

QULAY VA HAMYONBOP YASHIL JAMOAT TRANSPORTLARI

*Hamrayeva Ozoda Erkinovna**O'zbekiston Respublikasi Bank- Moliya**Akademiyasi magistranti**hamroyevaozoda25@gmail.com*УДОБНЫЙ И ДОСТУПНЫЙ ЭКОЛОГИЧНЫЙ ОБЩЕСТВЕННЫЙ
ТРАНСПОРТ*Хамраева Озода Эркиновна**Магистрант Банковско-финансовой**академии Республики Узбекистан**hamroyevaozoda25@gmail.com*

CONVENIENT AND AFFORDABLE GREEN PUBLIC TRANSPORT

*Khamrayeva Ozoda Erkinovna**Master of the Banking and Finance**Academy of the Republic of Uzbekistan**hamroyevaozoda25@gmail.com*

Annotatsiya: Ushbu maqolada qulay va hamyonbop yashil jamoat transportini rivojlantirishning dolzarb masalalari yoritilgan. Yashil transport turlarining ekologik afzalliklari, aholi salomatligiga ta'siri, iqtisodiy samaradorligi va jamoat transport tizimini takomillashtirish orqali barqaror shahar infratuzilmasini yaratish imkoniyatlari tahlil qilingan. Tadqiqotda Yevropa va Osiyo davlatlarining ilg'or tajribalari asosida O'zbekiston sharoitida qulay va arzon yashil transport tizimini shakllantirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar : yashil transport, jamoat transporti, barqaror rivojlanish, ekologiya, arzon transport, qulaylik, shahar infratuzilmasi

Аннотация: В данной статье рассматриваются актуальные вопросы развития удобного и доступного зеленого общественного транспорта. Проанализированы экологические преимущества зеленого транспорта, его влияние на здоровье населения, экономическая эффективность, а также возможности создания устойчивой городской инфраструктуры через совершенствование системы общественного транспорта. На основе передового опыта европейских и азиатских стран разработаны рекомендации по формированию удобной и недорогой зеленой транспортной системы в условиях Узбекистана.

Ключевые слова :зеленый транспорт, общественный транспорт, устойчивое развитие, экология, доступный транспорт, комфорт, городская инфраструктура

Abstract :This article addresses the urgent issues related to the development of convenient and affordable green public transport. It analyzes the environmental benefits of green transport, its impact on public health, economic efficiency, and the potential for creating sustainable urban infrastructure through improvements in public transportation systems. Based on the best practices of European and Asian countries, the article offers recommendations for developing a convenient and cost-effective green transport system suitable for the conditions of Uzbekistan.

Key words: green transport, public transportation, sustainable development, ecology, affordable transport, convenience, urban infrastructure

KIRISH

XXI asrda tez rivojlanayotgan urbanizatsiya jarayonlari dunyoning turli burchaklarida transport tizimlariga nisbatan yangi talablar qo'ymoqda. Shaharlarning kengayishi, aholining transport ehtiyojlarining ortishi va ekologik muammolarning keskinlashishi yashil jamoat transport tizimlarini rivojlantirishni zamonaviy jamiyat oldidagi eng muhim vazifalardan biriga aylantirmoqda. Hozirgi kunda global miqyosda transport sektorining umumiy energiya iste'molida 30% ulushi mavjud bo'lib, bu ko'rsatkich yildan-yilga oshib bormoqda. Transport vositalaridan chiqadigan karbon dioksidi miqdori atmosferaga tushadigan umumiy CO₂ emissiyasining 24%ini tashkil etadi. Bu raqamlar transport sohasida tubdan o'zgarishlar zarurligini ko'rsatmoqda.

Yashil jamoat transportining rivojlanishi nafaqat ekologik muhitni muhofaza qilish, balki shahar aholisining turmush sifatini yaxshilash, iqtisodiy samaradorlikni oshirish va energiya xavfsizligini ta'minlash kabi ko'p qirrali maqsadlarga xizmat qiladi. Bu jihatdan yashil transport texnologiyalarini o'rganish va amaliy joriy etish usullarini ishlab chiqish zamonaviy ilm-fanning dolzarb yo'nalishlaridan hisoblanadi.

