

## IOT VA SHAHAR INFRATUZILMASI: AQLLI TRANSPORT TIZIMLARI

*Umarov Bekzod Azizovich*

*Farg‘ona davlat universiteti*

*amaliy matematika va informatika kafedrası*

*o‘qituvchisi,*

*[ubaumarov@mail.ru](mailto:ubaumarov@mail.ru)*

*Amaliy matematika yo‘nalishi talabasi*

*Daminova Shohsanam Davlatjon qizi*

*E-mail: [shohsanammdaminova@gmail.com](mailto:shohsanammdaminova@gmail.com)*

**Annotatsiya:** *Ushbu maqola aqlli shaharlar va ularning rivojlanishidagi IoT (Internet of Things) texnologiyalarining ahamiyatini tahlil qiladi. Maqolada IoT tizimlarining shahar infratuzilmasi, transport boshqaruvi, energiya sarfi, jamoat xavfsizligi va ekologik barqarorlikni qanday yaxshilashga yordam berishi ko‘rsatilgan. Aqlli shaharlar va intellektual transport tizimlarining afzalliklari, shuningdek, Yevropada va boshqa mamlakatlarda bu texnologiyalarni tadbiq etish bo‘yicha amalga oshirilgan tajribalar batafsil yoritilgan. Maqolada, shuningdek, O‘zbekistonda intellektual transport tizimlarining rivojlanishi va ushbu tizimlarni joriy etish bo‘yicha amalga oshirilayotgan chora-tadbirlar haqida so‘z yuritiladi. IoT va ITT tizimlarining shaharlarni yanada samarali va ekologik jihatdan barqaror qilishga qaratilgan potentsiali va kelajakdagi rivojlanish istiqbollari ko‘rib chiqiladi.*

**Kalit so‘zlar:** *Aqlli shaharlar, IoT, intellektual transport tizimlari, transport boshqaruvi, ekologik barqarorlik, energiya boshqaruvi, xavfsizlik, shahar infratuzilmasi, intellektual tizimlar, Yevropa tajribalari, O‘zbekiston, IoT ilovalari, transport tizimlarining optimallashtirilishi, smart parking, chiqindilarni boshqarish, suv sifati monitoringi.*

**Аннотация:** В данной статье анализируется значение технологий Интернета вещей (IoT) в развитии умных городов. Рассматривается, как IoT-системы способствуют улучшению городской инфраструктуры, управления транспортом, потребления энергии, общественной безопасности и экологической устойчивости. Преимущества умных городов и интеллектуальных транспортных систем, а также опыт внедрения этих технологий в Европе и других странах подробно освещены в статье. Также рассматриваются меры по внедрению интеллектуальных транспортных систем в Узбекистане. Потенциал IoT и ITS систем в создании более эффективных и экологически устойчивых городов, а также перспективы их развития в будущем также рассматриваются в работе.

**Ключевые слова:** Умные города, IoT, интеллектуальные транспортные системы, управление транспортом, экологическая устойчивость, управление энергией, безопасность, городская инфраструктура, интеллектуальные системы, опыт Европы, Узбекистан, IoT-приложения, оптимизация транспортных систем, умные парковки, управление отходами, мониторинг качества воды.

**Abstract:** This article analyzes the role of Internet of Things (IoT) technologies in the development of smart cities. It discusses how IoT systems contribute to improving urban infrastructure, transport management, energy consumption, public safety, and environmental sustainability. The advantages of smart cities and intelligent transport systems, as well as the experience of their implementation in Europe and other countries, are thoroughly discussed. The article also covers the measures being implemented in Uzbekistan for introducing intelligent transport systems. The potential of IoT and ITS systems to create more efficient and environmentally sustainable cities, along with their future development prospects, is also examined.

**Keywords:** Smart cities, IoT, intelligent transport systems, transport management, environmental sustainability, energy management, safety, urban infrastructure, intelligent systems, European experience, Uzbekistan, IoT

*applications, transport systems optimization, smart parking, waste management, water quality monitoring.*

