

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI O‘ZBEKISTON MILLIY
UNIVERSITETINING JIZZAX FILIALI**



KOMPYUTER ILMLARI VA MUHANDISLIK TEXNOLOGIYALARI
mavzusidagi Xalqaro ilmiy-texnik anjuman materiallari to‘plami
2026-yil 25-26-sentabr

(1-qism)

JIZZAX-2026

Kompyuter ilmlari va muhandislik texnologiyalari. Xalqaro ilmiy-texnik anjuman materiallari to'plami – Jizzax: O'zMU Jizzax filiali, 2026-yil 25-26-sentabr. 507-bet.

Xalqaro miqyosidagi ilmiy-texnik anjuman materiallarida zamonaviy kompyuter ilmlari va muhandislik texnologiyalari sohasidagi innovatsion tadqiqotlar aks etgan.

Globalashuv sharoitida davlatimizni yanada barqaror va jadal sur'atlar bilan rivojlantirish bo'yicha amalga oshirilayotgan islohotlar samarasini yaxshilash sohasidagi ilmiy-tadqiqot ishlariga alohida e'tibor qaratilgan. Zero iqtisodiyotning, ijtimoiy sohalarni qamrab olgan modernizatsiya jarayonlari, hayotning barcha sohalarini liberallashtirishni talab qilmoqda.

Ushbu ilmiy ma'ruza tezislari to'plamida mamlakatimiz va xorijlik turli yo'nalishlarda faoliyat olib borayotgan mutaxassislar, olimlar, professor-o'qituvchilar, ilmiy tadqiqot institutlari va markazlarining ilmiy xodimlari, tadqiqotchilari, magistr va talabalarining ilmiy-tadqiqot ishlari natijalari mujassamlashgan.

Mas'ul muharrirlar: DSc.prof. Turakulov O.X., t.f.n., dots. Baboyev A.M.

Tahrir hay'ati a'zolari: p.f.d.(DSc), prof. Turakulov O.X., t.f.n., dots. Baboyev A.M., t.f.f.d.(PhD), prof. Abduraxmanov R.A., p.f.f.d.(PhD) Eshankulov B.S., p.f.n., dots. Aliqulov S.T., p.f.n., dots. Alimov N.N., p.f.f.d.(PhD), dots. Alibayev S.X., t.f.f.d.(PhD), dots. Abdumalikov A.A., p.f.f.d.(PhD) Hafizov E.A., f.f.f.d.(PhD) dots., Norbekova B.Sh. p.f.f.d.(PhD) dots. Sindorov L.K., t.f.f.d.(PhD), dots. Nasirov B.U., b.f.f.d. (PhD) O'ralov A.I., p.f.n., dots. Aliqulov S.T., t.f.f.d.(PhD) Kuvandikov J.T., i.f.n., dots. Tsoy M.P., Sharipova S.F., Jo'rayev M.M.

Mazkur to'plamga kiritilgan ma'ruza tezislarining mazmuni, undagi statistik ma'lumotlar va me'yoriy hujjatlarning to'g'riligi hamda tanqidiy fikr-mulohazalar, keltirilgan takliflarga mualliflarning o'zlari mas'uldirlar.

Ushbu usulning afzalligi — aniq matematik ifoda olish imkoniyati; kamchiligi — faqat oddiy geometrik shakllar uchun qo'llanilishidir [1].

Energiya (Rayleigh) usuli potensial va kinetik energiyalar tengligiga ($T_{\max} = V_{\max}$) asoslanadi va analitik ifoda talab qilmaydi, faqat taxminiy tebranish shaklini bilish kifoya [5].

Sonli usullar — chekli farqlar (FDM), chekli elementlar (FEM) va chekli hajmlar (FVM) — murakkab tuzilmali, ko'p qatlamli va anizotrop plastinkalar uchun eng samarali yechimni beradi. FEM usulida plastinka kichik elementlarga bo'linib, $[K]\{W\} = \omega^2[M]\{W\}$ ko'rinishidagi xos qiymat masalasi MATLAB, ANSYS yoki COMSOL kabi dasturlar yordamida yechiladi [4].