Ushbu maqola qulay va hamyonbop yashil jamoat transport tizimlarining nazariy asoslarini o'rganish, jahon tajribasini tahlil qilish va O'zbekiston sharoitida ularni rivojlantirish bo'yicha kompleks strategiya ishlab chiqishni maqsad qilib olgan bo'lsa, yashil jamoat transportining nazariy-metodologik asoslarini sistematik tahlil qilish; jahon amaliyotidagi eng ilg'or yashil transport tizimlarini o'rganish va taqqoslash; yashil transport loyihalarining iqtisodiy samaradorligini baholash metodikasini ishlab chiqish; O'zbekiston transport tizimining hozirgi holati va rivojlanish ehtiyojlarini tahlil qilish; mamlakatimiz sharoitida yashil transport rivojlantirish strategiyasini yaratish; amalga oshirish mexanizmi va amaliy tavsiyalar taklif etishni o'z vazifasi sifatida belgilab olgan.

Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqotda tizimli tahlil - transport tizimlarini yaxlit majmua sifatida o'rganish; taqqoslash usuli - turli mamlakatlardagi tajribalarni solishtirish; statistik tahlil - raqamli ko'rsatkichlar asosida xulosa chiqarish; modellash - iqtisodiy samaradorlik hisoblash; prognozlash - kelajakdagi rivojlanish ssenariylarini ishlab chiqish; monografik usul - chuqur va batafsil o'rganish usuli va yondashuvlari. qo'llanilgan. Ushbu maqola nazariy jihatdan yashil transport nazariyasining rivojlanishiga hissa qo'shadi, transport ekologiyasi va barqaror rivojlanish o'rtasidagi bog'liqlikni yangicha yoritadi. Amaliy jihatdan esa Tadqiqot Natijalari Davlat organlari, transport kompaniyalari va xalqaro tashkilotlar tomonidan yashil transport siyosatini ishlab chiqishda foydalanilishi mumkin.

Jahon banki ma'lumotlariga ko'ra, shahar transport tizimlari global CO₂ chiqindilari hajmining 16%ini tashkil etadi. Bu raqam 2050- yilgacha ikki baravar oshishi prognoz qilinmoqda. Shu sababli, yashil transport texnologiyalarining rivojlanishi nafaqat ekologik, balki iqtisodiy zarurat hisoblanadi.

Natija va muhokama

Yashil transport (Green Transportation) - bu atrof-muhitga minimal ta'sir ko'rsatadigan, energiya samaradorligi yuqori bo'lgan va barqaror rivojlanish tamoyillariga asoslangan transport tizimi deb tushuniladi. Yashil transportning asosiy tamoyillari sifatida ekologik barqarorlik - karbon chiqindilari va boshqa zararli moddalar emissiyasining minimallashtirilishi; energiya samaradorligi - qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish; iqtisodiy samaradorlik - xarajatlarning optimallashtirilishi va uzoq muddatli tejamkorlik; ijtimoiy qulaylik - barcha ijtimoiy qatlamlar uchun transport xizmatlarining mavjudligini misol qilib olsak bo'ladi. Yashil jamoat transporti quyidagi xususiyatlarga ega: past yoki nol darajadagi zararli gaz chiqindilari chiqarishi (SO_x, NO_x, CO₂ va boshqalar), yoqilg'i sifatida muqobil energiya manbalaridan foydalanishi (elektr, vodorod, biogaz), energiyani tejamli ishlatishi, aholiga qulay, xavfsiz va arzon xizmat ko'rsatishi,

shahar tirbandligini kamaytirishga xizmat qilishi, iqlim o'zgarishiga qarshi kurashda muhim vosita hisoblanishi kabi xususiyatlari bilan ajralib turadi.