### Kirish

Oddiy shaharlar uchun IoT kabi ilg'or texnologiyalaridan foydalanish shaharlar muhitini tubdan o'zgartirib yubordi. Endilikda yanada samarali va barqaror aqilli shaharlar paydo bo'ldi. Bunday texnologiyalarni qo'llash orqali shaharlar aholiga judayam yaxshi xizmatlarni taklif qilmoqda. IoT ushbu transformatsiyada muhim ro'l o'ynaydi. Ma'lumotlarga asoslangan holda shahar infratuzilmasi, transport boshqaruvi, energiya istemoli va jamoat xavfsizligi kabi ko'plab sohalarni yaxshilashga yordam beradi. Oxirgi hisobotlarga ko'ra, aqilli shaharlarda IoT bozor qiymati 2022-yilda 148,6 milliard dollarni tashkil etgan, prognozlariga ko'ra esa 2032-yilga kelib 931,5 milliard dollarga ko'tarilishi kutilmoqda. Bundan ko'rinib turibdiki aqilli shahar faoliyatiga talab ortib bormoqda va barqaror shahar rivojlanishiga ehtiyoj katta. Aqilli shaharlarning asosiy tizimlaridan biri bu aqilli transport tizimlaridir. Hozirgi kunda svetoforlarining betartib boshqaruvi, yo'lovchilarning yo'l qoidalariga yetarlicha amal qilmasliklari, piyodalar o'tish yo'lakchalaridan piyodalarning betartib harakatlanishi, transport vositalarining tez-tez to'xtab turishi oqibatida atrof-muhitning ifloslanishi, birdaniga o't oldirishi yoki to'xtab turish evaziga sodir bo'ladigan yo'l transport hodisalari va, tirbandlik kabi katta muammolar mavjud. XXI asrda yo'llarni zamonaviy texnologiyalar bilan jixozlab, aqlli shahar ko'rinishiga olib kelishga harakat qilayotgan mamlakatlar Intellectual Transport Tizimlari (ITT) dan unumli foydalanishga harakat qilinayotgan hisoblanadi.

IoT tizimlari aqilli shahar hayotini o'zgartirib, shaharlarni yanada optimallashtiradi. Aholi hayot sifatini sezilarli darajada yaxshilaydi, shu bilan birga aqilli jamiyatni yanada rivojlantiradi.

Aqilli shaharlarning samaradorlikni oshirish: IoT aqilli shaharni turli sohalarda samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Ushbu optimallashtirish resurslarni isrof qilishni yuqori darajada kamaytiradi, bu esa shaharning iqtisodiyotiga hissa qo'shadi. Masalan: aqilli uylardagi chiroqni faqat odam

kirganda yoqilishi va odam yo'qligida avtomatik o'chirilishi elektr resurslarini tejashga juda katta yordam beradi.

Hayot sifatining yaxshilanishi: aqilli shaharlar kundalik muammolarga onson yechim topa oladi. Bu esa shahar aholisi uchun hayot sifatini yaxshilashga hissa qo'shadi. Xavfsiz, qulay va atrof-muhit yaxshi bo'lgan shaharda esa doimo insonlar yashashni xohlaydi.

Ekologik barqarorlik: IoT tizimlarining eng muhim afzalliklaridan biri uning ekologik barqarorlikka qo'shgan hissasidir. Energiyani aqilli boshqarish, chiqindilarni samarali qayta ishlash orqali aqilli shaharlarda ekologiya tizimi oddiy shaharlarga qaraganda ancha yaxshi bo'ladi.

Aqilli shaharlarda foydalaniladigan eng yaxshi IoT tizimlari - Aqilli shaharlarda muhit o'rganilib shunga mos ravishda xilma-xil IoT ilovalari qo'llanilmoqda masalan: Aqilli transport tizimlari, aqilli kuzatuv tizimlari, chiqindilarni boshqarish va qayta ishlash, suv sifati va taqsimotini monitoring qilish, energiya boshqaruvi, jamoat xavfsizlik tizimlari, "Smart parking" ya'ni aqilli to'xtash joylari.

Intellektual transport tizimi (ITT) transportning turli xil turlari va harakatni boshqarishga oid innovatsion xizmatlarni taqdim etishga qaratilgan ilg'or dastur bo'lib, foydalanuvchilarga yaxshiroq ma'lumotga ega bo'lish hamda transport tarmoqlaridan xavfsizroq, muvofiqlashtirilgan va "aqlliroq" foydalanish imkonini beradi. Ushbu texnologiyalardan ba'zilari baxtsiz hodisa sodir bo'lganda favqulodda xizmatlarni chaqirish, yo'l harakati qoidalariga rioya qilish uchun kameralar yoki shartlarga qarab tezlik chegarasi o'zgarishini belgilaydigan belgilarni qo'llashni o'z ichiga oladi. ITT texnologiyasi butun dunyo bo'ylab gavjum yo'llarning o'tkazuvchanligini oshirish, kamaytirish uchun qabul qilinmoqda.

Intellektual transport texnologiyalarni, boshqaruv texnologiyalarni va transportdan foydalanuvchilar va ekspluatatsion jarayonlarida qatnashadigan personalning qulayligi uchun, transport jarayonini samarali tashkil etish va xavfsizlikni oshirish, transport-yo'l tarmog'ining foydalanish ko'rsatkichlarini



maksimal darajada oshirish, axolini belgilangan xarakatlanish darajasini ta'minlash maqsadida, transport vositasi yoki transport vositalari guruxi tomonidan xudud transport tizimini yuqori samarali boshqarish ko'rinishlarini amalga oshirishni avtomatik tarzda qidirishni oladi.



