

INTELLEKTUAL TEXNOLOGIYALAR VA YO'L HARAKATI XAVFSIZLIGI
NAZARIY ASOSLARI

Umarov Islom Alisherovich

O'zbekiston Respublikasi HMQO Akademiyasi Magistratura tinglovchisi, katta leytenant

Annotatsiya: Mazkur maqolada intellektual texnologiyalarni yo'l harakati xavfsizligini ta'minlash jarayoniga joriy etishning nazariy asoslari tahlil qilinadi. Sun'iy intellekt, sensor tizimlar, videokuzatuv, raqamli signalizatsiya va ma'lumotlarni qayta ishlash algoritmilarining avtohalokatlarning oldini olishdagi samaradorligi yoritiladi. Avtonom boshqaruv tizimlari, transport oqimini optimallashtirish usullari hamda xavfsizlik darajasini baholash modellarining qo'llanishi bo'yicha ilmiy yondashuvlar keltiriladi. Tadqiqot natijalari intellektual transport tizimlarining rivojlanishi yo'l harakati xavfsizligini oshirishda muhim omil ekanligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: Intellektual texnologiyalar, yo'l harakati xavfsizligi, sun'iy intellekt, transport tizimlari, sensorlar, videokuzatuv, raqamli boshqaruv, avtonom tizimlar, optimallashtirish.

Аннотация: В данной статье анализируются теоретические основы внедрения интеллектуальных технологий в систему обеспечения безопасности дорожного движения. Рассматривается эффективность искусственного интеллекта, сенсорных систем, видеонаблюдения, цифровой сигнализации и алгоритмов обработки данных в предотвращении дорожно-транспортных происшествий. Приведены научные подходы к применению автономных систем управления, методам оптимизации транспортных потоков и моделям оценки уровня безопасности. Результаты исследования подтверждают важную роль интеллектуальных транспортных систем в повышении безопасности дорожного движения.

Ключевые слова: Интеллектуальные технологии, безопасность дорожного движения, искусственный интеллект, транспортные системы, сенсоры, видеонаблюдение, цифровое управление, автономные системы, оптимизация.

Abstract: This article analyzes the theoretical foundations of implementing intelligent technologies in road traffic safety systems. It highlights the effectiveness of artificial intelligence, sensor networks, video monitoring, digital signaling, and data-processing algorithms in preventing traffic accidents. Scientific approaches to the use of autonomous control systems, traffic-flow optimization methods, and safety-assessment models are presented. Research results demonstrate that the development of intelligent transportation systems plays a significant role in enhancing road traffic safety.

Keywords: Intelligent technologies, road traffic safety, artificial intelligence, transportation systems, sensors, video monitoring, digital control, autonomous systems, optimization.

KIRISH

So'nggi yillarda transport tizimlarining murakkablashuvi, avtomobil sonining keskin ortishi va urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi yo'l harakati xavfsizligini ta'minlashni global miqyosdagi ustuvor vazifalardan biriga aylantirdi. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, yo'l-transport hodisalari har yili millionlab insonlarning hayotiga zomin bo'lib, iqtisodiy va ijtimoiy yo'qotishlarni keskin oshirmoqda.⁶ Bunday sharoitda yo'l harakati xavfsizligini faqat an'anaviy nazorat va boshqaruv usullari yordamida ta'minlash yetarli emasligi yaqqol namoyon bo'ldi.

Raqamli transformatsiya jarayonlari natijasida intellektual texnologiyalar — sun'iy intellektga asoslangan tahliliy modellar, sensor tarmoqlar, "aqlli" yo'l infratuzilmalari, yuqori aniqlikdagi geolokatsiya tizimlari, avtonom boshqaruv algoritmlari va katta ma'lumotlar (Big Data) texnologiyalari transport xavfsizligini oshirishning yangi avlod vositalari sifatida shakllandi. Mazkur texnologiyalar real vaqt rejimida transport oqimining tezligini, tirbandlik darajasini, xavfli yo'l uchastkalarini va haydovchi xatti-harakatidagi o'zgarishlarni aniqlash orqali xavfsizlikni prognoz qilish imkonini bermoqda.