Eksperimental usullar (modal tahlil, lazer vibrometriyasi, rezonans sinovlari) nazariy va sonli natijalarni real sharoitda tekshirish imkonini beradi.

Yuqorida ko'rib chiqilgan usullarning qiyosiy tahlili quyidagi jadvalda keltirilgan:

Usul nomi	Afzalligi	Cheklovlari
Analitik usul	Aniq natija, matematik ifoda mavjud	Faqat oddiy shakllar uchun
Energiya (Rayleigh) usuli	Oddiy va tez, soddalashtirilgan hisoblar	Taxminiy tebranish shakli kerak
Chekli elementlar usuli (FEM)	Yuqori aniqlik, murakkab shakllar uchun mos	Dasturiy resurs talab qiladi
Eksperimental usullar	Real natija, fizik effektlarni hisobga oladi	Qurilma va laboratoriya talab qiladi

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Timoshenko S.P., Woinowsky-Krieger S. Theory of Plates and Shells. — New York: McGraw-Hill, 1959. — 580 p.
2. Reddy J.N. Mechanics of Laminated Composite Plates and Shells: Theory and Analysis. — Boca Raton: CRC Press, 2004. — 831 p.
3. Амбарцумян С.А. Теория анизотропных пластин. — Москва: Наука, 1967. — 268 с.
4. Zienkiewicz O.C., Taylor R.L., Zhu J.Z. The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals. — Oxford: Butterworth-Heinemann, 2013. — 756 p.
5. Rayleigh J.W.S. The Theory of Sound. — London: Macmillan, 1877. — Vol. 1.

BARQAROR TRANSPORT TIZIMLARINI TA'MINLASHDA JAMOAT TRANSPORTINING O'RNI

Baboyev Alijon Madaminovich O'z MUJF Amaliy matematika kafedrasida dotsenti, t.f.n. baboyev77@gmail.com

Yusupov Turg'unbek Azimboy o'g'li

O'z MUJF Barqaror transport ta'lim yo'nalishi talabasi

Annotatsiya: Mazkur maqolada zamonaviy shaharsozlik va urbanizatsiya jarayonlarida barqaror transport tizimlarini shakllantirishda jamoat transportining

tutgan o'zni, ijtimoiy, iqtisodiy va ekologik jihatlari tadqiq etilgan. Shaharlarda shaxsiy avtomobillar sonining keskin ortishi natijasida yuzaga kelayotgan ekologik inqiroz va transport tirbandliklari iqtisodiy o'sishga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Maqolada ushbu muammolarning samarali yechimi sifatida jamoat transportining ekologik turlarini (Metro, BRT, LRT) rivojlantirish va ularni MOD (Mobility Oriented Development) strategiyasi asosida integratsiyalash zaruriyati ilmiy asoslab berilgan. Jamoat transportining uglerod chiqindilarini kamaytirishdagi ekologik samaradorligi, yo'l vaqti va yoqilg'ini tejashdagi iqtisodiy afzalliklari hamda aholi uchun inklyuziv harakatlanish muhitini yaratishdagi ijtimoiy roli ochib berilgan.

Kalit so'zlar: barqaror transport, jamoat transporti, yashil infratuzilma, MOD strategiyasi, BRT, LRT, ijtimoiy-iqtisodiy samaradorlik, ekologik barqarorlik.

XXI asr shiddatli urbanizatsiya va global demografik o'sish davri sifatida tavsiflanadi. Dunyo aholisining yarmidan ko'p qismi shaharlarda istiqomat qilayotgan bugungi sharoitda, megapolislar va yirik shahar xablari oldida infratuzilmaviy inqirozlarning oldini olish eng dolzarb vazifalardan biriga aylandi. Shaharlarning kengayishi va aholi farovonligining ortishi shaxsiy avtomobillar sonining keskin ko'payishiga (avtomobillashtirish darajasining o'sishiga) olib keldi. Bu holat, o'z navbatida, shahar ko'chalarida surunkali tirbandliklarni keltirib chiqarmoqda, yo'lovchilarning vaqt yo'qotish ko'rsatkichlarini oshirmoqda va eng achinarli jihati — shahar ekologiyasini jiddiy ravishda zaharlamoqda [1,2].

