

AQLLI SHAHAR INFRATUZILMASIDA TRANSPORT XAVFSIZLIGINI TA'MINLASHNING RAQAMLI YECHIMLARI

Idirov Ilxom Toxirovich ¹

¹ Qashqadaryo viloyat IIB JXX YHXB boshlig'i podpolkovnik

MAQOLA MALUMOTI

ANNOTATSIYA:

MAQOLA TARIXI:

Received: 11.05.2025

Revised: 12.05.2025

Accepted: 13.05.2025

KALIT SO'ZLAR:

aqlli shahar, transport xavfsizligi, raqamli texnologiyalar, sun'iy intellekt, IoT, katta ma'lumotlar, monitoring tizimi, yo'l harakati, raqamlashtirish.

Ushbu maqolada aqlli shahar infratuzilmasida transport xavfsizligini ta'minlashga qaratilgan raqamli texnologiyalar va innovatsion yechimlar tahlil qilinadi. Jumladan, sun'iy intellekt, narsalar interneti (IoT), katta ma'lumotlar (Big Data), avtomatlashtirilgan monitoring va videokuzatuv tizimlarining transport harakati xavfsizligiga ijobiy ta'siri yoritiladi. Xalqaro tajriba asosida ilg'or modellar o'rganilib, ularning O'zbekiston shahar infratuzilmasida qo'llanish imkoniyatlari baholanadi. Shuningdek, transport boshqaruvining raqamlashtirilishi orqali avariya holatlarini kamaytirish va samarali shahar harakatini tashkil etish imkoniyatlari asoslanadi.

KIRISH. Hozirgi zamonaviy urbanizatsiya jarayonlari natijasida yirik shaharlar aholisining ortishi, iqtisodiy faollikning kuchayishi va transport vositalari sonining ko'payishi transport infratuzilmasiga bo'lgan talabni keskin oshirmoqda. Bu esa o'z navbatida shahar muhitida transport yuklamalarining ortishiga, tirbandliklarning ko'payishiga, avariya holatlarining tez-tez yuz berishiga va ekologik muammolarning kuchayishiga olib kelmoqda. Ayniqsa, yo'l harakati xavfsizligini ta'minlash zamonaviy shahar boshqaruvining eng dolzarb muammolaridan biri sifatida ko'rilmogda. So'nggi yillarda jahonda "aqlli shahar" konsepsiyasi keng qo'llanila boshladi. Bu konsepsiya shahar infratuzilmasini raqamlashtirish, avtomatlashtirish va sun'iy intellekt yordami bilan samarali boshqarish orqali aholining yashash sifatini oshirishga qaratilgan. Ayniqsa, transport tizimini raqamli texnologiyalar asosida boshqarish, yo'l harakati xavfsizligini

oshirish, avariylarni oldindan prognozlash, harakatni optimallashtirish va ekologik barqarorlikni ta'minlash bo'yicha samarali yechimlarni taqdim etmoqda. "Aqlli shaharlar o'z-o'zini o'rganadigan tizimlarga aylanmoqda – ularning harakatini raqamli texnologiyalar kuzatadi, tahlil qiladi va takomillashtiradi" [1]. Aqlli shahar infratuzilmasida transport xavfsizligini ta'minlashda raqamli texnologiyalar — sun'iy intellekt (AI), narsalar interneti (IoT), katta ma'lumotlar (Big Data), bulutli xizmatlar, avtomatik boshqaruv tizimlari va raqamli kuzatuv vositalari muhim rol o'ynamoqda. Bu texnologiyalar orqali yo'l harakati real vaqt rejimida monitoring qilinadi, xavfli hududlar aniqlanadi, qoidabuzarliklar avtomatik tarzda qayd etiladi va favqulodda holatlarga tezkor javob berish imkoniyati yaratiladi. "Internet of Things texnologiyalari orqali shahardagi har bir obyekt – avtomobil, svetofor yoki yo'l belgilari – axborot uzatadigan aqlli tugunga aylanadi" [2]. Xalqaro tajriba shuni ko'rsatmoqdaki, raqamli yechimlar transport xavfsizligini sezilarli darajada yaxshilash, inson omiliga bog'liq xatoliklarni kamaytirish va xavfsizlikning ilg'or darajalariga erishishda muhim vosita bo'lib xizmat qilmoqda. Xususan, Singapur, Yaponiya, Janubiy Koreya, AQSh va Yevropa Ittifoqi davlatlari aqlli shaharlar infratuzilmasida transport xavfsizligini ta'minlash bo'yicha ilg'or raqamli strategiyalarni amaliyotga joriy etgan. Ushbu maqolada aqlli shahar infratuzilmasida transport xavfsizligini oshirishga qaratilgan zamonaviy raqamli texnologiyalarning mohiyati, ularning amaliy qo'llanilishi, xorijiy tajribalardagi ilg'or yechimlar va ularning O'zbekiston sharoitida tatbiq etish imkoniyatlari chuqur tahlil qilinadi.