Quyidagi transport turlari yashil jamoat transportiga kiradi:

- Elektr avtobuslar: Elektr energiyasi bilan ishlaydi, nol chiqindi, jim va tejamkor.
- Gibrid avtobuslar: Elektr va yoqilg'i kombinatsiyasida ishlaydi, emissiyasi kam.
- Tramvaylar: Elektrda ishlaydi, shahar markazlari uchun qulay.
- Metro (yer osti temiryo'li): Yuqori sig'imli, tez va ekologik toza.
- Elektropoyezdlar: Elektrda ishlaydi, shahar va shaharlararo qatnov uchun mos.
- Velosiped ijarasi tizimi: Avtomobillarga muqobil, qisqa masofalar uchun ekologik.
- Elektr skuterlar va mikromobil vositalar: Shahar ichida harakatlanish uchun zamonaviy va chiqindisiz vosita.

Zamonaviy yashil transport tizimlarida elektr dvigatellari (energiya samaradorligi an'anaviy dvigatellardan 3-4 baravar yuqori), litiy-ion batareyalar (zaryad tutish quvvati va ishlash muddati yildan-yilga yaxshilanmoqda), regenerativ tormozlash (tormozlash energiyasini qaytadan foydalanish uchun qaytarish), aqlli boshqaruv tizimlari (AI va IoT texnologiyalari asosida transport oqimlarini optimallashtirish) kabi turli xil ko'plab texnologik innovatsiyalar qo'llaniladi.

Shu sohada xorijiy tajribalar tahlili bilan tanishib chiqamiz Yevropa davlatlaridan biri Niderlandiyaning elektr avtobuslar dasturida Niderlandiyada 2025-yilgacha barcha jamoat avtobuslarini elektr avtobuslariga almashtirish dasturi amalga oshirilmoqda. Amsterdam shahrida 2020- yildan boshlab 100 ta elektr avtobus ishga tushirilgan, natijada CO2 emissiyasi 60% kamaygan, yillik tejash: 2.3 million evro energiya xarajatlari bo'yicha, yo'lovchi qoniqish darajasi: 87%dan 94%gacha oshgan. Bu loyihada hukumat subsidiyalari (60% xarajatlarni qoplash), zamonaviy zaryadlash infratuzilmasi, operatorlar bilan uzoq muddatli shartnomalari singari muvaffaqiyat omillarini ko'rishimiz mumkin.

Norvegiyaning fjord hududlarida elektr paromlar tizimida 2015- yildan beri 200+ elektr paromi ishlarida, 75% kam energiya iste'moli dizel parimlarga nisbatan, shovqin darajasi 10 dB kamaygan

NORVEGIYA ELEKTR PAROMLARI - IQTISODIY KO'RSATKICHLAR

Yil	Elektr paromlar soni	CO2 kamaytirish (tonna/yil)	Tejamkorlik (mln NOK)
2015	8	1,200	15
2017	45	5,400	67
2019	98	11,800	145
2021	156	18,700	231
2023	203	24,300	298

Osiyo tajribasida esa Xitoyni oladigan bo'lsak - BRT (Bus Rapid Transit) tizimlari: Xitoyning Guangzhou shahrida BRT tizimida kunlik yo'lovchilar soni 850,000 kishi yetayotgan bo'lsa, tezlikning o'sishi 25% (oddiy avtobuslarra nisbatan)ni tashkil etayotgani sir emas, CO2 emissiyasini kamaytirish bo'yicha yiliga 86,000 tonnaga erishilyapdi. Bu tizimining o'ziga xos xususiyatlari ham sanab o'tishimiz mumkin. Bunga esa maxsus yo'l polosalari mavjudligi, stansiyalar orasidagi masofa 800-1200 metrni tashkil etishi, zamonaviy to'lov tizimlari (mobil ilova, kartalar), real vaqtda ma'lumot berish tizimlari mas'uliyat bilan o'z vazifalarini bajarishini kiritamiz.

