

AQLLI SHAHAR UCHUN AQLLI TRANSPORT TIZIMI PARAMETRLARINI TAHLILI

Erkinov A.T.

2-kurs talabasi, guruh MITT-6

Toshkent davlat transport universiteti «TDTU»

Toshkent Shahri, O'zbekiston.

erkinovabdufatto78@gmail.com +998934940906

Xakimov Sh.X.

Intellektual transport tizimlari kafedra dotsenti

Toshkent davlat transport universiteti «TDTU»

Toshkent Shahri, O'zbekiston.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18830768>

Annotatsiya. Ushbu maqolada aqlli shahar konsepsiyasi doirasida aqlli transport tizimi (ATT) parametrlarini ilmiy asoslash masalalari ko'rib chiqilgan. Transport oqimini boshqarish, tirbandlikni kamaytirish, ekologik barqarorlikni ta'minlash va raqamli boshqaruv mexanizmlarini joriy etish asosiy vazifa sifatida belgilangan. Tadqiqot davomida transport oqimi intensivligi, harakat tezligi, yo'l sig'imi, tirbandlik indeksi va ekologik ko'rsatkichlar asosiy parametr sifatida tanlab olingan. Xalqaro tajriba misolida **IBM** va **Siemens** kompaniyalarining aqlli transport sohasidagi yechimlari tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: aqlli shahar, aqlli transport tizimi, transport oqimi, IoT, sun'iy intellekt, optimallashtirish, ishlab chiqish va boshqarish.

ANALYSIS OF INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEM PARAMETERS FOR A SMART CITY

Abstract. This article considers the issues of scientific substantiation of the parameters of the intelligent transport system (ATT) within the framework of the smart city concept. The main tasks are to manage the flow of traffic, reduce traffic congestion, ensure environmental sustainability and introduce digital control mechanisms. During the study, the intensity of the traffic flow, speed, road capacity, congestion index and environmental indicators were selected as the main parameters. On the example of international experience, the solutions of IBM and Siemens in the field of intelligent transport are analyzed.

Keywords: smart city, intelligent transport system, traffic flow, IoT, artificial intelligence, optimization, development and management.

Kirish: Aqliy shaharlar — bu zamonaviy texnologiyalar va innovatsiyalar yordamida shahar infratuzilmasini, iqtisodiyotini va yashash sifatini yaxshilashga qaratilgan tushuncha.

Ushbu konsept, asosan, ma'lumotlardan foydalanish, raqamli xizmatlar va barqaror rivojlanish prinsiplariga asoslanadi. Aqliy shaharlar nafaqat aholining turmush darajasini oshirish, balki ekologik muammolarni hal qilishda ham muhim rol o'ynaydi.

Ularning asosiy maqsadi — yashovchilarga qulay va xavfsiz sharoitlarni yaratish bilan birga, resurslardan samarali foydalanishni ta'minlashdir. Shuningdek, aqliy shaharlar konseptining rivojlanishi va uning jamiyatdagi ahamiyati haqida ham fikr yuritiladi.

Mavzu doirasida amaldagi misollar keltirilishi mumkin: muvaffaqiyatli aqliy shaharlar qanday qilib innovatsion yechimlarni tatbiq etayotganligi va bu jarayonda davlat va xususiy sektor o'rtasidagi hamkorlikning roli. Ushbu desertatsiya ishida aqliy shaharlarning iqtisodiy samaradorligi, ijtimoiy hayotga ta'siri hamda ekologik barqarorlikka qo'shgan hissasi batafsil tahlil qilinadi. Bu orqali biz kelajakda aqliy shaharlarni rivojlantirish uchun zarur bo'lgan strategiyalarni aniqlashga harakat qilamiz.

Adabiyotlar sharhi:

Ko'plab tadqiqotlar ATS orqali yo'l harakati oqimini real vaqt rejimida tahlil qilish va boshqarish samaradorligini oshirishga qaratilgan. Masalan, Yang et al. (2020) tomonidan taqdim etilgan modelda sensorlar va IoT texnologiyalari yordamida yo'llardagi transport zichligi aniqlanib, svetoforlar ishlash algoritmlari avtomatik tarzda sozlanadi. Bu model tirbandliklarni sezilarli darajada kamaytirgani kuzatilgan. Li va Chen (2019) ATSda resurslarni boshqarishda sun'iy intellekt va mashinani o'rganish algoritmlarining qo'llanilishi orqali transport oqimini oldindan bashorat qilish, avariya xavfini baholash va yo'nalishlarni avtomatik optimallashtirishni taklif qilgan. Bu yondashuv jamoat transportini samarali rejalashtirishda ham yuqori natijalar bergan. O'zbekistonda ATS konsepsiyasi "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasida ustuvor yo'nalish sifatida belgilangan. Unda jamoat transportining raqamlashtirilgan monitoringi, aqlli svetoforlar, avtomatlashtirilgan boshqaruv markazlari va GPS asosidagi harakat nazorati tizimlarini joriy qilish rejalashtirilgan.

