

JOURNAL OF TRANSPORT



ISSUE 3, 2025 vol. 2

E-ISSN: 2181-2438

ISSN: 3060-5164



RESEARCH, INNOVATION, RESULTS



**TOSHKENT DAVLAT
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state
transport university



JOURNAL OF TRANSPORT

RESEARCH, INNOVATION, RESULTS

E-ISSN: 2181-2438

ISSN: 3060-5164

VOLUME 2, ISSUE 3

SEPTEMBER, 2025



jot.tstu.uz

TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

JOURNAL OF TRANSPORT

SCIENTIFIC-TECHNICAL AND SCIENTIFIC INNOVATION JOURNAL

VOLUME 2, ISSUE 3 SEPTEMBER, 2025

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

The “**Journal of Transport**” established by Tashkent State Transport University (TSTU), is a prestigious scientific-technical and innovation-focused publication aimed at disseminating cutting-edge research and applied studies in the field of transport and related disciplines. Located at Temiryo‘lchilar Street, 1, office 465, Tashkent, Uzbekistan (100167), the journal operates as a dynamic platform for both national and international academic and professional communities. Submissions and inquiries can be directed to the editorial office via email at jot@tstu.uz.

The Journal of Transport showcases groundbreaking scientific and applied research conducted by transport-oriented universities, higher educational institutions, research centers, and institutes both within the Republic of Uzbekistan and globally. Recognized for its academic rigor, the journal is included in the prestigious list of scientific publications endorsed by the decree of the Presidium of the Higher Attestation Commission No. 353/3 dated April 6, 2024. This inclusion signifies its role as a vital repository for publishing primary scientific findings from doctoral dissertations, including Doctor of Philosophy (PhD) and Doctor of Science (DSc) candidates in the technical and economic sciences.

Published quarterly, the journal provides a broad spectrum of high-quality research articles across diverse areas, including but not limited to:

- Economics of Transport
- Transport Process Organization and Logistics
- Rolling Stock and Train Traction
- Research, Design, and Construction of Railways, Highways, and Airfields, including Technology
- Technosphere Safety
- Power Supply, Electric Rolling Stock, Automation and Telemechanics, Radio Engineering and Communications
- Technological Machinery and Equipment
- Geodesy and Geoinformatics
- Automotive Service
- Air Traffic Control and Aircraft Maintenance
- Traffic Organization
- Railway and Road Operations

The journal benefits from its official recognition under Certificate No. 1150 issued by the Information and Mass Communications Agency, functioning under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan. With its E-ISSN 2181-2438, ISSN 3060-5164 the publication upholds international standards of quality and accessibility.

Articles are published in Uzbek, Russian, and English, ensuring a wide-reaching audience and fostering cross-cultural academic exchange. As a beacon of academic excellence, the "Journal of Transport" continues to serve as a vital conduit for knowledge dissemination, collaboration, and innovation in the transport sector and related fields.

Efficiency of improving road safety and using innovative technologies in vehicle management

Z.Z. Musurmonova¹

¹Polytechnic School No. 2 "ICHTU" of Sharof Rashidov District, Jizzakh, Uzbekistan

Abstract:

This article discusses the factors that contribute to improving road safety and the effectiveness of using innovative technologies in the process of driving vehicles. The main causes of road accidents, modern approaches to their reduction and best practices are analyzed. The importance of information and communication technologies, intelligent transport systems, artificial intelligence and digital control methods in transport management is shown. The advantages of using intelligent systems in ensuring the safety of drivers and passengers, the possibilities of increasing environmental sustainability and effective management of road infrastructure are also studied. The results of the study show that innovative technologies play an important role in ensuring safety in the transport sector, reducing road accidents and forming a sustainable traffic system. In addition, this article emphasizes the importance of improving road safety and the role of innovative technology in driving vehicles, and the need for science and research in this area. Technology plays a key role in solving road safety problems by providing innovative technological solutions to improve infrastructure, reduce risks, and improve driver behavior. Vehicle safety systems are becoming the focus of innovation. Today, cars have various technologies developed with advanced technologies to protect not only passengers and drivers, but also pedestrians. It is also noted that in a number of developed countries, it is important to ensure the safe movement of vehicles that do not have basic safety characteristics that meet safety standards.

Keywords:

vehicles, road safety, smart transport system, innovative technologies, road safety, mobile technologies, modeling, drivers, digital media

Transport vositalarini boshqarishda yo‘l harakati xavfsizligini oshirish va innovatsion texnologiyalardan foydalanishning samaradorligi

Musurmonova Z.Z.¹

¹Sharof Rashidov tumani 2-son Politeknikumi "ICHTU", Jizzax, O‘zbekiston

Annotatsiya:

Ushbu maqolada transport vositalarini boshqarish jarayonida yo‘l harakati xavfsizligini oshirish omillari hamda innovatsion texnologiyalardan foydalanish samaradorligi yoritilgan. Yo‘l-transport hodisalarining asosiy sabablari, ularni kamaytirish bo‘yicha zamonaviy yondashuvlar va ilg‘or tajribalar tahlil qilingan. Transport boshqaruvida axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, aqlli transport tizimlari, sun‘iy intellekt va raqamli nazorat usullarining ahamiyati ko‘rsatib berilgan. Shuningdek, haydovchi va yo‘lovchilar xavfsizligini ta‘minlashda intellektual tizimlardan foydalanishning ustunliklari, ekologik barqarorlikni oshirish hamda yo‘l infratuzilmasini samarali boshqarish imkoniyatlari o‘rganilgan. Tadqiqot natijalari transport sohasida xavfsizlikni ta‘minlash, yo‘l-transport hodisalarini kamaytirish va barqaror harakatlanish tizimini shakllantirishda innovatsion texnologiyalarning muhim o‘rin tutishini ko‘rsatadi. Bundan tashqari ushbu maqolada transport vositalarini boshqarishda yo‘l harakati xavfsizligini oshirish va innovatsion texnologiyaning roli qanchalik muhim ekanligi hamda bu boradagi ishlarni amalga oshirishda ilmiylikni talab qilishi bilan birga izlanuvchanlikni ham talab qilib keladi. Texnologiya infratuzilmani yaxshilash, xavflarni kamaytirish va haydovchilarning xatti-harakatlarini yaxshilash uchun innovatsion texnologiyalar bilan yechimlarni taqdim etish orqali yo‘l harakati xavfsizligi muammolarini hal qilishda muhim rol o‘ynaydi. Avtomobil xavfsizligi tizimlari innovatsiyalarning markaziga aylanmoqda. Bugungi kunda avtomobillar nafaqat yo‘lovchilar va haydovchilarni, balki piyodalarni ham himoya qilish uchun yuqori texnologiyalar bilan ishlab chiqilgan turli xil texnologiyalarga egadir. Rivojlangan bir qancha mamlakatlarda xavfsizlik standartlariga javob beradigan asosiy xavfsizlik xususiyatlariga ega bo‘lmagan texnik xizmat ko‘rsatadigan transport vositalari xavfsiz harakatlanish muhim ekanligi ham keltirib o‘tilgan.

Kalit so‘zlar:

transport vositalari, yo‘l harakati xavfsizligi, aqlli transport tizimi, innovatsion texnologiyalar, yo‘l harakati xavfsizligi, mobil texnologiyalar modellashtirish, haydovchilar, raqamli media

 <https://orcid.org/0009-0008-9286-2172>



1. Kirish

Bugungi kunda transport vositalarining soni yildan-yilga ortib borishi yoʻl harakati xavfsizligini taʼminlash masalasini dolzarb muammolardan biriga aylantirmoqda. Jahon tajribasi shuni koʻrsatmoqdaki, yoʻl-transport hodisalarining asosiy sabablari haydovchi xatosi, yoʻl infratuzilmasidagi kamchiliklar hamda transport oqimining boshqaruv tizimidagi yetishmovchiliklarga borib taqaladi [1]. Shu sababli yoʻl harakati xavfsizligini oshirishda zamonaviy innovatsion texnologiyalardan foydalanish katta ahamiyat kasb etadi [2]. Aqlli transport tizimlari, sunʼiy intellekt asosidagi boshqaruv mexanizmlari, raqamli monitoring va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining keng qoʻllanilishi nafaqat transport oqimini samarali boshqarish, balki inson omilidan kelib chiqadigan xatolarni kamaytirishga xizmat qiladi. Bundan tashqari, transport vositalarida xavfsizlikni oshiruvchi intellektual tizimlarning joriy etilishi yoʻlovchilar hayoti va sogʻligʻini muhofaza qilish bilan birga, ekologik barqarorlikni taʼminlashga ham xizmat qiladi [3]. Mazkur maqolada transport vositalarini boshqarishda xavfsizlikni oshirish imkoniyatlari, ilgʻor texnologiyalarni qoʻllash samaradorligi hamda ular asosida shakllanadigan barqaror transport tizimi masalalari tahlil qilinadi. barcha sohalarida yangi texnologiyalar va raqamli media oʻrni sezilarli taʼsir koʻrsatib kelmoqda. Bu boradagi ishlarni amalga oshirishda butun dunyo boʻylab haydovchilar, yoʻlovchilar va piyodalarni yoʻl harakati qoidalarini chuqur bilishga undaydi. Shu sababli ham mobil ilovalar va ishtimoiy tarmoqlarning oʻrni juda muhim hisoblanadi. Mobil texnologiyalarning yoʻl harakati xavfsizligini oshirishga xizmat qilishi va uni keng omma etiboriga joriy etish samarali natija koʻrsatadi. Xozirda tez rivojlanib borayotgan avtomobil va harakat xavfsizligining umumiy tuzilmalari yoʻl harakati xavfsizligi borasida butun dunyo boʻylab muhim ahamiyat kasb etadi va barqaror rivojlanish hamda ijtimoiy farovonlikning asosiy ustuni boʻlib xizmat qiladi [4-7]. Statistik maʼlumotlarga tayanib shuni takitlash lizimki jahon sogʻliqni saqlash tashkiloti maʼlumotlariga koʻra, har yili oʻrtacha 1,19 million kishi yoʻl-transport hodisalari natijasida halok boʻladi. Bu hodisalar inson salomatligiga muhim taʼsir koʻrsatadi Yoʻl-transport hodisalari asosan dunyodagi 92 foizi past va oʻrta daromadli mamlakatlarda sodir boʻlishi koʻrsatilgan. Baxtsiz hodisalarni olini olish va yoʻlning infratuzilmasini yaxshilash muhim dolzarb muammolardan biri hisoblanadi [8].

2. Tadqiqot metodologiyasi

Transport vositalarini boshqarishda yoʻl harakati xavfsizligini oshirish va innovatsion texnologiyaning roli qanchalik muhim ekanligi hamda bu boradagi ishlarni amalga oshirishda ilmiylikni talab qilishi bilan birga izlanuvchanlikni ham talab qilib keladi. Texnologiya infratuzilmani yaxshilash, xavflarni kamaytirish va haydovchilarning xatti-harakatlarini yaxshilash uchun innovatsion texnologiyalar bilan yechimlarni taqdim etish orqali yoʻl harakati xavfsizligi muammolarini hal qilishda muhim rol oʻynaydi. Avtomobil xavfsizligi tizimlari innovatsiyalarning markaziga aylanmoqda. Bugungi kunda avtomobillar nafaqat yoʻlovchilar va haydovchilarni, balki piyodalarni ham himoya qilish uchun yuqori texnologiyalar bilan ishlab chiqilgan turli xil texnologiyalarga egadir. Rivojlangan bir qancha mamlakatlarida xavfsizlik

standartlariga javob beradigan asosiy xavfsizlik xususiyatlariga ega boʻlmagan texnik xizmat koʻrsatadigan transport vositalari xavfsiz harakatlanish muhim hisoblanadi. Bu esa baxtsiz hodisalar va jarohatlarning jiddiyligini oshiradi. Jaxon sogʻliqni saqlash tashkiloti tomonidan 2024 yilgi yoʻl harakati xavfsizligi boʻyicha "Global Status" hisobotiga koʻra, 79 mamlakatda yoʻl harakati xavfsizligi boʻyicha qonun qoidalar mavjud emas [9].

