

MAMLAKATIMIZDA AN’ANAVIY VA EKOLOGIK TOZA TRANSPORTLARNING IQTISODIY HAMDA EKOLOGIK SAMARADORLIGINI KOMPLEKS TAQQOSLASH

Muxammadjonov Alijon Olimjonovich

Toshkent Kimyo xalqaro universiteti Namangan filiali (KIUT), katta o’qituvchi

e-mail: alijon19920929@gmail.com, +998 (95) 262 30 50,

ORCID: 0009-0000-9279-6138

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.21929364>

Annotatsiya: maqolada O‘zbekiston sharoitida an’anaviy ichki yonuv dvigatelli transport vositalari va ekologik toza transport vositalarining iqtisodiy hamda ekologik samaradorligi kompleks taqqoslama tahlil qilinadi. Tadqiqotda transport vositalarining yoqilg‘i va energiya sarfi, ekspluatatsiya xarajatlari, karbonat angidrid emissiyasi, atmosfera havosining ifloslanishiga ta’siri hamda umumiy egalik qiymati kabi asosiy ko‘rsatkichlar baholanadi. Shuningdek, ekologik toza transport vositalarini joriy etishning iqtisodiy samaradorligi va atrof-muhitga ijobiy ta’siri O‘zbekiston transport tizimi misolida tahlil qilinadi.

Kalit so‘zlar: ekologik toza transport, an’anaviy transport, iqtisodiy samaradorlik, ekologik samaradorlik, taqqoslama tahlil, CO₂ emissiyasi, ekspluatatsiya xarajatlari, barqaror transport,

KIRISH. Transport sektori mamlakat iqtisodiyotining strategik tarmoqlaridan biri bo‘lib, aholi va xo‘jalik subyektlarining harakatchanligini ta‘minlash, hududlar o‘rtasidagi iqtisodiy aloqalarni rivojlantirish hamda xalqaro logistika tizimiga integratsiyalashuvda muhim o‘rin egallaydi. Shu bilan birga, transport sohasi atmosfera havosini ifloslantiruvchi va issiqxona gazlari emissiyasini yuzaga keltiruvchi asosiy manbalardan biri hisoblanadi. Ichki yonuv dvigatelli transport vositalaridan ajralib chiqadigan karbonat angidrid (CO₂), azot oksidlari (NO_x), uglevodorodlar (HC) va qattiq zarrachalar (PM) ekologik muvozanatning buzilishiga, iqlim o‘zgarishiga hamda aholi salomatligiga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Shu sababli transport tizimini ekologik jihatdan barqaror rivojlantirish bugungi kunning eng dolzarb ilmiy va amaliy masalalaridan biri hisoblanadi.

Jahon amaliyotida mazkur muammoning samarali yechimi sifatida elektr va boshqa ekologik toza transport vositalarini keng joriy etish, energiya tejankor texnologiyalardan foydalanish hamda transport infratuzilmasini “yashil” transport tamoyillari asosida rivojlantirishga alohida e’tibor qaratilmoqda. Bunda nafaqat atmosfera ifloslanishini kamaytirish, balki yoqilg‘i sarfini qisqartirish, ekspluatatsiya xarajatlarini optimallashtirish va transport tizimining umumiy iqtisodiy samaradorligini oshirish asosiy maqsadlardan biri hisoblanadi.