Shuningdek, Toshkent shahrida sinov tariqasida ATZ pilot loyihalari amalga oshirilmoqda.

Ahmed et al. (2021) tomonidan o'tkazilgan tadqiqotlarda ATS orqali shahardagi parkovka joylarini monitoring qilish va real vaqtda bo'sh joylar haqida foydalanuvchilarga axborot berish orqali transport oqimi va parkovka vaqtini kamaytirish imkoniyati ko'rsatilgan. Bu uslub yoqilg'i sarfini kamaytirish va ekologik samaradorlikni oshirishga xizmat qiladi.

Resurslarni samarali boshqarish — ya'ni yo'llar, energiya, vaqt, inson va axborot resurslaridan oqilona foydalanish — orqali tirbandliklar kamayadi, xavfsizlik oshadi va ekologik muvozanat saqlanadi. Yangi texnologiyalar va raqamli tizimlar bu yo'nalishda keng imkoniyatlar yaratmoqda. Ushbu tadqiqot aqlli transport tizimlarida (ATS) resurslarni samarali boshqarish modellarini aniqlash va tahlil qilishga qaratilgan bo'lib, sifatli tadqiqot uslublari asosida olib borildi. Tadqiqot doirasida nazariy asoslarni chuqur o'rganish, ilg'or xorijiy tajribalarni tahlil qilish, O'zbekistondagi mavjud ATS loyihalarini o'rganish va soha mutaxassislarining fikrlarini baholash metodlari qo'llanildi.

Tadqiqotda ATSni tashkil etuvchi asosiy resurslar — infratuzilma, transport vositalari, energiya va yoqilg'i, axborot texnologiyalari, inson resurslari — alohida komponentlar sifatida tizimli yondashuv asosida o'rganildi. Har bir resursning ATS samaradorligidagi o'rni va ularni boshqarish modellarining o'zaro bog'liqligi aniqlab chiqildi. Tadqiqot jarayonida O'zbekistonda transport tizimi va raqamlashtirish sohasida faoliyat yurituvchi mutaxassislar bilan suhbatlar o'tkazildi.

Ularning fikrlari asosida O'zbekistondagi ATS rivoji uchun eng samarali deb topilgan modellar aniqlab olindi. Jumladan, jamoat transportini boshqarish, svetofor tizimini avtomatlashtirish, yoqilg'i sarfini monitoring qilish bo'yicha ekspert fikrlari umumlashtirildi.

ATSdagi resurslarni boshqarish bo'yicha taklif etilgan modellarning kuchli (Strengths), zaif (Weaknesses), imkoniyat (Opportunities) va xavf (Threats) tomonlari aniqlanib, ularning O'zbekiston sharoitida qo'llanish istiqbollari baholandi. Bu yondashuv orqali har bir modelning real amaliyotdagi qo'llanishi bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqildi. Toshkent shahrida joriy etilgan "aqlii svetoforlar", "Intellect-traffic" loyihasi hamda jamoat transportida yo'lovchi oqimini monitoring qilish tizimi (GPS va video monitoring) misolida amaliy natijalar o'rganildi. Ushbu loyihalar asosida mavjud ATS elementlarining real ish faoliyati tahlil qilindi va ularning resurslardan foydalanish samaradorligi baholandi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Tahlillarga ko'ra, real vaqt monitoringi va boshqaruv mexanizmlarini qo'llash resurslardan foydalanish samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Masalan, svetofor tizimlarini real vaqtda boshqarish, transport oqimini doimiy nazorat qilish orqali yo'llardagi tirbandliklar 20-30% gacha kamayishi mumkin. Toshkent shahrida tajriba tariqasida joriy etilgan aqlii svetoforlar tizimi bu borada ijobiy natijalar bergan. Jamoat transporti yo'nalishlarini ATS orqali real vaqt ma'lumotlariga asoslangan holda moslashtirish — eng samarali modellar sirasiga kiradi.