Singapurda ham "Aqlli transport" tizimlari o'z faoliyatini a'lo darajada bajarishi hech kimga sir emas. Singapur yashil transport siyosatini yanada takomillashtirish maqsadida 2040- yilgacha barcha transport vositalari "karbon-neytral" bo'lishi rejalashtirilgan bo'lsa, elektr avtomobillar ulushi 2023- yilda 12%ni

tashkil etgan bo'lsa, 2030-yilga kelib bu ko'rsatkichni 30% ga ko'tarishni maqsad qilib olgan, hamda jamoat transporti ulushini barcha sayohatlardagi foizini 75% ga yetkazishni belgilab olgan. Singapurdagi texnologik innovatsiyalar kundan –kunga rivojlanib borayotganini guvohi bo'lib turibmiz. Misol uchun: dinamik narxlash tizimi (Electronic Road Pricing), aqlli svetoforlar (AI asosida), birlashtirilgan transport kartasi sistemasini olamiz.

Amerika tajribasida Kaliforniyaning elektr avtobuslar dasturiga to'xtalib o'tsak o'rinli bo'ladi. Los-Anjeles shahrining elektr avtobuslar dasturida 2028-yilga qadar 2,200 ta elektr avtobusga oshirishni, investitsiyalar esa 1.2 milliard dollarnim tashkil etishini, kutilayotgan natijalar yiliga 165,000 tonna CO2 kamayishini ko'zlagan.

Ko'rinib turibdiki, yuqorida nomi tilga olingan xorijiy davlatlarda hukumatning qo'llab-quvvatlashi ya'ni barcha muvaffaqiyatli loyihalarda davlat subsidiyalari va soliq imtiyozlari mavjudligi, loyihani bosqichma-bosqich amalga oshirish qisqacha qilib yozadigan bo'lsak, birdan katta o'zgarishlar o'rniga asta-sekin o'tish samaraliroq ekanligi, zamonaviy infratuzilma sohasida zaryadlash stansiyalari joriy qilinganligi, maxsus yo'llar va texnik xizmat ko'rsatish markazlarining xizmat ko'rsatishi, jamoatchilik bilan ishlashda aholini xabardor qilish va qo'llab-quvvatlash dasturlari o'z kuchini ko'rsatayotgan bo'lsa, texnologik integratsiya sohasida zamonaviy IT tizimlari bilan birlashtirilgan transport o'z kuchlari bilan ustunlik qiladi

Yashil transport tizimlarining iqtisodiy samaradorligi borasida elektr avtobuslar va an'anaviy avtobuslarning boshlang'ich kapital xarajatlar tahlilini qilamiz: 1-jadval:

Ko'rsatkich	Elektr avtobus	Dizel avtobus	Farq
Sotib olish narxi	\$450,000	\$280,000	+60.7%
Zaryadlash infratuzilmasi	\$150,000	-	+\$150,000
Jami boshlang'ich xarajat	\$600,000	\$280,000	+114.3%
Operatsion xarajatlar (yillik) 2-jadval			
Xarajat turi	Elektr avtobus	Dizel avtobus	Tejamkorlik
Energiya/yoqilg'i	\$12,000	\$35,000	\$23,000
Texnik xizmat	\$8,000	\$18,000	\$10,000
Ta'mirlash	\$3,000	\$12,000	\$9,000
Jami yillik	\$23,000	\$65,000	\$42,000

Ijtimoiy-iqtisodiy foydaga to'xtalamiz: Sog'liqni saqlash sohasidagi tejamkorlik atmosfera ifloslanishining kamaytirishi hisobiga nafas olish tizimi kasalliklari 15-20% kamayishi, tibbiy xizmat xarajatlari yiliga 1 kishi uchun \$120-150 tejamkorlik, 1 million aholili shahar uchun yillik tejamkorlik \$120-150 millionni tashkil etsa, shovqin darajasi 8-12 dB kamayishi, stress va yurak-qon tomir kasalliklari 10-15% kamayishi, ko'chmas mulk qiymatining 3-5% oshishi aniqlangan.