O‘zbekistonda ham transport sohasini ekologik modernizatsiya qilish va “yashil iqtisodiyot” tamoyillarini keng joriy etish davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biri etib belgilangan. Xususan, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 2-dekabrda qaratilgan “2030-yilgacha O‘zbekiston Respublikasining “yashil iqtisodiyot”ga o‘tishiga qaratilgan islohotlar samaradorligini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi[1] qarori mamlakatda energiya samaradorligini oshirish, issiqxona gazlari emissiyasini kamaytirish hamda qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishni kengaytirish bo‘yicha muhim vazifalarni belgilab berdi. Mazkur hujjatda 2030-yilgacha yalpi ichki mahsulot birligiga to‘g‘ri keladigan issiqxona gazlari emissiyasini sezilarli darajada kamaytirish va “yashil” transportni rivojlantirish ustuvor vazifalar sifatida qayd etilgan. Shuningdek, ekologik barqarorlikni ta‘minlash, “Yashil makon” umummilliy loyihasini izchil amalga oshirish hamda atrof-muhitni muhofaza qilish tizimini takomillashtirishga qaratilgan Prezident farmonlari mamlakatda ekologik xavfsizlikni ta‘minlashning institutsional asoslarini mustahkamladi. Ushbu hujjatlar transport sohasida ekologik toza texnologiyalarni joriy etish uchun ham muhim huquqiy zamin yaratmoqda. Bundan tashqari, Muhtaram Prezidentimiz tomonidan 2026-yil uchun belgilangan ustuvor vazifalar doirasida ekologik toza transport vositalari ulushini oshirish bo‘yicha besh yillik dastur amalga oshirilishi, elektromobillar xaridini moliyaviy qo‘llab-quvvatlash, zaryadlash infratuzilmasini kengaytirish va jamoat transportini bosqichma-bosqich elektrlashtirish rejalashtirilgan[2]. Bu chora-tadbirlar mamlakat transport tizimini dekarbonizatsiya qilish va ekologik barqarorlikni ta‘minlashga xizmat qilishi kutilmoqda. Shu bilan birga, ekologik toza transport vositalarining dastlabki xarid qiymati yuqoriligi, zaryadlash infratuzilmasining rivojlanish darajasi va elektr energiyasi manbalarining tarkibi kabi omillar ularning haqiqiy iqtisodiy samaradorligini kompleks baholash zaruratini yuzaga keltirmoqda.

Mazkur tadqiqotning maqsadi O'zbekiston sharoitida an'anaviy va ekologik toza transport vositalarining iqtisodiy hamda ekologik samaradorligini kompleks taqqoslash, ularning ekspluatatsiya xarajatlari, energiya iste'moli, issiqxona gazlari emissiyasi va umumiy egalik qiymatini baholash hamda transport tizimini barqaror rivojlantirish bo'yicha ilmiy asoslangan taklif va tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA. Ekologik toza transport vositalarining iqtisodiy va ekologik samaradorligini baholash so'nggi yillarda transport muhandisligi, ekologiya va iqtisodiyot yo'nalishlarida eng dolzarb ilmiy tadqiqot mavzularidan biriga aylandi. Xorijiy va mahalliy olimlar tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda asosan elektr transport vositalarining energiya samaradorligi, issiqxona gazlari emissiyasini kamaytirishdagi o'rni, ekspluatatsiya xarajatlari hamda transport infratuzilmasini rivojlantirish masalalari o'rganilgan. Mamlakatimizda mazkur yo'nalishdagi ilmiy tadqiqotlar asosan elektr transport vositalarini joriy etish istiqbollari, zaryadlash infratuzilmasini rivojlantirish va yashil transport tizimini shakllantirish masalalariga qaratilgan. Jumladan, F.Umerov elektr transport vositalarini rivojlantirish istiqbollarini tahlil qilib, yurtimizda elektromobillar bozorini rivojlantirish uchun davlat tomonidan qo'llab-quvvatlash, zaryadlash infratuzilmasini kengaytirish va me'yoriy-huquqiy bazani takomillashtirish zarurligini asoslab bergan. Tadqiqotda ekologik afzalliklar bilan bir qatorda transport tizimining iqtisodiy samaradorligini oshirish imkoniyatlari ham ko'rsatib berilgan. Shuningdek, S.Asanov va F.Umerov tomonidan olib borilgan tadqiqotda 2018–2023-yillar davomida O'zbekistonda elektromobillar bozori va zaryadlash infratuzilmasining rivojlanish dinamikasi ko'p mezonli tahlil usuli asosida baholangan. Mualliflar elektromobillar sonining ortishi bilan birga zaryadlash stansiyalari tarmog'ini mutanosib rivojlantirish zarurligini ta'kidlaydilar[5]. Sh.Karimova ekologik barqaror transportning iqtisodiyotga ta'sirini o'rganib, transport infratuzilmasiga yo'naltirilgan investitsiyalar hududiy rivojlanish, logistika samaradorligi va ekologik xavfsizlikni ta'minlashda muhim omil ekanligini ko'rsatgan. Tadqiqotda ekologik transportni rivojlantirish faqat ekologik emas, balki iqtisodiy o'sishni rag'batlantiruvchi omil sifatida ham baholangan[6, 7]. U.Abdurazzoqov va S.O'taganov shahar jamoat transportida elektr avtobuslardan foydalanishning iqtisodiy va ekologik samaradorligini tahlil qilib, elektr avtobuslar dizel avtobuslarga nisbatan ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytirishi, shovqin va zararli gazlar emissiyasini sezilarli darajada pasaytirishini ilmiy asoslab berganlar[7].