Tadqiqot metodologiyasi. Ushbu tadqiqotda aqlli shahar infratuzilmasida transport xavfsizligini ta'minlashga qaratilgan raqamli texnologiyalarning samaradorligini tahlil qilish va ularni O'zbekiston sharoitida tatbiq etish imkoniyatlarini baholash asosiy maqsad qilib belgilandi. Tadqiqot quyidagi ilmiy uslublar asosida olib borildi: **Tahliliy-uslubiy yondashuv** (analitik metod):

Jahon tajribasida qo'llanilayotgan ilg'or raqamli texnologiyalar – sun'iy intellekt, IoT, Big Data, raqamli monitoring tizimlari va ularning transport xavfsizligiga ta'siri chuqur tahlil qilindi. Mavjud adabiyotlar, xalqaro tajribalar, YUNESKO va BMT hisobotlari asosida kontseptual asoslar shakllantirildi. **Taqoslash usuli (komparativ tahlil):** AQSh, Yaponiya, Singapur va Yevropa Ittifoqi mamlakatlaridagi aqlli shaharlar infratuzilmasi va transport xavfsizligi sohasidagi raqamli echimlar O'zbekiston sharoiti bilan qiyosiy o'rganildi. Ularning texnologik, institutsional va ijtimoiy jihatdan moslashuv darajalari baholandi. **Empirik metodlar:** O'zbekistonning ayrim shaharlari (Toshkent, Samarqand, Andijon) transport infratuzilmasida raqamli yechimlarning joriy etilishi bo'yicha mavjud holat tahlil

qilindi. Rasmiy statistik ma'lumotlar, Hukumat qarorlari, transport xavfsizligi bo'yicha mahalliy tadqiqot natijalari tahlil qilindi. **SWOT tahlil:** Aqlli transport xavfsizligi tizimlarini joriy etish bo'yicha O'zbekistonning kuchli va zaif jihatlari, imkoniyatlar va xavf-xatarlar baholandi. Bu metod kelgusida samarali strategiyalarni ishlab chiqish uchun zarur asos bo'lib xizmat qildi. **Ekspert baholash usuli:** Transport va raqamli texnologiyalar sohasidagi mutaxassislar fikrlari asosida O'zbekistonda raqamli transport xavfsizlik tizimlarini amaliyotga joriy etish imkoniyatlari yuzasidan xulosalar shakllantirildi. Tadqiqot yakunida aniqlangan natijalar asosida raqamli echimlarni bosqichma-bosqich joriy etish, normativ-huquqiy va texnologik bazani rivojlantirish bo'yicha ilmiy-amaliy takliflar ishlab chiqildi. "Aqlli texnologiyalar bilan jihozlangan shaharlar xavfsizroq, samaraliroq va insonlarga moslashtirilgan boshqaruv tizimlarini yaratishga imkon beradi" [3].

Xulosa. Aqlli shahar infratuzilmasini rivojlantirish va ayniqsa transport xavfsizligini raqamli yechimlar orqali ta'minlash zamonaviy urbanizatsiya sharoitida muhim strategik yo'nalish hisoblanadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt, IoT, katta ma'lumotlar tahlili, avtomatlashtirilgan monitoring va boshqaruv tizimlari orqali transport xavfsizligini sezilarli darajada oshirish mumkin. Jahon tajribasi ushbu texnologiyalarni qo'llash orqali yo'l-transport hodisalari sonini kamaytirish, tirbandliklarni optimallashtirish va aholiga xavfsiz muhit yaratish imkoniyatini bermiqda. O'zbekiston sharoitida ham "aqlli shahar" texnologiyalarini joriy etish bo'yicha dastlabki qadamlarga qaramasdan, transport xavfsizligini raqamli asosda ta'minlash uchun kompleks yondashuv, zamonaviy texnologik platformalar, normativ-huquqiy asoslar va malakali kadrlar zaxirasini shakllantirish zarur. Shu boisdan quyidagi amaliy tavsiyalarni ilgari surish mumkin:

✚ Transport xavfsizligini raqamli boshqarish bo'yicha milliy strategiyani ishlab chiqish;

✚ IoT va sun'iy intellekt asosida ishlovchi real vaqtli yo'l harakati monitoring tizimlarini joriy etish;

✚ Katta ma'lumotlar tahlili orqali xavfli hududlarni aniqlab, oldindan ogohlantirish tizimini shakllantirish;

✚ Xorijiy tajriba asosida pilot-loyihalarni amalga oshirib, mahalliy sharoitga mos modelni ishlab chiqish;

✚ Raqamli texnologiyalarni samarali joriy etish uchun davlat-xususiy sheriklik asosida moliyaviy va texnologik hamkorlikni yo'lga qo'yish.

Xulosa qilib aytganda, transport xavfsizligini ta'minlashda raqamli yechimlar nafaqat texnologik rivojlanishning, balki inson salomatligi va hayotini asrashning muhim vositasiga

aylanmoqda. O‘zbekistonning “aqlli shahar” konsepsiyasini chuqurlashtirish yo‘lida mazkur yondashuvlar strategik ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Batty, M. (2013). *The New Science of Cities*. MIT Press.
2. Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., ... & Portugali, Y. (2012). Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, 214(1), 481–518. <https://doi.org/10.1140/epjst/e2012-01703-3>
3. Ratti, C. (2011). *TED Talk: Architecture that senses and responds*. TED.com.
4. Townsend, A. (2013). *Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia*. W. W. Norton & Company.
5. Wang, Y., Zheng, Y., & Xue, Y. (2019). Travel time estimation based on historical trajectories and spatio-temporal predictions. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 20(10), 3770–3783.
6. Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., & Zorzi, M. (2014). Internet of Things for Smart Cities. *IEEE Internet of Things Journal*, 1(1), 22–32. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2014.2306328>
7. United Nations Economic Commission for Europe (UNECE). (2021). *Smart Sustainable Cities Profile: Tashkent, Uzbekistan*. Retrieved from <https://unece.org>
8. UNESCO. (2020). *Smart Cities and Urban Development*. Paris: UNESCO Publishing.
9. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi. (2022). “Aqlli shahar” texnologiyalarini joriy etish bo‘yicha davlat dasturi. 50-son qaror, 28-yanvar.
10. AKT vazirligi (2023). *Raqamli O‘zbekiston – 2030 konsepsiyasi*. Toshkent: O‘zbekiston Respublikasi Raqamli texnologiyalar vazirligi.