Haydovchining xavfli xatti-harakati inson omillarida tezlikni oshirish, chalgʻituvchi haydash, mast holda haydash, dubulgʻa va xavfsizlik kamarlaridan foydalanmaslik kabi xavfli haydash usullari va xatti-harakatlari yoʻl-transport hodisalari va oʻlimga olib keladi. Integratsiyalashgan va xavfsiz transport infratuzilmalari yoʻl infratuzilmasini yaxshilash yoʻl harakati xavfsizligini oshirishning muhim jihati hisoblanadi. Qoʻriqchilar, toʻqnashuvlar uchun toʻsiqlar, shovqinli chiziqlar va xavfsiz yoʻl dizayni kabi yoʻl boʻyidagi xavfsizlik infratuzilmasi baxtsiz hodisalarining ogʻirligini kamaytirishga va toʻqnashuv holatlarida yoʻl foydalanuvchilarini himoya qilishga yordam beradi [10]. Toʻsiqlarni kamaytiradigan, transport oqimini yaxshilaydigan va yoʻl chetidagi xavflarni kamaytiradigan yaxshi moʻljallangan yoʻllar yoʻllardagi xavfsizlikka sezilarli taʼsir koʻrsatishi mumkin. Dizayn jihatlaridan tashqari, bir qancha boshqa texnologiyalar ham xavfsizroq yoʻl infratuzilmasini qurish va saqlashga hissa qoʻshadi [11]. Transportda xavfsizlik, samaradorlik va barqarorlikni oshirish maqsadida transport infratuzilmasi hamma transport vositalariga ilgʻor texnologiyalarni birlashtirish muhim roʻl oʻynaydi. Mazkur jadvalda transport vositalarini boshqarish jarayonida axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT), aqlli transport tizimlari (ATS), sunʼiy intellekt, raqamli nazorat vositalari, intellektual xavfsizlik tizimlari, ekologik barqarorlikka oid yechimlar, hamda raqamli infratuzilma boshqaruvi kabi zamonaviy texnologiyalar qamrab olingan (1.1-jadval).

1-jadval

Yoʻl harakati xavfsizligini oshirishda innovatsion texnologiyalarning roli

№	Yoʻnalish / Texnologiya	Tavsif	Kutilayotgan samaralar
1	Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT)	Harakat intensivligini kuzatish, signalizatsiya va ogohlantirish tizimlari	Real vaqtli boshqaruv, xatolarning oldini olish
2	Aqlli transport tizimlari (ATS)	Sensorlar, avtomatik boshqaruv, monitoring tizimlari	Harakatni optimallashtirish, tirbandliklarni kamaytirish
3	Sunʼiy intellekt asosidagi tahlil	YTH sabablari, xavfli nuqtalarni oldindan aniqlash	Preventiv chora-tadbirlar, xavfsizlikni oshirish
4	Raqamli nazorat tizimlari	Kamera, radar, dron va boshqa monitoring vositalari	Qoidabuzarliklarni aniqlash va tezkor chora koʻrish



5	Intellectual xavfsizlik tizimlari	Haydovchi va yo'lovchilar ning holatini nazorat qilish (masalan, charchoq yoki holsizlanish ni aniqlash)	Inson omiliga bog'liq xatolarni kamaytirish
6	Ekologik barqarorlikni oshirish texnologiyalari	Eko-transport, zararsiz yo'l materiallari, chiqindi nazorati	Atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytirish, yashil infratuzilma
7	Yo'l infratuzilmasini raqamli boshqarish	Raqamli xaritalar, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari	Samarali boshqaruv, texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini kamaytirish

Har bir ustunlikning asosiy vazifasi – transport tizimining xavfsiz, samarali va ekologik jihatdan barqaror ishlashini ta'minlashdir [12].

- AKT vositalari orqali real vaqtli axborot almashinuvi va ogohlantirish tizimlari kuchaytiriladi.
- Aqlli transport tizimlari tirbandliklar va YTH ehtimolini kamaytirishda yordam beradi.
- Sun'iy intellekt vositalari orqali baxtsiz hodisalar oldini olish mumkin bo'lgan hududlar aniqlanadi.
- Nazorat tizimlari esa qoidabuzarliklarni aniqlab, tezkor chora ko'rishga zamin yaratadi.
- Intellectual xavfsizlik vositalari inson omiliga bog'liq xatolarning oldini olishda muhim o'rin tutadi.
- Ekologik texnologiyalar esa yashil transport va ekologik xavfsizlikni kuchaytirishga xizmat qiladi.
- Raqamli boshqaruv vositalari orqali esa yo'l infratuzilmasini boshqarish soddalashadi va samaradorligi oshadi.