Xorijiy olimlar tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda esa elektr transport vositalarining butun hayotiy sikli, energiya samaradorligi va karbon gazlar miqdorini baholash masalalari chuqur o'rganilgan.

So'nggi xalqaro tadqiqotlar elektr avtomobillar ekspluatatsiya davrida va butun hayotiy sikli davomida benzinli avtomobillarga nisbatan sezilarli darajada kamroq issiqxona gazlari chiqarishini tasdiqlaydi. Xususan, ICCT ma'lumotlariga ko'ra, Yevropadagi akkumulyatorli elektromobillar hayotiy sikli davomida benzinli avtomobillarga nisbatan o'rtacha 73 % kam issiqxona gazlari emissiyasini hosil qiladi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA. Tadqiqotda O'zbekiston sharoitida keng foydalanilayotgan an'anaviy ichki yonuv dvigatelli avtomobil (Chevrolet Cobalt) hamda ekologik toza transport vositasi (BYD Seagull elektromobili) iqtisodiy va ekologik ko'rsatkichlari taqqoslandi. Taqqoslashda transport vositalarining energiya sarfi, ekspluatatsiya xarajatlari, karbonat angidrid (CO₂) emissiyasi, texnik xizmat ko'rsatish xarajatlari hamda umumiy egalik qiymati asosiy baholash mezonlari sifatida qabul qilindi.

Xisob-kitoblar uchun quyidagi shartlarni belgilab oldik:

- yillik bosib o'tiladigan masofa – 20 000 km;
- benzin sarfi – 8 l/100 km;
- elektromobil energiya sarfi – 13 kWh/100 km;
- AI-92 benzini narxi – 12 000 so'm/l;
- elektr energiyasi tarifi – 650 so'm/kWh;
- benzin uchun CO₂ emissiyasi – 2,31 kg/l.

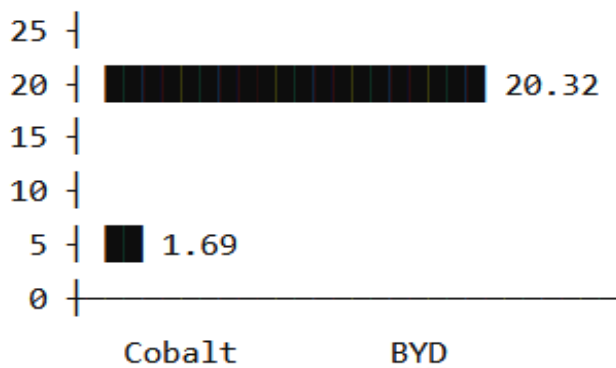
Energiya iste'moli va ekspluatatsiya xarajatlari tahlili. Transport vositalarining ekspluatatsiya xarajatlari, avvalo, energiya manbasi narxi va iste'moliga bog'liq. Tadqiqot natijalari elektromobillarning energiya sarfi ichki yonuv dvigatelli avtomobillarga nisbatan ancha iqtisodiy ekanligini ko'rsatdi (1-jadvalda keltirilgan).