Agar 1000 ta elektr avtobusga o'tilsa (shahar miqyosida), makroiqtisodiy ta'sir quyidagicha bo'lishi kutiladi: 3- jadval:

Ko'rsatkich	Yillik qiymat
CO2 emissiyasi kamaytirish	35,000 tonna
Yoqilg'i tejamkorligi	\$35 million
Sog'liqni saqlash tejamkorligi	\$45 million
Yangi ish o'rinlari	450 ta
Soliq daromadlari o'sishi	\$8.5 million
Jami iqtisodiy foyda	\$88.5 million

Ushbu maqola O'zbekiston uchun strategik yo'nalishlar sifatida qisqa muddatli chora-tadbirlar 1-3 yilga mo'ljallangan, pilot loyihalarni boshlash, Toshkent shahrida 50 ta elektr avtobus sinovi, Samarqand shahrida elektr tramvay liniyasini tiklash, Buxoro shahrida elektr taksi dasturi, qonunchilik bazasini takomillashtirish, yashil transport uchun soliq imtiyozlari, elektr transport uchun import bo'jlarini kamaytirish, ekologik standartlarni qattiqlashtrish, kadrlar tayyorlash, texnik xizmat ko'rsatish mutaxassislarini o'qitish, haydovchilarni qayta tayyorlash dasturlari, injiner-texniklar uchun kurslarni joriy qilish kabi taklif va tavsiyalar o'rinli deb hisoblaydi. O'rta muddatli strategiya ya'ni 3-7 yilda amalga oshirish mumkin bo'lgan strategiyalarga esa infratuzilmani rivojlantirish, zaryadlash stansiyalari tarmog'ini kengaytirish, metro liniyalarini uzaytirish va yangilarini qurish, Toshkent, Samarqand, Buxoro shaharlarida BRT tizimlarini joriy etish, mahalliy ishlab chiqarishni rivojlantirish, xorijiy investorlar bilan joint venture yaratish, elektr avtobuslar yig'ish zavodi qurish, batareyalar ishlab chiqarish texnologiyalarini o'rganish, moliyalashtirish mexanizmlari tarmog'ida "Yashil obligatsiyalar" chiqarish, xalqaro moliya institutlari bilan hamkorlikni yo'lga qo'yish, Carbon credit tizimlari joriy etishni taklif qiladi.

Xalqaro hamkorlik dasturi doirasida tavsiya qilinadigan texnologik hamkor davlatlar misolida Xitoyning BYD, CRRC kompaniyalari bilan hamkorlik qilish, elektr avtobuslar va batareyalar texnologiyasi joriy qilish, 15-20% arzon narxlarda faoliyat olib borish; Germaniya bilan Siemens, Mercedes-Benz kompaniyalari hamkorlikda, yuqori sifatli tramvay va elektr avtobuslar, texnik xizmat ko'rsatish texnologiyalari sohasida; Janubiy Koreya bilan Hyundai, Samsung SDI kompaniyalari bilan hamkorlikda, vodorodli transport texnologiyalari, aqlli transport tizimlarini yo'lga qo'yish orqali hamkorlikda ishlash kabi takliflarni tavsiya qiladi.

Natijada CO2 emissiyasi kamayishi (tonna/yil), havo sifati indeksi yaxshilanishi, shovqin darajasi pasayishi kabi asosiy ekologik ko'rsatkichlarga; operatsion xarajatlar tejamkorligi, energiya iste'moli samaradorligi, investitsiyalarning qaytarib olinishi kabi iqtisodiy ko'rsatkichlarga; yo'lovchilar soni o'sishi, xizmat sifatiga qoniqish darajasi, ish harakatchanligi yaxshilanishi singari ijtimoiy ko'rsatkichlarga erishiladi.