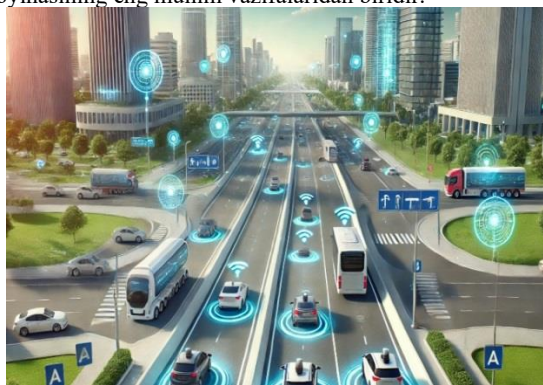
Bu yo'l foydalanuvchilari uchun xavfsizlik va harakatchanlikni oshirish orqali amalga oshiradi. Qo'llanilayotgan ba'zi ilovalari - aqlli harakatni boshqarish tizimlari, ilg'or avtomobil aloqa texnologiyalari, dinamik xabar belgilari, elektron to'lovlarni yig'ish tizimlari, to'xtash joylari haqida ma'lumot tizimlari va sayohatchilarning axborot tizimlari. Ushbu tizimlarning aksariyati xavfsizlik va harakatchanlikni yaxshilash uchun sensorlar, kameralar va boshqa manbalardan real vaqt rejimidagi ma'lumotlardan bir-biri bilan aloqa o'rnatish orqali ishlaydi. Bir qator mamlakatlar aqlli integratsiyalashgan harakat xavfsizligiga doir innovatsion texnologiyasining turli bosqichlarini tadqiq qilish orqali sinovdan o'tkazdi va bu samarali natija berdi. Dunyo bo'ylab bir qancha mamlakatlarda yo'l harakati xavfsizligi oshirish va unga aloqador tadbirlarni ishlab chiqish orqali samarali natijaga erishish mumkin [13].

3. Natija va muhokama

A-380 avtomobil yo'lining 640+200 km dagi ko'prikan nome'yoriy yukni o'tqazish uchun uning yuk ko'tarish

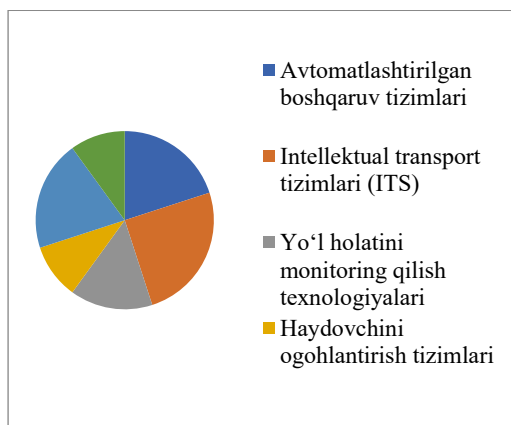
qobiliyati baholandi. Ko'prikaning oraliq qurilmasi tavr kesimli zo'riqtirilmagan armaturali uzunligi 15 metrli 8 ta to'sindan iborat. To'sinlar plitasining qalinligi 15 sm va plitalari sathida joylashgan temirbeton monolitlash choklari yordamida o'zaro tutashirilgan. To'sinning hisobiy oraliq'i 14,40 m, to'sinlar balandligi 90 sm. To'sinlar qovurg'alari orasidagi masofa 170 sm atrofida. Oraliq qurilma materiali – B25 sinfli temirbetondan. Yaratilgan usulda oraliq qurilma to'sinlarida bosimning ta'sir chizig'i yuklanish o'qlari ostida ordinatalar qiymati bo'yicha o'tkazildi. Buning uchun ishlab chiqilgan dastur bo'yicha ko'ndalang taqsimlash koeffitsiyentini (KTK) aniqlash masalasi yechildi, ruxsat etilgan yuk sinfi nome'yoriy yuk sinfidan deyarli **2,19 barobar** kamligi aniqlandi. Shuning uchun ko'prikan ta'mirlov ishlarini bajarish darkorligi qayd qilindi va yuklarni o'tkazish uchun ko'prikan konstruksiyalarini kuchaytirish ishlari kerakligi va yuk tashuvchi treylarning yangi sxemasi taklif etildi.

Zamonaviy, ijtimoiy va innovatsion texnologiyalarning yechimlari yo'llarda xavfsizlikni oshirishga imkonini beradi. Yo'l harakati xavfsizligini ta'minlash "Xavfsiz yuqori sifatli yo'llar" nomli innovatsion va ijtimoiy tarmoqlar loyihasining eng muhim vazifalaridan biridir.



1-rasm. Xarakat xavfsizligini ta'minlashda aqlli shaxarning infratuzilmasi

Jumladan harakat xavfsizligini oshirishda bir qator ishlar amalga oshirildi bir necha yil davomida (2022-2024 yillar) davomida 424 mingdan ortiq yo'l belgilari, 2,5 million chiziqli metrdan ortiq to'siqlar, 817 mingga yaqin chiziqli piyodalar uchun to'siqlar, 2,1 million chiziqli metrdan ortiq yoritish, 8,1 ming metrdan ortiq svetoforlar, 4 milliondan ortiq chiziqli belgilar o'rnatildi. Yo'l infratuzilmasini rivojlantirish bo'yicha barcha ishlar amaldagi GOSTlarga muvofiq amalga oshirilmoqda, ushbu ishlarni amalga oshirishda ishtirok etuvchi hududlarda avtomobil yo'llari va avtomobil yo'llarini xavfsizroq va ko'rinadigan qilish imkonini beruvchi zamonaviy texnologiyalar va innovatsion yechimlardan foydalanilmoqda. Shunday qilib, mutaxassislar proektsion yo'l belgilarini o'rnatadilar piyodalar o'tish joylari. O'tish joyi ustida o'rnatilgan uskunalar rangli filtrlı LED proyektorlari yordamida yorqin yorug'lik yo'lagini yaratadi. Bunday belgilar vaqt o'tishi bilan eskirmaydi va har qanday ob-havoda tunda aniq ko'rinadi. Belgilanish muqobil bo'lib, termoplastik materiallardan tayyorlangan an'anaviyni to'ldiradi. Noqulay yo'l sharoitida, qor, yomg'ir, loyda 150 m dan ortiq masofadan ko'rinadi. Yangi texnologiya o'z samaradorligini qishda, chorahalarda eskirgan termoplastikni tiklash mumkin bo'lmaganda isbotlashi kerak [14].