An'anaviy transport muhandisligi uzoq yillar davomida tirbandliklarga qarshi «yo'llarni kengaytirish va yangi ko'priklar qurish» tamoyili asosida kurashib keldi. Biroq, Lou-Kuyn qonuni va induksiyalangan talab effekti (induced demand) isbotlaganidek, yangi yo'llar faqatgina yangi avtomobillar oqimini jalb qiladi va muammoni yanada chuqurlashtiradi. Shu sababli, jahon shaharsozlik amaliyotida «avtomobillar uchun yo'l» konsepsiyasidan «insonlar uchun harakatchanlik (mobility)» konsepsiyasiga o'tish zaruriyati tug'ildi. Bu jarayonda barqaror transport tizimini ta'minlashning bosh omili va strategik ustuni sifatida jamoat transporti namoyon bo'lmoqda. Jamoat transporti shahar iqtisodiyoti, ijtimoiy hayoti va ekologik muvozanatini saqlashda sinergetik samara beruvchi yagona vositadir[3,5].

Tadqiqot jarayonida tizimli tahlil, qiyosiy-giyografik, iqtisodiy-matematik modellashtirish hamda xalqaro benchmarking (ilg'or xorijiy tajribalarni o'rganish) metodlaridan foydalanildi. Xususan, Massachusetts texnologiya instituti (MIT) va Singapur milliy universiteti (NUS) olimlari tomonidan ishlab chiqilgan MOD (Mobility Oriented Development – Harakatchanlikka yo'naltirilgan rivojlanish) va MaaS (Mobility as a Service) modellarining shahar transport tizimiga ta'siri tahlil qilindi.

Tadqiqot doirasida an'anaviy tarqoq transport tizimlari bilan integratsiyalashgan (yashil) transport tizimlarining yo'lovchi tashish quvvati, energiya sarfi va CO₂ (karbonat angidrid) emissiyasi ko'rsatkichlari solishtirma baholandi. Shuningdek, yirik tranzit tugunlarida yuzaga keladigan «Last Mile» (So'nggi milya) muammosini mikromobillik vositalari orqali hal etishning transport oqimini qayta taqsimlashdagi matematik modellari ko'rib chiqildi[1,4].

O'tkazilgan tahlillar shuni ko'rsatdiki, jamoat transportining turi va infratuzilma dizayni shahar harakatchanligining iqtisodiy samaradorligini to'g'ridan-to'g'ri belgilaydi. Quyidagi Toshkent shahri jamoat transporti tizimining samaradorlik tahlili (2025–2026-yillar) bo'yicha jadvalida an'anaviy va zamonaviy jamoat transporti tizimlarining shahar ijtimoiy-iqtisodiy muhitiga ta'sir ko'rsatkichlari tahlili taqdim etilgan:

№	Transport turi (Toshkent tarmog'i)	Kunlik real yo'lovchi oqimi (2025- 2026)	Energiya turi va Ekologik ko'rsatkichi	Amaliy samaradorlik va infratuzilma holati
1	Metropolitan (Yer osti va yer usti halqa yo'li)	900 000 – 1 000 000 yo'lovchi/kun	Elektr energiyasi (Nol chiqindi). Havoni tozalash tizimlari bilan jihozlangan.	Maksimal tejamkor. Tirbandlikdan 100% xoli. Qatnov intervali eng tirband vaqtlarda 1,5–2 daqiqagacha qisqardi.
2	BRT / Express avtobuslar (Yangi ajratilgan yo'laklar)	300 000 – 400 000 yo'lovchi/kun	18 metrlik bo'g'inli («garmoshka») King Long elektrobuslari (Nol chiqindi) va siqilgan gaz (CNG).	Yuqori samaradorlik. Navoiy, Amir Temur, Bobur, Shota Rustaveli ko'chalaridagi 50 km dan ortiq <i>Dedicated Lanes</i> (ajratilgan yo'laklar) hisobiga harakat tezligi 25% ga oshdi.
3	Oddiy shahar avtobuslari (Yutong, Isuzu)	700 000 – 800 000 yo'lovchi/kun	Siqilgan tabiiy gaz (CNG) va qisman dizel (Isuzu).	O'rtacha-past samaradorlik. Ajratilgan yo'lak bo'lmagan umumiy magistrallarda kunlik tirbandliklarda (avtopark yuklamasi sabab) vaqt yo'qotadi.