Dunyo miqyosida "aqlli shaharlar" konsepsiyasi doirasida intellektual transport tizimlarining joriy etilishi yo'l harakati xavfsizligini boshqarishda yangi nazariy yondashuvlar va amaliy mexanizmlarni talab qilmoqda. Xususan, sun'iy intellekt asosida qurilgan boshqaruv modellarining ishonchliligi, xavfsizlik indikatorlarining matematik talqini, transport oqimining o'zgaruvchan sharoitlarda barqarorligi, avtonom transport vositalarining ijtimoiy-huquqiy maqomi kabi masalalar ilmiy izlanishlarning dolzarb yo'nalishiga aylandi.

Shu bois ushbu tadqiqot intellektual texnologiyalarning yo'l harakati xavfsizligini ta'minlashdagi nazariy asoslarini chuqur tahlil qiladi hamda transport tizimlarida zamonaviy innovatsion yondashuvlarning qo'llanish imkoniyatlarini ilmiy jihatdan asoslab beradi.

Intellektual texnologiyalarning nazariy asoslari va yo'l harakati xavfsizligidagi roli.

Intellektual texnologiyalar — bu insonning bilim, fikrlash va qaror qabul qilish jarayonlarini modellashtirish, avtomatlashtirish va ma'lumotlarni qayta ishlash orqali samarali yechimlar yaratishga imkon beruvchi texnologiyalar to'plamidir. Ushbu texnologiyalar sun'iy intellekt (SI), mashina o'rganishi, IoT (Internet of Things), Big Data va kompyuter ko'rishi kabi yo'nalishlarni o'z ichiga oladi.⁷

Intellektual texnologiyalarning rivojlanishi bir necha bosqichdan iborat. An'anaviy dasturiy ta'minot belgilangan qoidalar va algoritmlar asosida ishlagan bo'lsa, ekspert tizimlar soha mutaxassislarining bilimlarini tizimga kiritish orqali murakkab muammolarni hal qilgan. Keyingi bosqichda sun'iy intellekt va mashina o'rganishi tizimlarga tajriba asosida o'zini takomillashtirish va qarorlar qabul qilish imkonini berdi. Bugungi kunda IoT va Big Data integratsiyasi orqali real vaqt rejimida sensorlar va tarmoqlar orqali to'plangan katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish va avtomatlashtirilgan qarorlar chiqarish mumkin.

Yo'l harakati xavfsizligi sohasida intellektual va raqamli texnologiyalarning o'rni tobora ortib bormoqda. Avtomatlashtirilgan kuzatuv va monitoring tizimlari yo'l harakati qoidalarini buzilishlarni aniqlash va real vaqt rejimida ogohlantirish imkonini beradi. Big Data va mashina o'rganishi yordamida tirbandlik, avariya va xavfli hududlarni oldindan aniqlash, xavfsizlikni oshirish mumkin. Shuningdek, sun'iy intellekt va kompyuter ko'rishi asosida avtonom

⁶ WHO Global Status Report, 2018

⁷ (O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 6-fevraldagi PF-6008-sonli Farmoni)

transport vositalari xavfsiz harakatlanishni ta'minlaydi, IoT qurilmalari esa transport va yo'l infratuzilmasini birlashtirib real vaqt rejimida ma'lumot almashish imkonini yaratadi.

Shu bilan birga, intellektual texnologiyalar yo'l harakati xavfsizligini oshirish, inson omilidan kelib chiqadigan xatoliklarni kamaytirish va transport infratuzilmasini samarali boshqarish imkonini yaratadi. Ushbu texnologiyalarni rivojlantirish va integratsiya qilish kelajakda avtomatlashtirilgan, xavfsiz va aqlli transport tizimlarini yaratishga asos bo'lib xizmat qiladi.