2-rasm. Transport vositalarini boshqarishda yo'l harakati xavfsizligini oshirish va innovatsion texnologiyalarning samaradorligi

Yo'l harakati xavfsizligini oshirish samaradorligini baholash uchun ko'rsatkichlarni integrallashgan holda ifodalashi kerak. Bunda odatda quyidagilar inobatga olinadi:

1. Xavfsizlik ko'rsatkichlari (avariyalar soni, xatolik ehtimoli, xavfsizlik darajasi)
2. Innovatsion texnologiyalar samaradorligi (avtomatlashtirish, ITS, sensor tizimlari)
3. Transport oqimi samaradorligi (tezlik, o'tkazuvchanlik, vaqt yo'qotish). Ushbu keltirilganlardan kelib chiqib quyidagi formulalarni keltirish mumkin:

Yo'l harakati xavfsizligini oshirish samaradorligi formulasi:

$$S = \frac{(Z_0 - Z_1) + (I_0 - I_1) + (J_1 - J_0)}{C} \quad (1)$$

bu yerda:

S – xavfsizlikni oshirish samaradorligi (nisbiy birliklarda yoki foizda)

Z_0 – xavfsizlik choralari qo'llanilmasdan avvalgi yo'l-transport hodisalari soni

Z_1 – xavfsizlik choralari joriy etilgandan keyingi YTH soni

J_0 – xavfsizlik choralari oldidan jarohatlanganlar soni

J_1 – xavfsizlik choralari joriy etilgandan keyingi jarohatlanganlar soni

I_0 – xavfsizlik choralari oldidan infratuzilmaga yetgan zarar miqdori (so'mda yoki \$)

I_1 – xavfsizlik choralari joriy etilgandan keyingi infratuzilmaga yetgan zarar

C – xavfsizlikni oshirishga qaratilgan choralarning umumiy qiymati (so'mda)



3-rasm. Yo'l harakati xavfsizligini oshirishda innovatsion texnologiyalardan foydalanish

Rivojlanib borayotgan ijtimoiy tarmoqlar va ommaviy axborot vositalari orqali amalga oshiriladigan ishlarning roli ham harakat xavfsizligini oldini olishda samarali natijalarni

ko'rsatadi. Shulardan kelib chiqib samaradorlikni oshirish formulasini keltirib o'tish maqsadga muvofiq bo'ladi.

$$E = \frac{(Y_0 - Y_1) \cdot \alpha + (X_1 - X_0) \cdot \beta + (M \cdot \gamma)}{K} \quad (2)$$

bu yerda:

E – ijtimoiy tarmoqlar va OAV ta'sirining samaradorlik ko'rsatkichi (nisbiy birlikda yoki foizda);

Y_0 – axborot kompaniyalarigacha bo'lgan YTH soni;

Y_1 – axborot kompaniyalaridan keyingi YTH soni;

X_0 – aholi/haydovchilarning kompaniyagacha bo'lgan xabardorlik darajasi (%);

X_1 – kompaniyadan keyingi xabardorlik darajasi (%);

M – ijtimoiy tarmoq va OAV orqali qamrab olingan auditoriya soni (ming kishi);

α, β, γ – har biri uchun og'irlik koeffitsiyentlari (ta'sir kuchiga qarab 0–1 oralig'ida belgilanadi, masalan, $\alpha=0.5$, $\beta=0.3$, $\gamma=0.2$);

K – kompaniya uchun sarflangan umumiy xarajat (so'mda).

Global miqyosda avtonom transport vositalarining qabul qilinishi tezlashmoqda. Birlashgan Qirollik yaqinda o'tdi. Avtomatlashtirilgan transport vositalari to'g'risidagi qonun kelgusi bir necha yil ichida to'liq va qisman avtonom avtotransport vositalarining jamiyatga xavfsiz integratsiyasini o'rnatish uchun. Ko'proq avtonom transport vositalari dunyoning boshqa joylaridan ko'ra hozir Xitoyda sinovdan o'tkazilmoqda. Qo'shma Shtatlarda esa yirik metropoliyalar jamoat transporti imkoniyatlarida "robotaksis" dan foydalanishga jalb qilingan. Kompaniyalar yoqadi kruiz, Waymo Va, albatta, Tesla ularning barchasi qirg'oqdan qirg'oqqa va butun dunyo bo'ylab o'z-o'zini boshqaradigan mashinalar va xizmatlarni joylashtirish bo'yicha ulkan ambitsiyalariga milliardlab dollar sarmoya kiritgan. Hozirgi vaqtda avtonom avtomobil texnologiyasini ishlab chiqish va joriy etish endi "agar" yoki hatto "qachon" masalasi emas, balki "qanday darajada" masalasidir? Sun'iy intellekt yordamida boshqariladigan avtonom transport vositalarining keng ko'lamda qabul qilinishi nafaqat yo'llarimizni, balki jamiyatimizni yaxshilash uchun nima qilishi mumkin?

Yo'l harakati xavfsizligini avtomatlashtirish.