### ITTni tadbiiq etishning Yevropa tajribalari

ERTICO – ITT bozorini iste'molchilari, infrastruktura aloqa operatorlari, vazirliklar va idoralar, ITT bozorini rivojlanishiga manfaotdor jamoat tashkilotlari va yetakchi ishlab chiqaruvchilar, Yevropa assotsiatsiyasi qatnashchilari.

E-Call – Yo'1 transport xodisasi (DTP) da tezkor reaksiya beruvchi tizim. 2010 yildan boshlab Yevropa ittifoqi davlatlarida barcha avtomobillar favqulodda sodir bo'lgan voqea to'g'risida xabar beruvchi tugmacha (knopka) bilan majburiy jixozlanadi.

ADASIS – Haydovchi bashorat yordamida yo'ldagi vaziyat to'g'risida axborot olishi uchun navigatsiya vositalarida aniq kartografik ma'lumotlardan foydalanadi.

AIDE – Avtomobil harakati jarayonida murakkab manevrni amalga oshirayotganda, salondagi qurilmalarning o'chib qolishi va quvib o'tish paytida

xaydovchini diqqat-e'tiborini ta'minlovchi dasturlar va maxsus elektron moslamalardan foydalanish.

FeedMAP – Navigatsiyada ishlatiladigan elektron kartalarni doimiy ravishda yangilanishini ta'minlash.

GST – Yo'l xarakati qatnashchilari, tez tibbiy yordam va qutqaruv xizmati kabi iste'molchilar uchun ma'lumotlarni yig'ish, yetkazish, va ishlov berishni amalga oshiruvchi telematika xizmatlarining ommaviy bozorini kengaytirishda xamkorlikni rivojlantirish uchun texnologik platforma.

Safety Forum – Call («tezkor chaqiruv») loyihasini o'z ichiga qamrab olgan aktiv va passiv xavfsizlik tizimini ommaviy joriy etish Yevropa dasturi o'z ichiga quyidagi ishlarni qamrab olgan: favquloddagi xizmatlar tomonidan ishlatiladigan elektron kartalarni yaratish, avtomobildan dispetcherlik markazlarga axborotlarni yetkazish kanallar samaradorligini o'rganish, yo'ldagi real vaziyat to'g'risida xaydovchini ogohlantirish va tan jarohatini olganlarga tezkor yordam berishning xalqaro standartlarini va ustivor vazifalarni ishlab chiqish maqsadida amerika, yaponiya va boshqa telematika xizmatlari bozorining qatnashchilari bilan xamkorlik qilish.

CONNECT, SIMBA – Intellektual transport tizimlari bozorini rivojlantiruvchi milliy va xalqaro dasturlar. O'z ichiga Markaziy va SHarqiy Yevropa, Braziliya, Xindiston, Xitoy, JAR, 2008 yildan esa – Rossiya davlatlari dasturlarini qamrab olgan.

Standartlashtirishning jahon tizimlari - ITT texnik tartibga solish doirasida jaxonda uchta standartlashtirish tizimlari eng yuqori mavqega ega:

– ISO – standartlashtirish bo'yicha xalqaro tashkilot (ISO – International Organization of Standartization), unda ITTni tartibga solish 204 texnik qo'mita tomonidan amalga oshiriladi (Technical Committee 204 – Intelligent Transport Systems);

– CEN – standartlashtirish bo'yicha Yevropa qo'mitasi (CEN – European Committee for Standartization), unda ITTni tartibga solish 278 texnik qo'mita

tomonidan amalga oshiriladi (Technical Committee 278 – Road Transport and Traffic Telematics);