1-jadval. Yillik energiya xarajatlarining taqqoslanishi

Ko'rsatkich	Chevrolet Cobalt	BYD Seagull
-------------	------------------	-------------

Yillik masofa, km	20 000	20 000
Sarf	1600 l	2600 kWh
Birlik narxi	12 700 so'm	650 so'm
Yillik energiya xarajati	20 320 000 so'm	1 690 000 so'm

Hisob-kitoblarga ko'ra, elektromobilning yillik energiya xarajati benzinli avtomobilnikidan qariyb 12 baravar kam bo'lib, ekspluatatsiya xarajatlari 91,7 % gacha qisqaradi.



1-rasm. Yillik energiya xarajatlari (mln so'm)

Energiya xarajatlaridagi ushbu farq elektromobillarni uzoq muddatli ekspluatatsiyada iqtisodiy jihatdan ancha samarali ekanligini ko'rsatadi.

Texnik xizmat ko'rsatish xarajatlari. Ichki yonuv dvigatelli avtomobillarda dvigatel moyini almashtirish, filtrlar, shamlar, sovutish tizimi, uzatma mexanizmlariga xizmat ko'rsatish kabi muntazam xarajatlar mavjud. Elektromobillarda esa ushbu agregatlarning aksariyati mavjud emas.

2-jadval

Yillik texnik xizmat xarajatlari

Xarajat turi	Cobalt	BYD
Motor moyi	✓	–
Moy filtrlari	✓	–
Havo filtri	✓	–
Shamlar	✓	–
Dvigatel ta'miri	✓	–
Tormoz tizimi	✓	✓
Osma qismlar	✓	✓
Jami	6,5 mln so'm	2,5 mln so'm

Natijalarga ko'ra elektromobillarda texnik xizmat xarajatlari taxminan 61 % kam ekanligi aniqlandi.

Umumiy ekspluatatsiya xarajatlari Energiya va texnik xizmat xarajatlari birgalikda hisoblanganda elektromobillar iqtisodiy jihatdan sezilarli ustunlikka ega.

3-jadval

Umumiy yillik ekspluatatsiya xarajatlari

Xarajat turi	Cobalt	BYD
Energiya	20,32 mln	1,69 mln
Texnik xizmat	6,50 mln	2,50 mln
Jami	26,82 mln	4,19 mln

Demak, bitta elektromobil yiliga oʻrtacha 22,63 mln soʻm ekspluatatsiya xarajatlarini tejashi mumkin.

Karbonat angidrid (CO₂) emissiyasi tahlili. Transport vositalarining ekologik samaradorligi ularning atmosfera havosiga chiqaradigan zararli moddalari bilan baholanadi.

4-jadval

CO₂ emissiyasining taqqoslanishi

Koʻrsatkich	Cobalt	BYD
Benzin sarfi	1600 l	0
Emissiya koeffitsienti	2,31 kg/l	0
CO ₂ emissiyasi	3696 kg/yil	0 kg/yil*

* Ekspluatatsiya bosqichida toʻgʻridan-toʻgʻri chiqindi gaz chiqarmaydi.

Xisob-kitoblarga koʻra bitta elektromobil yiliga taxminan 3,7 tonna CO₂ emissiyasining oldini oladi.

Agar 1000 ta avtomobil elektromobilga almashtirilsa:

3696 tonna CO₂/yil chiqindi atmosferaga chiqarilmaydi.