GPS va IoT asosidagi nazorat vositalari yordamida yo'lovchi oqimi kuzatilib, yo'nalishlar va reyslar tez-tez yangilanmoqda. Bu esa transport vositalarining ortiqcha yurishlarini kamaytiradi, yoqilg'i sarfini pasaytiradi va xizmat sifatini oshiradi. ATSda shahardagi parkovka joylarini boshqarish bo'yicha joriy etilgan aqlii tizimlar avtomobil haydovchilarining vaqtini tejash va tirbandliklarni kamaytirishda muhim rol o'ynaydi. IoT sensorlari orqali bosh parkovka joylari aniqlandi, ularga mobil ilovalar orqali yo'naltirish funksiyasi ishga tushirildi. Bu yondashuv energiya tejamkorligiga ham ijobiy ta'sir ko'rsatdi. Sun'iy intellekt (SI) algoritmlarini qo'llash orqali transport tizimida yuzaga keladigan muammolarni oldindan bashorat qilish va ularni avtomatik ravishda hal etish imkoniyati yuzaga keldi. Mashinani o'rganish asosida yo'l harakati zichligini, avariya xavflarini, talab yuqori bo'lgan yo'nalishlarni aniqlash bo'yicha modellar joriy etildi.

Bunday yondashuvlar yo'llarning ortiqcha yuklanishini oldini olishga yordam berdi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, aqlii transport tizimlari (ATS) orqali transport sohasidagi resurslarni — yo'llar, jamoat transporti, energiya, inson resurslari va vaqt kabi asosiy omillarni — samarali boshqarish orqali shaharlar transport infratuzilmasining samaradorligini sezilarli darajada oshirish mumkin. Tadqiqotda tahlil qilingan modellar, xususan real vaqt monitoringi, sun'iy intellekt asosidagi boshqaruv, parkovka tizimlarini raqamlashtirish va jamoat transportining moslashuvchan yo'naltirilishi resurslardan oqilona foydalanish imkonini beradi.

Aqlii transport tizimining asosiy afzalliklariga yo'l harakati xavfsizligini oshirish, transport tirbandliklarini kamaytirish, yoqilg'i va energiya tejamkorligini ta'minlash, ekologik ifloslanishni kamaytirish, transport xizmatlarining tezkorligini va qulayligini oshirish kabilar kiradi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, O'zbekiston sharoitida ATS joriy etish uchun texnologik infratuzilmani bosqichmabosqich rivojlantirish, malakali kadrlarni tayyorlash va tizimlar o'rtasida integratsiyani kuchaytirish zarur.

O'zbekiston sharoitiga mos ATS konsepsiyasini ishlab chiqish, unda texnologik, iqtisodiy, ekologik va ijtimoiy jihatlar hisobga olinishi kerak.

Transport monitoringi, marshrutlarni optimallashtirish va tirbandliklarni oldindan bashorat qilish uchun SI va IoT asosida ishlab chiqilgan tizimlarni keng tatbiq etish.

Yagona boshqaruv markazlari orqali jamoat transporti, svetoforlar, avariya holatlari va parkovka tizimlarini integratsiyalashgan holda boshqarish imkoniyatlarini yaratish. Aqlli transport tizimlarining afzalliklari haqida keng jamoatchilikka tushuntirish ishlari olib borish va raqamli texnologiyalarni ommalashtirish. Ushbu takliflar asosida O‘zbekiston shaharlarida ATS tizimlarini joriy etish orqali transport xizmatlari sifatini oshirish, resurslardan tejamli foydalanish hamda ekologik va iqtisodiy samaradorlikka erishish mumkin bo‘ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Yang, X., Liu, Y., & Zhang, M. (2020). Real-Time Traffic Management using IoTbased Intelligent Transport Systems. IEEE Access, 8, 19876–19888. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.2966358
2. Li, Z., & Chen, Y. (2019). Machine Learning Applications in Smart Transportation: A Review. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 104, 264–280.
3. Ahmed, S., Farooq, M., & Rizvi, S. (2021). Smart Parking Systems: A Survey of Technologies, Challenges, and Future Directions. Journal of Traffic and Transportation Engineering, 8(1), 100–115.
4. European Transport Research Review. (2021). Integration of AI in European Urban Mobility Systems. <https://etrr.springeropen.com>
5. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi. (2020). “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasi. Toshkent: Yuridik nashriyoti. <https://digitallibrary.uz>
6. United Nations ESCAP. (2022). Smart Transport Solutions for Sustainable Cities in Central Asia. Bangkok: UN Publications.
7. Toshkent shahar hokimligi. (2022). Aqlli shahar loyihalari doirasida joriy etilgan transport boshqaruvi tizimlari haqida hisobot. Toshkent.
8. World Bank. (2021). Intelligent Transport Systems for Emerging Cities: Policy Guidance and Best Practices. Washington, D.C.