtacha xarakat tezligi;

$l_{\text{yрт}}$ - yo'lovchining o'rtacha qatnov masofasi.

Yo'lovchining jinsidan kelib chiqqanda, xolatidan kelib chiqqanda, bosib o'tadigan masofasi xar xil bo'lganligi sababli yo'lovchining o'rtacha xarakat tezligi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

$$V_{\text{й,yрт}} = \sum_{i=1}^k \frac{(l_{mi} q_{ni})}{(n_i t_i)} = \frac{l_{m1} q_{n1} + l_{m2} q_{n2} + l_{m3} q_{n3} + \dots + l_{mk} q_{nk}}{q_{n1} t_1 + q_{n2} t_2 + q_{n3} t_3 + \dots + q_{nk} t_k} \quad (4)$$

bu erda:

l_m - йўловчилар вокзал худудидаги харакат масофалари;

t - йўловчилар вокзал худудидаги харакат вақтлари;

q_n - йўловчилар сон.

Vokzal hududida temir yo'l platformasida poyezd vagonlari joylashuvi xar-xil masofada bo'lganligi sabab

piyodalar o'rtacha bosib o'tadigan masofa quyidagicha aniqlanadi.

$$l_{\text{yрт}} = \frac{\sum (l_i \cdot q_i)}{\sum Q_i} = \frac{l_1 \cdot q_{\text{йўлов}}^{1B} + l_2 \cdot q_{\text{йўлов}}^{2B} + l_3 \cdot q_{\text{йўлов}}^{3B} \dots + l_n \cdot q_{\text{йўлов}}^{nB}}{Q_{\text{йўлов}}} \quad (5)$$

bu yerda:

l_1, l_2 - temir yo'l platformasida poyezd vagonlari joylashuvi masofalari;

$q_{\text{йўлов}}^{1B}$ - temir yo'l platformasida poyezd vagonlari tartibi va undagi yo'lovchilar soni.

Yuqoridagi ifodalardan kelib chiqqan holda "AnyLogic" dasturi orqali yo'lovchining simulyatsion xarakat modelini ishlab chiqish mumkin. Quyida (2-rasm.) Toshkent "Janubiy temir yo'l" vokzalida yo'lovchilarni platformalarda xarakatlanish modeli ko'rsatilgan. Modelda yo'lovchilarning temir yo'l platformasidagi xarakati yani agar poyezd bir vaqtda 3 ta yo'lda to'xtab yo'lovchilarni tushursa vokzalning chiqish yo'lagi tomon yo'lovchilarning xarakati o'z aksini topgan. Modelda intensiv xarakatni soatiga 1000 yo'lovchi, o'rtacha xarakat tezligi etib 4km/soat belgilangan.



2-rasm. Yo'lovchining "AnyLogic" dasturida ishlab chiqilgan simulyatsion xarakat modeli

Ishlab chiqiladigan imitatsion model samaradorligi yo'lovchilar oqimining yoshidan, jinsidan va xolatiga nisbatan xisobga olgan holda ular xarakat vaqtini, yo'lovchilarni vagonlardan tushish, platformadagi va vokzal xududini tark etishda noteks xarakatini baxolash

imkoniyatini yaratadi. Yildan yilga axoli sonining o'sib borishi, transportga bo'lgan talabni oshishiga olib keladi shunday ekan taklif etilayotgan model orqali vokzal xududining o'tkazuvchanlik qobiliyatini baxolashga xam erishiladi.



4. Xulosa

Transport-o'tish bog'lamlarida yo'lovchilar harakatini tadqiq etilib hududda yuzaga keluvchi muammolar o'rganildi. Muammolar asosan hududda yo'lovchilar oqimining ma'lum vaqt oralig'ida to'planishi va ularni o'zlarining harakat trayektoriyasi bo'yicha tarqalish vaqtining ortishi bilan asoslanadi. Yuqoridagi ifodalarda har bitta ko'rsatkich va ularga ta'sir etuvchi omillar ko'rib chiqildi. Ma'lum bo'ldiki ular bir-biriga bog'liq demak bu kompleks yechim talab etadi. "AnyLogic" dasturiy ta'minoti va matematik usullardan foydalangan holda yo'lovchilarning harakat trayektoriyasi va ularning vokzal hududida harakat vaqtlari ifodalari ishlab chiqildi. Keyingi ilmiy ishlanmalarda temir yo'l va shahar yo'nalishli avtobuslar harakatini muvofiqlashtirish va harakat grafisini ishlab chiqish masalalari ko'rib chiqiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar/ References

- [1] A. A. Ерофеев, А. Ю. Рибиченок. Моделирование пассажиропотоков в транспортно-пересадочных узлах. ISSN 2227-1120. Вестник Белорусского государственного университета транспорта: Наука и транспорт. 2019. № 2
- [2] Afaq Khattak, Arshad Hussain. Hybrid DES-PSO framework for the design of commuters circulation space at multimodal transport interchange. Mathematics and Computers in Simulation 180 (2021) 205–229
- [3] Козлов Павел Игоревич. Методика формирования комплексного критерия оценки условий движения пассажиров в пространстве закрытых коммуникационных элементов интермодальных

транспортно-пересадочных узлов. Вестник Евразийской науки The Eurasian Scientific Journal. ISSN 2588-0101 <https://esj.today>.

[4] В.М. Антонова, Н.А. Гречишкина, Н.А. Кузнецов. Анализ результатов моделирования пассажиропотока станции метро в программе AnyLogic. Информационные процессы, Том 18, № 1, 2018, стр. 35–39 с 2018.

[5] А.И. Фадеев, Е.В. Фомин. [Методика решения задачи определения оптимальной структуры подвижного состава пассажирского общественного транспорта](#). Вестник Иркутского государственного технического университета 1, 218-27.

[6] scholar.google.com

[7] [Elibrary.ru](https://elibrary.ru)

[8] www.elsevier.com

[9] www.sciencedirect.com

Mualliflar to'g'risida ma'lumot/ Information about the authors

Mo'minov Toshkent davlat transport universiteti
To'lqin "Transport logistikasi" kafedrasida
Shoyqulovich assistenti, E-mail:
tulqinmuminov643@gmail.com
Tel.: (+99890) 1686835
<https://orcid.org/0009-0006-3167-3808>

Yo'ldoshev Toshkent davlat transport universiteti
Davron Furqat "Transport logistikasi" kafedrasida
o'g'li t.f.f.d. (Phd)
E-mail: davron.yoldoshev@bk.ru
Tel.: (+99897) 4114169
<https://orcid.org/0000-0002-6042-2737>