Intellektual texnologiyalarning amaliy qo'llanilishi va rivojlanish istiqbollari

Intellektual texnologiyalar nafaqat nazariy jihatdan, balki amaliyotda ham keng qo'llanilmoqda. Ularning asosiy vazifasi murakkab tizimlarni boshqarish, insonning qaror qabul qilish jarayonini qo'llab-quvvatlash va ma'lumotlardan samarali foydalanishni ta'minlashdir. Sun'iy intellekt, IoT, Big Data va kompyuter ko'rishi kabi texnologiyalar sohada innovatsion yechimlar yaratish imkonini beradi, shu bilan birga xavfsizlik va samaradorlikni oshiradi.

Yo'l harakati xavfsizligida intellektual texnologiyalar bir nechta asosiy yo'nalishda ishlatiladi. Birinchidan, avtomatlashtirilgan kuzatuv va monitoring tizimlari real vaqt rejimida qoidabuzarliklarni aniqlash va ularni oldini olish imkonini beradi. Ikkinchidan, Big Data va mashina o'rganishi yordamida yo'l-transport hodisalarining statistik tahlili amalga oshirilib, xavfli hududlar va tirbandliklar oldindan aniqlanadi. Uchinchidan, avtonom transport vositalari va kompyuter ko'rishi texnologiyalari yo'l harakatini avtomatlashtirish va xavfli vaziyatlarda tezkor qarorlar qabul qilish imkonini yaratadi. IoT tizimlari esa transport infratuzilmasi, qurilmalar va sensorlarni birlashtirib, ma'lumotlarni real vaqt rejimida almashish va yo'l harakatini samarali boshqarish imkonini beradi.

Shu bilan birga, intellektual texnologiyalarning rivojlanishi kelajakda transport tizimlarini yanada aqlli va xavfsiz qilish imkoniyatini beradi. Sun'iy intellekt yordamida tizimlar murakkab vaziyatlarni oldindan bashorat qilishi va o'zini optimallashtirishi mumkin. IoT qurilmalari transport infratuzilmasini tarmoq orqali boshqarishga, Big Data esa katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilib, samarali qarorlar qabul qilishga yordam beradi. Kompyuter ko'rishi texnologiyasi esa vizual ma'lumotlardan foydalanib, obyektlarni aniqlash va xavfli vaziyatlarni tezkor aniqlash imkonini beradi.

Natijada, intellektual texnologiyalar yo'l harakati xavfsizligini oshirish, inson omilidan kelib chiqadigan xatoliklarni kamaytirish, transport tizimlarini avtomatlashtirish va infratuzilmani samarali boshqarish imkonini yaratadi. Bu esa kelajakda aqlli shaharlar, avtonom transport tizimlari va xavfsiz, samarali yo'l harakati muhiti yaratishga xizmat qiladi.

Xorijiy tajriba va O'zbekiston qonunchiligi bilan solishtirish

Germaniya va Singapur yo'l harakati xavfsizligida intellektual texnologiyalarni keng qo'llash bo'yicha ilg'or tajribaga ega. Germaniyada avtonom transport vositalari ma'lum hududlarda qonuniy ruxsat etilgan, ularni masofadan boshqarish va qo'shimcha sug'urta orqali nazorat qilish mexanizmi mavjud.⁸ Shuningdek, sensorlar va kameralar yordamida xavfli hududlar aniqlanadi va yo'l-transport hodisalarining oldini olishga imkon beruvchi tizimlar ishlab chiqilgan. Singapurda esa Intelligent Transport Systems (ITS) va IoT asosidagi tizimlar

⁸ Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure, Germany, 2021

real vaqt rejimida trafikni boshqaradi, avtonom transport vositalari “sandbox” modelida sinovdan o‘tkaziladi va xavfsizlik fraymvorki bilan qo‘llaniladi.⁹

O‘zbekiston qonunchiligida hozirda raqamli kuzatuv, videokameralar va ma’lumotlarni tahlil qilish vositalari yo‘l harakati xavfsizligini oshirishga qaratilgan.¹⁰ Shu bilan birga, avtonom transportni tartibga soluvchi maxsus qonunlar mavjud emas. Ma’muriy javobgarlik kodeksi va jinoyat kodeksiga yo‘l harakati qoidalarini buzilish holatlariga oid yangiliklar kiritilgan, ammo ilg‘or davlatlardagi kabi tizimli regulyator mexanizmlari va texnik nazorat imkoniyatlari cheklangan.