– ITS Standards of Japan – yaponiya standartlashtirish tizimi. Bu tashkilotlarda tashkil etilgan ishchi guruhlar quyidagi yo‘nalishlar bo‘yicha ixtisoslashgan: arxitektura; o‘g‘irlangan transport vositalarni qaytarib berish tizimlari; jamoat transporti; parkovka va to‘xtab turish (stoyanka) larni boshqarish; jamoatchilik bilan yaqin aloqa; interfeys inson mashina; avtomatik ravishda transport vositalarni identifikatsiya qilish; Keng yo‘lakli aloqa protokollar va interfeyslar; transport vositalarni va yuk avtomobillarni boshqarish tizimlari. Xozirgi vaqtda xalqaro darajada ITTning uskunalar va boshqa aspektlarga bo‘lgan talablari, axborotlarni almashish protokollari, interfeyslar, funktsiyalar, jarayonlarning asosiy qismi standartlashtirilgan, rivojlangan davlatlarda esa, bu ishlar milliy darajada xam amalga oshirilgan. Bugungi kunda O‘zbekistonda ITT to‘liq davlat standartlari bilan qamrab olinmangan. ITT doirasidagi avariya va tijorat xizmatlari, tijorat transporti, jamoat transporti, yer usti transport vositalarini shahar va qishloq xududlarida yo‘l xarakatini boshqarish tizimlari, kommunikatsiya, axborot bilan almashish munosabatlari to‘laqonli standartlashtirilmagan. ITTni amaliyotga joriy etish mexanizmlari turli davlatlarda farqlanadi, lekin asosiy komponentlari bir xil. ITTni amaliyotga joriy etishning umumiy kontseptsiyalari jaxonda ishlab chiqilgan va barcha davlatlarni o‘zining ITTni yaratish va tadbiq etish Dasturlari va Milliy kontseptsiyalari mavjud, uning asosiy qismlari u yoki bu ko‘rinishda davlat xujjatlarida aks ettirilgan.

### **Xulosa**

O‘zbekistonda intellektual transport tizimlarini joriy etish bo‘yicha qator chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Masalan, Toshkent shahri va viloyat markazlarida ITTni joriy qilish orqali yo‘lovchilarga sifatli va xavfsiz transport xizmatlari ko‘rsatilishi, tirbandlikda yo‘qoladigan vaqtlarning tejalishi, ekologik zararlarning kamaytirilishi va yo‘l-transport hodisalarining oldini olishga zamin yaratilishi ko‘zda tutilgan.

Bundan tashqari, Rossiyaning "Shvabe" xoldingi va O'zbekistonning Tech Age kompaniyasi hamkorlikda shahar infratuzilmasiga intellektual transport tizimlarini joriy etishni rejalashtirmoqda. Bu esa transport oqimlarini optimallashtirish va yo'l harakati xavfsizligini oshirishga xizmat qiladi.

Xulosa qilib aytganda, intellektual transport tizimlari transport sohasida samaradorlikni oshirish, xavfsizlikni ta'minlash va ekologik muammolarni hal etishda muhim ahamiyatga ega. O'zbekistonda ushbu tizimlarni joriy etish bo'yicha amalga oshirilayotgan ishlar mamlakat transport infratuzilmasini yangi bosqichga olib chiqishga xizmat qiladi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Xakimov Sh.K. Intellektual transport vositalarining texnologiyalari: o'quv qo'llanma.-Toshkent, 2022.
2. Synergetic properties of the interaction of the vehicle with the element of road infrastructure in urban driving modes //Journal of Siberian Federal University. Engineering & Technologies. – 2022. – T. 15. – №. 5. – C. 593-608.
3. Yusupov S. Synergetic properties of vehicle to infrastructure in Urban driving modes: synergetic properties of vehicle to infrastructure in urban driving modes //Acta of Turin Polytechnic University In Tashkent. – 2022. – T. 12. – №. 2.
4. Yusupov Sarvarbek Sodiqovich, & Inoyatkhodjaev Jamshud Shukhratullaevich. (2021). Analysis of test results using an automatic start-stop system in vehicle driving modes. *Openjournalof Science and Technology*, 4(2), 77–84. <https://doi.org/10.31580/ojst.v4i2.1791>.
5. Usmanova M.N., Abdurazakova D.A. The role of non governmental organizations in ensuring road safety.// World Economics & Finance Bulletin (WEFB) Available Online
6. <https://scholarexpress.net/index.php/wefb/article/view/756/681> March 30th 2022



7. Road Intersection Improvement–Main Step for Emission Reduction and Fuel Economy S Khakimov, S Rajapova, F Amirkulov, E Islomov - IOP Conference Series: Earth and Environmental ..., 2021
8. Dildora Abdurazakova Anvarovna., Utkirov Shokirxoja Shavkat o‘g‘li Organization of traffic at uncontrolled intersections science and innovation in the education system International scientific-online conference <https://doi.org/10.5281/zenodo.7695531>
9. Саримсақов, а. М., & назиров, н. Ж. Ў. Организация управления Деятельности шахриханского автовокзала с информационными Технологиями. Universum, 52-54.
10. Саримсақов а.м., хақимов м. Проектирование систем пожаротушения, Скоростного движения автомобилей скорой помощи на Перекрестках // universum: технические науки : электрон. Научн. Журн. 2022.4(97). Url: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/13416> (дата обращения:19.12.2022)
11. Nazirov (2023). Shahrixon tumanida joylashgan avtoshoxbekatda zamonaviy to‘lov tizimlaridan foydalanish. Евразийский журнал Технологий и инноваций, 1(5), 5-9.