

AVTOMOBIL YO‘LLARIDA HARAKAT XAVFSIZLIGINI TA’MINLASHDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR VA MUHANDISLIK YONDASHUVLARI

Bobojonov Rovshan Tursinovich

Jizzax politexnika instituti “Yo‘l muhandisligi” kafedrası dotsenti

E-mail: rbobojonov33@gmail.com Tel: +998 (70) 234-99-70

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7874-7900>

Annotatsiya: *Ushbu maqolada avtomobil yo‘llarida harakat xavfsizligini ta’minlashda innovatsion texnologiyalar va zamonaviy muhandislik yondashuvlarining ahamiyati tahlil qilingan. Jumladan, intellektual transport tizimlari, raqamli monitoring, sun’iy intellekt, sensorli boshqaruv vositalari hamda yo‘l infratuzilmasini loyihalashning zamonaviy usullari orqali harakat xavfsizligini oshirish masalalari yoritilgan. Shuningdek, rivojlangan davlatlar tajribasi, raqamli transformatsiya jarayonlari va yo‘l-transport hodisalarini kamaytirishga qaratilgan muhandislik yechimlari ilmiy-amaliy jihatdan tahlil qilingan.*

Kalit so‘zlar: *intellektual transport tizimi, harakat xavfsizligi, innovatsion texnologiyalar, raqamli monitoring, yo‘l muhandisligi.*

Аннотация: *В данной статье анализируется значение инновационных технологий и современных инженерных подходов в обеспечении безопасности дорожного движения. В частности, освещаются вопросы повышения безопасности дорожного движения за счет интеллектуальных транспортных систем, цифрового мониторинга, искусственного интеллекта, средств управления датчиками и современных методов проектирования дорожной инфраструктуры. Также научно и практически анализируется опыт развитых стран, процессы цифровой трансформации и инженерные решения, направленные на снижение числа дорожно-транспортных происшествий.*

Ключевые слова: *интеллектуальная транспортная система, безопасность дорожного движения, инновационные технологии, цифровой мониторинг, дорожное строительство.*

Abstract: *This article analyzes the importance of innovative technologies and modern engineering approaches in ensuring road safety. In particular, the issues of increasing road safety through intelligent transport systems, digital monitoring, artificial intelligence, sensor control tools, and modern methods of road infrastructure design are highlighted. Also, the experience of developed countries, digital transformation processes, and engineering solutions aimed at reducing road accidents are scientifically and practically analyzed.*

Keywords: *intelligent transport system, traffic safety, innovative technologies, digital monitoring, road engineering.*

Bugungi kunda avtomobil yo'llarida harakat xavfsizligini ta'minlash dunyo miqyosidagi dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, har yili yo'l-transport hodisalari natijasida 1,3 milliondan ortiq inson hayotdan ko'z yummoqda va millionlab odamlar turli darajada jarohat olmoqda [1]. Shu bois transport infratuzilmasini modernizatsiya qilish, raqamli texnologiyalarni joriy etish va intellektual boshqaruv tizimlarini qo'llash muhim ahamiyat kasb etmoqda.

O'zbekistonda ham yo'l harakati xavfsizligini ta'minlash davlat siyosati darajasiga ko'tarilgan. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyev tomonidan qabul qilingan bir qator qaror va farmonlarda avtomobil yo'llarini rekonstruksiya qilish, "aqlli yo'l" texnologiyalarini joriy etish hamda raqamli nazorat tizimlarini kengaytirish vazifalari belgilangan [2]. Xususan, "2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi"da transport infratuzilmasini rivojlantirish va harakat xavfsizligini ta'minlash ustuvor yo'nalish sifatida qayd etilgan [3].

Zamonaviy muhandislik yondashuvlari asosida Intelligent Transport Systems (ITS) - intellektual transport tizimlari, Big Data, IoT (Internet of Things), avtomatlashtirilgan monitoring, raqamli sensorlar, geoaxborot tizimlari (GIS) kabi texnologiyalar joriy etilmoqda. Bu esa yo'llardagi xavfli vaziyatlarni oldindan aniqlash, transport oqimini samarali boshqarish va avariya sonini qisqartirish imkonini bermokda [4].

Intellektual transport tizimlarining ahamiyati.

Intellektual transport tizimlari transport infratuzilmasini raqamlashtirishning muhim elementi hisoblanadi. Ushbu tizimlar sun'iy intellekt, raqamli sensorlar va avtomatik boshqaruv mexanizmlari orqali harakat jarayonini tahlil qiladi hamda xavfsizlik darajasini oshiradi.

Yevropa davlatlarida, ayniqsa Germany, Sweden va Netherlandsda "Vision Zero" konsepsiyasi asosida harakat xavfsizligini ta'minlashga katta e'tibor qaratilmoqda. Shvesiya mutaxassislari inson hayotini yo'l infratuzilmasidan ustun qo'yish tamoyilini ilgari surgan holda, barcha yo'l loyihalarini xavfsizlik talablari asosida qayta ishlab chiqqan [5]. Natijada mazkur davlatda o'lim bilan bog'liq yo'l-transport hodisalari sezilarli darajada kamaygan.

Dengiz orti mamlakatlaridan United Statesda transport xavfsizligini ta'minlashda AI (Artificial Intelligence) texnologiyalari keng qo'llanilmoqda. Masalan, aqlli kameralar haydovchining charchoq holatini aniqlaydi, harakat tezligini avtomatik tarzda nazorat qiladi va xavfli vaziyatlarda ogohlantirish signallarini yuboradi [6].