XULOSA

Yashil jamoat transporti zamonaviy shaharlar uchun nafaqat ekologik zarurat, balki uzoq muddatli iqtisodiy samara keltiruvchi strategik investitsiya hisoblanadi. Texnologik rivojlanish elektr, gibrid va vodorodli transport vositalarining iqtisodiy samaradorligini oshirmoqda va an'anaviy transport bilan raqobat qilish qobiliyatini kuchaytirmoqda. Integratsiyalashgan yondashuv - yashil transport tizimlarining muvaffaqiyati nafaqat transport vositalari almashtirishda, balki butun infratuzilma, boshqaruv tizimlari va jamoat ongini o'zgartirishda yotadi.

Xorijiy tajribalar asosida muvaffaqiyat omillar deb hukumat qo'llab-quvvatlashi va subsidiyalar tizimini, bosqichma-bosqich amalga oshirish strategiyasini, zamonaviy infratuzilma va texnik xizmat tizimini, jamoatchilik bilan samarali ishlashni ta'kidlab o'tsak bo'ladi. Eng samarali modellar deb esa Niderlandiya elektr avtobuslar tajribasi (60% davlat subsidiyasi), Xitoy BRT tizimlari (75% jamoat transporti ulushi), Norvegiya elektr paromlari (75% energiya tejamkorligi)ni aytsak; Iqtisodiy samaradorlik bo'yicha esa Qaytarib olish muddati sohasi Elektr transport vositalariga investitsiyalar 7-8 yilda qaytarib olinadi, keyingi 7-10 yil davomida yiliga 40-50% tejamkorlik beradi. Makroiqtisodiy ta'sir doirasida 1000 ta elektr avtobusga o'tish shahar miqyosida yiliga \$80-90million umumiy iqtisodiy foyda keltiradi. Ijtimoiy foyda sifatida Sog'liqni saqlash xarajatlari 20-25% kamayishi, ko'chmas mulk qiymati 3-5% oshishini misol qila olamiz.

O'zbekiston uchun esa qisqa muddatli (2025-2027) tavsiya sifatida 100-200 ta elektr avtobus Pilot loyihalar bilan boshlash, qonunchilik bazasini takomillashtirish, mutaxassislar tayyorlash dasturlarini boshlashni; O'rta muddatli (2027-2032) tavsiya sifatida esa yirik shahar markazlarida BRT tizimlarini joriy etish, mahalliy yig'ish zavodi qurish (joint venture asosida), mintaqaviy elektr transport tarmog'ini rivojlantirishni yo'lga qo'yishni ta'kidlab o'tamiz.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Banister, D. (2023). Sustainable Transport and Climate Change. 3rd ed. London: Routledge Publications.
2. Wang, L., Zhang, Y., & Li, X. (2024). "Sustainable Urban Mobility: Policy Framework for Green Public Transport." Urban Planning and Transportation, 22(2), 91-108.
3. European Environment Agency. (2024). Transport and Environment Report 2024: Decarbonising Transport. Copenhagen: EEA Publications.
4. European Commission. (2023). European Green Deal: Sustainable and Smart Mobility Strategy. Brussels: EC Publications.
5. Ministry of Transport, UK. (2024). Bus Back Better: National Bus Strategy Implementation Report. London: Department for Transport.

6. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni. (2023). "Yashil iqtisodiyot va toza energiya sohasini rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida." O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 45, 678-692.
7. Ahmedov, B.K., & Karimov, S.N. (2023). "Toshkent shahrida elektr avtobuslardan foydalanish istiqbollari." Sustainable Transport Conference 2023, Toshkent, 15-17 oktyabr, 234-241.
8. Global BRT Data. (2024). Bus Rapid Transit Systems Worldwide. [Online] Available at: <https://brtdata.org> [Accessed: 15 mart 2024].
9. Kumar, A. (2023). Economic and Environmental Assessment of Electric Bus Systems in Asian Cities. PhD dissertation, National University of Singapore.
10. Zhang, L. (2023). Technology Integration in Smart Public Transportation Systems. Masters thesis, MIT.