Mazkur natijalar elektromobillarni ommalashtirish shahar havosi sifatini yaxshilash va iqlim oʻzgarishi bilan bogʻliq salbiy taʼsirlarni kamaytirishda muhim omil ekanligini koʻrsatadi. Olingan natijalar shuni koʻrsatadiki, ekologik toza transport vositalari ekspluatatsiya xarajatlari va ekologik taʼsir nuqtai-nazaridan anʼanaviy transport vositalariga nisbatan ustunlikka ega. Ayniqsa, energiya sarfi va texnik xizmat koʻrsatish xarajatlarining keskin kamayishi elektromobillarni uzoq muddatli foydalanishda iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq ekanligini tasdiqlaydi. Ekologik nuqtai-nazardan esa elektromobillarning ekspluatatsiya bosqichida toʻgʻridan-toʻgʻri CO₂, NO_n va PM emissiyalarini chiqarmasligi shahar havosining ifloslanishini kamaytirishga xizmat qiladi. Biroq elektromobillarning umumiy ekologik samaradorligi elektr energiyasini ishlab chiqarish manbalariga ham bogʻliq. Elektr energiyasi qayta tiklanuvchi manbalardan olinishi ulushi ortgan sari elektromobillarning hayotiy sikl boʻyicha ekologik afzalligi yanada kuchayadi. Shu bilan birga, elektromobillarning dastlabki xarid narxining yuqoriligi, zaryadlash infratuzilmasining yetarli darajada rivojlanmaganligi va akkumulyatorlarni utilizatsiya qilish bilan bogʻliq masalalar ularni keng joriy etishda asosiy cheklovchi omillar boʻlib qolmoqda. Mazkur muammolarni bartaraf etish uchun zaryadlash stansiyalari tarmogʻini kengaytirish, qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishni oshirish hamda elektromobillarni xarid qilishni ragʻbatlantiruvchi iqtisodiy mexanizmlarni takomillashtirish zarur.

XULOSA. Tadqiqot natijalari shuni koʻrsatdiki, transport tizimini ekologik toza texnologiyalar asosida modernizatsiya qilish nafaqat atrof-muhitni muhofaza qilish, balki transport xarajatlarini kamaytirish va energiya resurslaridan samarali foydalanishni taʼminlash nuqtai-nazaridan ham muhim ahamiyatga ega. Ekologik nuqtai-nazardan olib qaralganda, elektromobillar ekspluatatsiya bosqichida karbonat angidrid (CO₂), azot oksidlari (NO_n) va qattiq zarrachalar (PM) kabi zararli moddalarni deyarli chiqarmaydi. Natijada atmosfera havosining ifloslanishi kamayadi, issiqxona gazlari emissiyasi qisqaradi hamda aholi salomatligiga salbiy taʼsir koʻrsatuvchi omillar kamayadi. Tadqiqot natijalari shuni koʻrsatadiki, bitta benzinli avtomobilni elektromobil bilan almashtirish yiliga oʻrtacha 3,7 tonnagacha CO₂ emissiyasining oldini olish imkonini beradi. Shu bilan birga, tadqiqot elektromobillarni keng joriy etishda ayrim cheklovchi omillar mavjudligini ham koʻrsatdi. Jumladan, elektromobillarning dastlabki xarid narxining yuqoriligi, zaryadlash infratuzilmasining barcha hududlarda yetarli darajada rivojlanmaganligi, akkumulyatorlarning xizmat muddati va ularni qayta ishlash bilan bogʻliq masalalar transport tizimini elektrlashtirish jarayonida eʼtibor qaratilishi lozim boʻlgan asosiy yoʻnalishlar hisoblanadi. Tadqiqot davomida mamlakatimiz sharoitiga mos ravishda transport vositalarining iqtisodiy va ekologik samaradorligini baholash uchun kompleks taqqoslash yondashuvi qoʻllanildi. Ushbu yondashuv energiya sarfi, ekspluatatsiya xarajatlari, texnik xizmat koʻrsatish xarajatlari, karbonat angidrid emissiyasi kabi asosiy koʻrsatkichlarni yagona tahlil tizimida baholash imkonini berdi.