Avtotransport vositalariga bo'lgan intilish va ushbu texnologiyalarga sarmoya yotqizilgan kapital tog'lari o'z-o'zidan boshqariladigan avtomobillarni qo'llash mumkin bo'lgan keng e'tirof etilgan jamoat manfaatidan dalolat beradi. Yangi boshlanuvchilar uchun, o'zini-o'zi boshqaradigan transport vositalarining xavfsizlik standartlari inson haydovchilariga qaraganda. Yaqinda nashr etilgan tadqiqot tabiat Aloqa va Tesla dan tushunchalar 2022 yilgi ta'sir hisoboti yo'l harakati xavfsizligini oshirish bo'yicha avtonom avtotransport vositalarini joriy etishning o'zgaruvchan salohiyatini ta'kidlaydi. Avtomobillar orqa tomondan, to'qnashuv va lateral to'qnashuvlar, shuningdek, yo'ldan chiqib ketish hodisalarini 20% dan 50% gacha kamaytirishi aniqlandi. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti buni taxmin qilishini hisobga olsak yo'l-transport jarohatlari dunyo bo'ylab har yili 1.35 million odamning o'limiga sabab bo'ladi, avtomobil xavfsizligining bu keskin yaxshilanishi seysmik ta'sir ko'rsatadi. Avtonom avtomashinalar har qanday sharoitda ham inson haydovchilarini ortda qoldirmasdan oldin ko'proq texnologik takomillashtirish talab qilinsa ham (odam tomonidan boshqariladigan avtomobillar kam ko'rinadigan sharoitlarda va burilish paytida hamon xavfsizroq bo'lib qoladi), sensor



texnologiyalari, bashoratli algoritmlar va V2X aloqalarining yanada rivojlanishi takomillashishda davom etadi. ushbu murakkab haydash stsenariylarida javoblar va ularga xavfsizroq yo'llarni yaratishga imkon beradi [15].

Bundan tashqari transport vositalarining joylashtirilishi ham tirbandlik masalasiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. a.da o'rganish Shaharlararo transport assotsiatsiyasi (ACT) va Amerika Qo'shma Shtatlari Transport Departamenti (USDOT) tomonidan olib borilgan, "shoshilinch soat" qatnovlari - bir vaqtlar tegishli nom - endi kuniga olti soatni tashkil qiladi va bu keskin vaqtlarda sayohat 40% ko'proq vaqtni oladi. . Bitta yakka tartibdagi tormoz shahar bo'ylab harakatlanishga ta'sir qilib, sekinlashuvga yoki hatto to'liq blokirovkaga olib kelishi mumkin. Zamonaviy dasturiy ta'minot bilan ishlaydigan sensorlar va kameralar yordamida, ammo avtonom transport vositalari kamroq tez-tez tormoz qiling ularning insoniy hamkasblariga qaraganda va, natijada, bu yo'l tartibsizliklarini keltirib chiqarish ehtimoli ancha past. Hatto bir nechta avtonom transport vositalarini joylashtirish ham yordam berish orqali tirbandlikka ijobiy ta'sir ko'rsatishi mumkin inson haydovchilarining tezligini o'rtacha ular yo'lni baham ko'rishadi . Aqilli avtomobillar shuningdek inson haydovchilariga nisbatan ularning tezligi va tezlashishini nazorat qilish va havo tortishishini yaxshilash va yoqilg'i sarfini kamaytirish uchun bir-biriga yaqinlashish orqali yoqilg'i samaradorligini oshirishi mumkin. MIT News xabariga ko'ra, agar yo'lda har bir avtomobil alohida ishtirok etsa edi, nafaqat sayohat tezligi 20% ga oshadi, balki biz yoqilg'i sarfini 18% ga va karbonat angidrid chiqindilarini 25% ga kamaytirishni ko'ramiz. Ushbu rivojlanish ko'p sonli sanoat va biznesining barqarorligini ta'minlash bo'yicha olib borayotgan sa'y-harakatlarimizda hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'ladi. TuSimple tomonidan olib borilgan tadqiqot shuni ko'rsatdiki, ularning aqilli yuk mashinalari haydovchilar boshqaradiganlarga qaraganda 11% tejamkorroq yoqilg'i sarflaydi. Yoqilg'i tejamkorligining oshishi tovarlar va xizmatlar iste'molchilarga arzonroq bo'lishiga imkon beradi va shu bilan birga ushbu kompaniyalarga o'z faoliyatini yanada yaxshi va barqarorroq qilishga yordam beradi. .

Ushbu avtomobil tizimlarining ishlashiga imkon beruvchi texnologik taraqqiyot darajasi o'nlab yillar davomida ishlab chiqilgan. Sensorlar massivlari, jumladan kameralar, radarlar va LiDARlar inson miyasini taqlid qilish, ob'ektni aniqlash va tasvirni segmentatsiyalash uchun mo'ljallangan neyron tarmoqlarga ma'lumotlarni etkazib beradi. Keyin ushbu neyron tarmoqlar avtomobil atrof-muhitining keng qamrovli atrof-muhit xaritasini yaratish uchun boshqa transport vositalari, yo'l belgilari va to'siqlar mavjudligini o'z ichiga olgan ushbu sensorli kirishni qayta ishlaydi. Keyingi qadim harakatni rejalashtirish bo'lib, unda batafsil marshrutlar va traektoriyalar oldindan to'plangan barcha ma'lumotlarni har tomonlama tahlil qilish orqali hisoblab chiqiladi. Shunday bo'lsa ham, bu jarayonlarning barchasi hali ham ko'rinmas vaziyatlarni hisobga olishi va real vaqtda ushbu holatlarga moslasha olishi kerak. Ushbu tizimlar va dasturiy ta'minotni ishlab chiqishda juda ko'p murakkab va batafsil jarayonlar tufayli ikkitasi bir xil emas va bu Avtomobil tizimlarining har biri o'zining ijobiy va salbiy tomonlariga ega.