Izoh: Toshkent shahar transport tizimida amalga oshirilgan oxirgi transformatsiyalar (1000 dan ortiq yangi avtobuslar, elektrobuslar olib kelinishi va metro tarmoqlarining kengaytirilishi) natijasida kunlik yo'lovchi oqimi rekord darajaga – 1,6 milliondan 2,2 million nafargacha yetdi.

Toshkent shahri uchun strategik bloklar tahlili

1. Ekologik barqarorlik: Uglerod izini neytrallash va Toshkent havosi ekologiyasi

- Real holat va muammo: Toshkent shahrida atmosferaga tashlanayotgan jami zararli moddalarning qariyb 75-80 foizi aynan transport vositalari (shahar ichidagi 700 mingdan ortiq shaxsiy avtomobillar) hissasiga to'g'ri kelmoqda. Qish oylarida havo sifati indeksining (AQI) keskin yomonlashishi aynan ushbu omil bilan bog'liq.

- Jamoat transporti samarasi: Toshkent avtobus parklariga 1000 dan ortiq Yutong va King Long elektrobuslarining hamda siqilgan gazda ishlovchi zamonaviy avtobuslarning kiritilishi natijasida, yiliga atmosferaga tashlanadigan zaharli chiqindilar miqdori 23 ming tonnaga kamaytirildi.

- Ilmiy asos: Bitta 18 metrlik King Long elektrobusi (sig'imi 150 yo'lovchi) yo'nalishga chiqishi bilan Toshkent ko'chalaridan o'rtacha 90-100 ta shaxsiy avtomobilni (tirbandlik zanjirini) chetlashtiradi. Bu orqali «Chilonzor», «Yunusobod» va «Yashnobod» kabi markaziy tumanlarda «Zero-Emission Zones» (Nol chiqindili hududlar) konsepsiyasini joriy etish uchun real texnik poydevor yaratildi.

2. Iqtisodiy jihat: Vaqt – bu kapital (Toshkent iqtisodiyoti tahlili)

- Tirbandlik zarari: Iqtisodiy tahlillarga ko'ra, Toshkent shahridagi tirbandliklar sababli ishchi kuchining yo'llarda vaqt yo'qotishi, yoqilg'i isrofi va ekologik zarar tufayli shahar iqtisodiyoti yiliga milliardlab so'm (YaHMning pasayishi) yo'qotadi.

- TSP va ITS yechimlari: Toshkent shahrining 100 dan ortiq yirik chorahalarida joriy etilayotgan Intellectual Transport Tizimi (ITS) va Transit Street Design tamoyillari asosida, jamoat transporti uchun svetoforlarda ustuvorlik berish (yashil chiroq fazasini avtomatik uzaytirish) boshlandi.

- Bu islohot Navoiy va Farg'ona yo'li ko'chalarida jamoat transportining harakat tezligini soatiga 18 km dan 24 km gacha (25-30% ga) oshirdi. Yo'lovchilarning kutish vaqti esa 15-18 daqiqadan 7-10 daqiqagacha qisqardi. Vaqtning tejalishi ishchi kuchi unumdorligini to'g'ridan-to'g'ri oshirmoqda.