Tadqiqot natijalari asosida quyidagi amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi:

- elektromobillar uchun zaryadlash stansiyalari tarmogʻini respublikaning barcha hududlarida bosqichma-bosqich kengaytirish;
- jamoat transportini elektrlashtirish dasturlarini jadallashtirish;
- elektromobillar xaridini ragʻbatlantiruvchi moliyaviy va soliq imtiyozlarini takomillashtirish;

- elektromobillarni qayta tiklanuvchi energiya manbalari bilan integratsiyalashgan zaryadlash tizimlarini rivojlantirish;
- akkumulyatorlarni qayta ishlash va utilizatsiya qilish bo'yicha zamonaviy texnologiyalarni joriy etish;
- transport vositalarining ekologik samaradorligini muntazam monitoring qilish va baholash tizimini yaratish.

Umuman olganda, ekologik toza transport vositalarini keng joriy etish yurtimizda transport tizimining iqtisodiy samaradorligini oshirish, atmosfera havosining ifloslanishini kamaytirish, energiya resurslaridan oqilona foydalanish hamda mamlakatning “yashil iqtisodiyot”ga o'tish strategiyasini amalga oshirishning muhim omillaridan biri hisoblanadi. Tadqiqot natijalari transport siyosatini takomillashtirish, ekologik xavfsizlikni ta'minlash va barqaror rivojlanish maqsadlariga erishishda ilmiy-amaliy asos sifatida xizmat qilishi mumkin.

Adabiyotlar ro'yxati

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 2-dekabrdagi PQ-436-son “2030-yilgacha O'zbekiston Respublikasining “yashil iqtisodiyot”ga o'tishiga qaratilgan islohotlar samaradorligini oshirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi qarori.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 31-maydagi “PF-81-son “Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish sohasida davlat boshqaruvi tizimini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi Farmoni.
3. O'zbekiston Respublikasining “Atrof-muhitni muhofaza qilish to'g'risida”gi Qonuni. – Toshkent, 1992 (keyingi o'zgartirish va qo'shimchalar bilan).
4. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi. “Yashil iqtisodiyotga o'tish strategiyasi” bo'yicha me'yoriy-huquqiy hujjatlar. – Toshkent, 2022.
5. Asanov,S., Umerov,F. O'zbekistonda elektromobillar infratuzilmasini rivojlantirishning ko'p mezonli tahlili. Acta Polytechnic Journal, 2024.
6. Karimova,Sh. Barqaror transport tizimini rivojlantirishning iqtisodiy omillari. Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar ilmiy jurnali, 2023.
7. Abdurazzoqov,U., O'taganov,S. Shahar jamoat transportida elektr avtobuslardan foydalanishning iqtisodiy samaradorligi. Global International Interdisciplinary Research Journal, 2024.
8. Abdullayeva, O.S., & Muhammadjonov, A.O. (2023, September). Modeling the Development of Department Activities in Higher Education Institutions: Enhancing the Management System with Quantum Communication and Cryptography%. In 2023 International Conference on Sustainable Emerging Innovations in Engineering and Technology (ICSEIET) (pp. 588-591). IEEE.
9. Abdullayeva O. S., Ismanova M. D. IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE PROCESS OF PREPARATION FOR TEACHING ACTIVITIES OF THE UNIVERSITY STUDENTS //Теория и практика современной науки. – 2016. – №. 5. – С. 3-5.
10. Abdullaeva O. S. Pedagogical competence of a professional teacher (on the example of 5330200-Informatics and information technology) //Study guide. Publisher: LAP Lambert Academic publishing & Co. KG, Saarbrucken, Germany. – 2018. – С. 105.
11. Abdullaeva O. S. Technology enhance the educational process of professional colleges and academic lyceums (for example, studying the course of informatics and information technology) //Monograph. Publisher: Navruz.-Tashkent. – 2016. – С. 189.
12. Abdullayeva, O.S., Xusayinova, G.A., Muhammadjonov, A.O. Technology of projecting of management system for department activities.