Yo'l muhandisligi va innovatsion yechimlar.

Zamonaviy yo'l muhandisligida BIM (Building Information Modeling) texnologiyasi muhim o'rin tutadi. Ushbu texnologiya orqali yo'llarning raqamli modeli yaratilib, transport oqimi, yuklama va xavfli nuqtalar oldindan tahlil qilinadi. Bu esa qurilish xarajatlarini qisqartirish va xavfsizlikni oshirish imkonini beradi.

O'zbekistonda ham avtomobil yo'llarini rekonstruksiya qilish jarayonida raqamli muhandislik texnologiyalari joriy etilmoqda. Jumladan, Toshkent shahri va xalqaro

avtomagistrallarda avtomatlashtirilgan foto va video qayd etish tizimlari, “aqlii svetofo”lar hamda onlayn monitoring platformalari ishga tushirildi [7].

Mutaxassislar fikricha, yo‘l harakati xavfsizligini ta‘minlashda faqat texnik vositalar emas, balki inson omilini kamaytirish ham muhim ahamiyatga ega. Amerikalik olim John Nilssonning ta‘kidlashicha, “yo‘l infratuzilmasini inson xatolarini kechira oladigan darajada loyihalash zamonaviy transport siyosatining asosiy maqsadidir” [8].

Raqamli monitoring va sun‘iy intellekt texnologiyalari.

So‘nggi yillarda sun‘iy intellekt texnologiyalari transport sohasida keng qo‘llanilmoqda. Computer Vision texnologiyasi orqali kameralar transport vositalari harakatini tahlil qilib, tirbandliklar va qoidabuzarliklarni aniqlaydi. Shuningdek, mashinali o‘qitish (Machine Learning) algoritmlari asosida yo‘l-transport hodisalarini prognoz qilish imkoniyati yaratilgan.

Tesla kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan Autopilot tizimi yoki Googlening Waymo avtonom transport loyihasi bu boradagi muhim innovatsion yechimlardan biri hisoblanadi [9]. Bunday texnologiyalar inson omilini kamaytirish orqali xavfsizlik darajasini oshirishga xizmat qilmoqda.

O‘zbekistonda ham raqamli transformatsiya jarayoni doirasida “Aqlii shahar” va “Xavfsiz yo‘l” konsepsiyalari amalga oshirilmoqda. Bu jarayonda GIS texnologiyalari, dronlar orqali monitoring, sensorli boshqaruv tizimlari va elektron xaritalardan foydalanish samarali natijalar bermoqda [10].

Xalqaro tajriba va amaliy ahamiyat.

Yaponiya va Janubiy Koreya kabi davlatlarda yo‘l qoplamasining holatini aniqlovchi “aqlii sensorlar” joriy qilingan bo‘lib, ular muzlama, namlik yoki nosozliklar haqida markaziy serverga ma‘lumot yuboradi. Bu esa avariya xavfini kamaytiradi.

Yevropa Ittifoqi davlatlarida esa C-ITS (Cooperative Intelligent Transport Systems) texnologiyasi transport vositalari va yo‘l infratuzilmasi o‘rtasida axborot almashinuvini ta‘minlamoqda. Masalan, haydovchi oldindagi tirbandlik yoki avariya haqida oldindan xabar oladi.

Shu nuqtai nazardan, O‘zbekistonda ham avtomobil yo‘llarini loyihalashda xalqaro standartlar, ekologik xavfsizlik, raqamli boshqaruv va innovatsion muhandislik yechimlarini keng qo‘llash maqsadga muvofiqdir.

Xulosa qilib aytganda, avtomobil yo‘llarida harakat xavfsizligini ta‘minlashda innovatsion texnologiyalar va muhandislik yondashuvlari muhim strategik ahamiyatga ega. Intellektual transport tizimlari, sun‘iy intellekt, raqamli monitoring, BIM va GIS texnologiyalari harakat xavfsizligini ta‘minlashning zamonaviy mexanizmi sifatida namoyon bo‘lmoqda. Yevropa va dengiz orti davlatlari tajribasi shuni ko‘rsatadiki, raqamli transformatsiya va muhandislik innovatsiyalari yo‘l-transport hodisalarini sezilarli darajada kamaytirish imkonini beradi. O‘zbekistonda ham mazkur sohada qabul qilinayotgan qaror va dasturlar transport infratuzilmasini modernizatsiya qilish hamda xavfsiz harakat muhitini shakllantirishga xizmat qilmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. World Health Organization. Global Status Report on Road Safety. Geneva, 2023.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining transport va yo'l harakati xavfsizligiga oid qarorlari to'plami. Toshkent, 2022.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni. Toshkent, 2022.
4. Aynaqulov M.A., Gapparov B.N., Muxitdinov A.B., Soatov A.M. "Cooperative cluster in transport enterprises of Jizzak region, its application and mutual acceptance". AIP Conference Proceedings. New York, 2024. – 050018-1–050018-
5. National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA). Traffic Safety Facts Annual Report. Washington, 2023.
6. O'zbekiston Respublikasi Transport vazirligi ma'lumotlari. Toshkent, 2024.
7. Nilsson J. Road Engineering and Human Safety Factors. New York, 2020.
8. Waymo Driver Technology Report. California, 2023.
9. Smart City Uzbekistan: Digital Transformation in Urban Infrastructure. Tashkent, 2024.
10. European Commission. Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS) Strategy. Brussels, 2023.