3. Ijtimoiy inklyuzivlik va MOD (Toshkent infratuzilmasi)

- MOD (Harakatchanlikka yo'naltirilgan rivojlanish): Toshkent shahrida ushbu strategiya «Yer usti xalqa metro yo'li» bekatlari («Qo'yliq», «Tuzel», «Rohat») hamda yirik THM (Transport hablari) atrofida namoyon bo'lmoqda. Metro bekatlari atrofida savdo va xizmat ko'rsatish ob'ektlarining zichlashtirilishi aholining harakatlanish zanjirini optimallashtirdi.

- Park and Ride (To'xtab o'tish): Shahar chekkasidan (Qibray, Toshkent tumani, Sergeli, Zangiota) markazga keluvchi haydovchilar uchun metroning bosh bekatlari (masalan, «Olmazor» yoki «Turkiston» bekatlari) atrofida «Park and Ride» avtoturargohlari qurilmoqda. Haydovchilar o'z shaxsiy mashinasini kunlik arzon to'lov asosida bekatda qoldirib, shahar markaziga metro yoki elektrobuslarda 15-20 daqiqada xavfsiz yetib bormoqda. Bu markaziy ko'chalardagi mashinalar oqimini kuniga 15-20% ga kamaytirish imkonini berdi.

Toshkent shahri tajribasi shuni ko'rsatdiki, faqatgina yangi avtobuslar sotib olish muammoni to'liq hal qilmaydi. Eng muhim yutuq – yo'l infratuzilmasi

dizaynini o'zgartirib, 50 km dan ortiq alohida ajratilgan yo'laklarning (BRT tizimining) yaratilgani bo'ldi. Agar ajratilgan yo'lak bo'lmasa, 1 million dollarlik eng zamonaviy elektrobust ham oddiy 90-yillardagi mashina bilan bir xil tirbandlikda turishga majbur bo'ladi. Demak, barqaror transportning kaliti - to'g'ri infratuzilma dizayni va raqamli boshqaruvdadir.

XULOSA

Xulosa qilib aytganda, O'tkazilgan ilmiy tadqiqotlar va xalqaro tajribalar tahlili shuni ko'rsatadiki, jamoat transporti – barqaror transport tizimini ta'minlashning va zamonaviy «Aqlli shaharlar» (Smart Cities) infratuzilmasini qurishning bosh poydevoridir. Shaharlarni avtomobillarga moslab kengaytirish siyosati o'zini oqlamadi. Bugungi kun talabi – sinergetik boshqaruv tizimi asosida jamoat transportining barcha turlarini (Metro, BRT, LRT) yagona raqamli dashboard va mikromobillik yo'laklari bilan integratsiya qilishdir. Sun'iy intellekt (AI) va Big Data (Katta ma'lumotlar) tahlilini transport harakat jadvalariga joriy etish orqali inson omilini kamaytirish, qatnovlarni dinamik optimallashtirish mumkin. Jamoat transportini rivojlantirish – bu shunchaki yo'lovchi tashish emas, bu shahar iqtisodiyotini jonlantirish, havo tozaligini saqlash va inson kapitalining yashash sifatini oshirishga qaratilgan eng oliy strategik investitsiyadir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. May A.D. Traffic Flow Fundamentals. – New Jersey: Prentice Hall, 1990.
2. Treiber M., Kesting A. Traffic Flow Dynamics: Data, Models and Simulation. – Berlin: Springer, 2013.
3. Azizov, Q.X. Shahar transporti samaradorligi va harakat xavfsizligi asoslari. – Toshkent: «O'zbekiston», 2019. – 245 b.
4. Trofimenko Yu.V., Yakimov, M.R. Транспортное планирование: Формирование транспортных систем крупных городов. – Moskva: Logos, 2017. – 464 s.
5. Yunusov A.A., Ibragimov Sh.M. Intellektual transport tizimlari va jamoat transportini raqamli boshqarish samaradorligi. – Toshkent: «Fan va texnologiya», 2024. – 186 b.
6. Gorev A.E. Организация автомобильных перевозок и управление пассажирским транспортом в мегаполисах. – Sankt-Peterburg: Akademiya, 2020. – 320 s.