Mustaqil boshqarishni rivojlantirishning ikkita asosiy yondashuvi bular HD xaritali va HD xaritasiz tizimlardir. Xaritalardan foydalanishning afzalligi uning soddalashtirilgan ob'ektni aniqlash va harakatni

rejalashtirishdadir, ammo bu tizimlar ma'lumotlarni yangilash uchun doimiy aloqaga bog'liq va eskirishga moyil. Avtonom haydovchi dasturiy ta'minot kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan kabi HD xaritasiz tizimlar Tasviriy, deyarli butunlay real vaqt ma'lumotlariga tayanadi va inson haydovchilaridek ishlashiga ko'proq mos keladi. Ular, shuningdek, ko'proq o'zini-o'zi ta'minlaydi va kiber tahdidlarga nisbatan kamroq himoyasizdir, lekin ular borda idrok etishning ilg'or qobiliyatlari va real vaqtda murakkab ishlov berishni talab qiladi. Falsafadagi ushbu dastlabki bo'linishdan so'ng, sanoatda ba'zi munozaralarning boshida turgan yana bir qancha boshqa fanlar mavjud. Qoidalarga asoslangan va neyron tarmog'iga asoslangan harakatni rejalashtirish xavfsizlik va tartibga soluvchi organlar bilan bog'liq bo'lgan nuqtalardan biri bo'lib, qoidalarga asoslangan tizimlarning o'ziga xos belgisi bo'lgan aniqroq "agar bo'lsa" yondashuvini afzal ko'radi. Oldindan belgilangan senariylarning qurilishi yuqori darajada tushuntirish imkoniyatini taqdim etsa-da, bu tizimlar neyron tarmog'iga asoslangan tizimlar ustun bo'lgan yangi, kutilmagan vaziyatlarga moslashish uchun kurashadi.

Butun dunyoda avtonom avtotransport vositalarini keng joriy etishga zamin yaratish davom etmoqda. Haydovchisiz avtomobillar va ularning atrofida joylashgan xizmatlarni rivojlantirishga milliardlab dollar sarmoya kiritishga tayyor bo'lgan avtomobil ishlab chiqaruvchilar va kompaniyalarning etishmasligi shubhasiz. O'z-o'zidan boshqariladigan transport vositalarini yaratishda ko'plab turli tizimlar va jarayonlar mavjud bo'lsa-da, ma'lum darajada barcha mutaxassislar haydovchisiz avtotransport vositalari va ularni amalga oshirish jamiyat uchun juda ko'p amaliy foyda keltirishi haqida kelishib olishgan. Keyingi va, ehtimol, eng muhim to'siq - bu keng jamoatchilikning ushbu texnologiyalarga ishonchini oshirish. Sun'iy intellektning rivojlanishi ham yengish kerak bo'lgan shubha va ishonchsizlik buluti ostida boshlangandi. Hozir dunyoda bu texnologiyalardan u yoki bu darajada foydalanmaydigan yirik sanoat yoki kompaniya yo'q. Avtonom avtomashinalar ko'tarilish uchun xuddi shunday tepalikka ega bo'ladi, ammo bu tizimlar rivojlanib, yo'llarimizda keng tarqalgani sayin, bizning qulayligimiz va ular bilan tanishishimiz ham onsonlashadi. Ushbu texnologiyalar tez sur'atlar bilan rivojlanib borar ekan, Avtomobil sanoati ba'zilar o'ylagandan ko'ra global qabul qilish yo'lidan ancha pastda.

4. Xulosa

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, transport vositalarini boshqarishda yo'l harakati xavfsizligini oshirishda innovatsion texnologiyalardan foydalanish dolzarb ahamiyatga ega. Aqlli transport tizimlari, sun'iy intellekt asosidagi boshqaruv vositalari va raqamli monitoring usullari yo'l-transport hodisalarini kamaytirish, transport oqimini samarali tashkil etish va ekologik barqarorlikni ta'minlash imkonini beradi. Shuningdek, haydovchi xatolarini kamaytirish, yo'l infratuzilmasidan oqilona foydalanish va yo'lovchilar xavfsizligini ta'minlashda intellektual tizimlarning o'rni beqiyosdir. O'zbekiston sharoitida mazkur texnologiyalarni bosqichma-bosqich joriy etish transport tizimini samarali boshqarish, xavfsizlik darajasini oshirish hamda barqaror rivojlanishni ta'minlashda muhim omil bo'lib xizmat qiladi. Demak, innovatsion yondashuvlar nafaqat transport sohasida xavfsizlikni kuchaytirish, balki iqtisodiy samaradorlik va



ekologik muvozanatni saqlashda ham muhim ahamiyat kasb etadi. Innovatsion texnologiyalar integratsiyasi global miqyosda yo'l harakati xavfsizligini inqilob qilmoqda, xavflarni kamaytirish va hayotni saqlab qolish imkoniyatlarini taklif qilmoqda. Haydovchilarga yordam berishning ilg'or tizimlaridan tortib, transport vositalarining barcha tizimlarigacha, texnologiyalar transport landshaftini o'zgartirib, yo'llarni foydalanuvchilar uchun xavfsizroq va samaraliroq qiladi. Yondashuv mamlakatlarda turlicha bo'lishi mumkin bo'lsa-da, yo'l-transport hodisalari kamayib, kelajak avlodlar uchun xavfsiz sayohatlarni ta'minlaydigan kelajakka yo'l ochish uchun tadqiqot, ishlab chiqish va amalga oshirishga sarmoya kiritishni davom ettirish muhimdir.