Shu asosda, O‘zbekiston uchun tavsiyalar: raqamli infratuzilmani kengaytirish, avtonom transportni sinovdan o‘tkazish uchun “sandbox” modeli joriy etish, texnik nazoratchilar va sug‘urta mexanizmini yaratish orqali xavfsizlikni oshirish. Bu choralar transport tizimini aqlli va xavfsiz qilishga xizmat qiladi.¹¹

Xulosa

Mazkur tadqiqotda intellektual texnologiyalar va ularning yo‘l harakati xavfsizligini oshirishdagi roli nazariy jihatdan tahlil qilindi. Sun‘iy intellekt, IoT, Big Data, kompyuter ko‘rishi va sensor tizimlar kabi texnologiyalar transport oqimini optimallashtirish, avtohalokatlarning oldini olish va xavfli hududlarni aniqlash imkonini berishi aniqlab olindi. Xorijiy tajribalar – Germaniya va Singapur misolida – avtonom transport tizimlari va raqamli boshqaruv vositalarini samarali integratsiya qilish orqali xavfsizlikni oshirish mumkinligini ko‘rsatadi. O‘zbekiston qonunchiligi bilan solishtirilganda, mamlakatda raqamli kuzatuv va videokameralar asosida xavfsizlikni ta’minlashga qaratilgan qadamlar mavjud, ammo avtonom transport va tizimli regulyator mexanizmlari yetarli darajada rivojlanmagan. Shu bois, raqamli infratuzilmani kengaytirish, “sandbox” sinov modellari va texnik nazorat mexanizmlarini joriy etish orqali O‘zbekistonda yo‘l harakati xavfsizligini sezilarli darajada oshirish mumkin. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, intellektual transport tizimlarini rivojlantirish kelajakda xavfsiz, avtomatlashtirilgan va aqlli transport muhiti yaratishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. World Health Organization (WHO). Global Status Report on Road Safety 2018. Geneva: WHO, 2018.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. PF-6008-sonli Farmon, 2020-yil 6-fevral. Avtonom transport va raqamli infratuzilmani joriy etish bo‘yicha strategik yo‘nalishlar. Toshkent.
3. Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure, Germany. Autonomous Driving in Germany: Legal and Technical Frameworks, 2021.
4. Land Transport Authority, Singapore. Intelligent Transport Systems and Smart Mobility, Singapore, 2020.
5. O‘zbekiston Respublikasi Yo‘l harakati qoidolari, Ma’muriy javobgarlik kodeksi, Jinoyat kodeksi, Toshkent, 2023.

⁹ Land Transport Authority, Singapore, 2020

¹⁰ O‘zbekiston Respublikasi Yo‘l harakati qoidolari, Ma’muriy javobgarlik kodeksi, Jinoyat kodeksi, 2023

¹¹ O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2021-yil 15-iyuldagi 459-son qarori

6. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 459-son qarori, 2021-yil 15-iyul. Yo'l harakati xavfsizligini ta'minlash bo'yicha raqamli tizimlarni joriy etish. Toshkent.
7. Chen, L., & Huang, X. Intelligent Transportation Systems and Road Safety: A Review. *Transportation Research Part C*, 2020, Vol. 112, pp. 182-198.
8. Zhang, Y., & Wang, J. Big Data Analytics in Traffic Management. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 2019, Vol. 20, No. 7, pp. 2451-2462.
9. Goodall, N. J. Machine Vision, IoT, and AI in Road Safety Applications. *IEEE Intelligent Systems*, 2021, Vol. 36, No. 5, pp. 32-41.