Foydalangan adabiyotlar / References

- [1] Yu.G. Babaskin va I.I. Leonovich, "Texnologiya stroitel'stva dorog " Yangi bilimdge, 2014 yil. "Yo'l qurilish texnologiyay". E - Amaliyot. Moskva, INFRA-M,
- [2] A.G.Ivasenko, va Ya.I. Nikonova, "Innovatsionnyj menedzhment [Innovatsion menejment]". Moskva: Oliy ta'lim, 2013 yil.
- [3] AABezhentsev, "Bezopasnost" dorozhyo'q dvizheniya" ["Yo'l 2017 yil. Yo'l harakati xavfsizligi"]. Elektron darslik. Moskva: Universitet darsligi, INFRA-M,
- [4] N.A.Kovalenko, "Nauchniye issledovaniya i reshenie inzhenernyh zadach vsfere avtomobil'notransportga boring" ["Tadqiqotva yechimning muhandislik muammolari ichida maydon ning yo'l transport"]. Elektron ta'limyordam. Moskva: INFRA-M; Minsk: Yangi bilimlar, 2013 yil.
- [5] V.DGerami va AVKollik, "Upravlenietransportlimiltizimi. Transportnoe obespechenie logistika" ["Transport tizimlari boshqaruv. Transport logistikasi"]. O'quv qo'llanma va amaliy ish. Moskva:Yurayt, 2016 yil.
- [6] Ya.N.Kovalyov, SE Kravchenko, va VK Shumchik, "Dorozhno-stroitel'nye materialyi izdeliya""Road -buiyotqizish materiallari va mahsulots". E-o'rgatish yordam. Moskva: INFRA-M; Minsk: Yangi Bilim, 2015 yil.
- [7] "O federal'noj celevoj dastur "Povyshenie bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya v 2013 - 2020 godah"" ["Federal maqsadda" dasturi "Imroving roeklama xavfsizligi2013-2020 yillarda "]. Farmone ningrus Federatsiya Hukumatntning oktyabr 3, 2013 yil, Yo'q. 864. SPS Garant. Mavjud: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70367076/>
- [8] I.N. Kovalyov, "Teplotexnologiyaskoe obespecheniya'ni kachestva stroitel'stva dorojnyh asfal'tobetonnyh pokrytij" "Issiqlik -texnologik sifat kafolat ning yo'l asfalt beton yulka qurilishi". Elektron ta'lim aid. Moskva:INFRA-M; Minsk: Yangi bilimdge, 2015 yil.

[9] "Ey bezopasnosti dorojnogodvizheniya" ["Yo'ldaxavfsizlik"]. Federal 1995 yil 10 dekabrda qonun, № 196-FZ (o'zgartirilgan).tomonidanFederal qonunning oktyabr14, 2014 yil,Yo'q. 307-FZ). SPS Garant.Qayta olindidan <http://base.garant.ru/10105643/>

[10] "O nauke i gosudarstvennoj nauchno-texnika politkabi" ["Yoiq fan va davlat ilmiy a d texnik siyosat"]. Federal qonun ning avgust 23, 1996 yil, Yo'q. 127-FZ (sifatida tuzatilgan tomonidan the Federal qonunning dekabr 22, 2014 yil, Yo'q. 443-FZ). SPS Garant. Mavjud: <http://base.garant.ru/135919/>

[11] V.I.Kichkin, va VS Yushkov, " Rezonansnye kolebaniya pri dvizhenii avtotransport sredstva po vibropoloza " ["Rezonans tebranishlarichidathe harakati a avtomobil shovqin chizig'i ustidagi"]. Yosh Olim, jild. 2 ,2013 yil , 65-68-betlar. Innovatsion texnologiyalar va tadqiqot muhandisligi xalqaro jurnali (IJITEE) ISSN: 2278-3075, jilde-8 soni- 9, 2019 yil iyul 2088 Nashr qilgan: Moviy ko'zli razvedka muhandising & Fanlar nashri Qidiruv raqami: I8 318078919 /19©BEIESP DOI: 10.35940/ijitee.I8318.078919

[12] A.I. Solodkiy, AE Gorev, va ED Bondareva, "Transportnaya infrastruktura" ["Transport in fras structure"]. Ao'quv qo'llanma va holo'rganish. Moskva, Yurayt, 2016 yil.

[13] Gorev, AE (Tahr.), "Organizatsiya qilrojnogo dvizheniya" ["Yo'l harakati boshqaruvi"]. Darslik. Moskva: Akademiya, 2013 yil.

[14] A.I.Ryabchinskiy, VA Gudkov va E.V.Kravchenko, " Organizatsiya" perevozochnyh uslug i bezopasnost transportnogo jarayon" [Tashkilotittransport xizmatlari vathexavfsizligittransport jarayoni"]. Darslik. Moskva: Akademiya, 2014.

[15] Shokirov O. G'. (2023). Shahar aholisi o'rtasidagi haydovchilarga yordam berish tizimini (ADAS) qo'llash orqali yo'l-transport hodisalarining oldini olish. MEXANIKA VA TEXNOLOGIYA ILMIY JURNALI, MAXSUS SON 2023, № 2 (5). 138-145. <https://api.scienceweb.uz>.

[16] www.avto.volt.ru

[17] www.Auto.uzbekistan.uz.

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

Musurmonova	Sharof Rashidov tumani 2-son
Zumradxon	Politexnikumi "ICHTU" dotsenti,
Zoyir qizi /	t.f.f.d., (PhD), dotsent
Zumradkhon	E-mail:
Musurmonova	zumradxonmusurmonova@gmail.com
	Tel.: +998977209944
	https://orcid.org/0009-0008-9286-2172



Sh. Kamaletdinov

Complex automated transportation management system for railway transport in the Republic of Uzbekistan92

Sh. Kamaletdinov

Railcar monitoring system based on BLE and LoRaWAN.....99

I. Mengliev

Assessment of the load-bearing capacity of highway bridge structures for the transit of non-standard loads104

Z. Musurmonova

Efficiency of improving road safety and using innovative technologies in vehicle management108