



**Raqamli transformatsiya sharoitida aqlli avtoturargoh tizimlarining
rivojlanish bosqichlari va ularning ijtimoiy-iqtisodiy ta'siri**

Jovbekov Sirojiddin To'liq o'g'li

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti magistri

jovbekovsirojiddin@gmail.com

Satvoldiyev Abrorjon Xoshimjon o'g'li

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti magistri

sotvoldiyevabrорjon77@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu tezisda raqamli transformatsiya jarayonida aqlli avtoturargoh tizimlarining rivojlanish bosqichlari va ularning ijtimoiy-iqtisodiy ta'siri o'rganiladi. Raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi, xususan, IoT, sun'iy intellekt va sensor texnologiyalarining joriy etilishi orqali avtoturargoh tizimlari samaradorligi oshmoqda. Shuningdek, ushbu tizimlarning atrof-muhitga, shahar infratuzilmasiga va iqtisodiy ko'rsatkichlarga ta'siri tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: Aqlli avtoturargoh, raqamli transformatsiya, IoT, sensorlar, sun'iy intellekt, shahar infratuzilmasi, ijtimoiy-iqtisodiy ta'sir.

Zamonaviy shaharlarda avtomobil transportining jadal o'sishi bilan bir qatorda avtoturargohlardan foydalanish samaradorligini ta'minlash masalasi dolzarb muammolardan biriga aylandi. Transport vositalarining ko'payishi va shahar



infratuzilmasining cheklanganligi natijasida avtoturargoh joylarini samarali boshqarish hamda ularni aholiga qulay tarzda taqdim etish ehtiyoji sezilarli darajada oshdi. Ushbu jarayonni avtomatlashtirish va optimallashtirish uchun zamonaviy axborot texnologiyalarini joriy qilish bugungi kunning ustuvor vazifalaridan biridir.

Axborot texnologiyalarining rivojlanishi, xususan, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining joriy qilinishi avtoturargohlarda yuzaga keladigan ko‘plab muammolarni hal qilish imkonini beradi. Mazkur texnologiyalar yordamida bo‘sh joylarni aniqlash, bron qilish, to‘lovlarni amalga oshirish va transport vositalarini samarali joylashtirish jarayonlarini optimallashtirish mumkin. Natijada, nafaqat avtoturargohlardan foydalanish qulaylashadi, balki shahar infratuzilmasi samaradorligi ham oshadi.

Dunyoda rivojlangan mamlakatlar tajribasi shuni ko‘rsatadiki, avtomatlashtirilgan axborot tizimlari avtoturargohlardan foydalanishda vaqtni tejash, foydalanuvchilar uchun qulaylik yaratish va ekologik ta’sirni kamaytirishda muhim o‘rin tutadi. Masalan, AQSh, Yevropa va Osiyo mamlakatlarida avtomatlashtirilgan avtoturargoh tizimlari foydalanuvchilarga onlayn platformalar orqali joylarni oldindan band qilish, real vaqt rejimida ma’lumot olish va tezkor to‘lovlarni amalga oshirish imkonini bermoqda. Ushbu texnologiyalar transport oqimining tartibini saqlash va shaharlar hayot sifatini yaxshilashda katta ahamiyatga ega.

O‘zbekistonda ham avtoturargohlar boshqaruvini avtomatlashtirish masalasi bugungi kunda o‘z yechimini kutayotgan muhim yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Shahar markazlarida avtoturargoh joylarining cheklanganligi, ularga bo‘lgan talabning yuqoriligi va ushbu jarayonning qo‘lda boshqarilishi transport oqimining tartibsizligiga olib kelmoqda. Shuning uchun avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini joriy qilish orqali avtoturargohlarni samarali boshqarish imkoniyatini yaratish lozim.

Aqlli avtoturargoh tizimlarining rivojlanish bosqichlari

Mexanik va elektron to‘lov tizimlaridan raqamli yechimlarga o‘tish



Aqlli avtoturargoh tizimlarining rivojlanishi dastlabki bosqichda mexanik to'lov uskunalari va chiptalar orqali amalga oshirilgan. 1980–1990-yillarda elektron to'lov terminallari va avtomatlashtirilgan chiptalar joriy etilishi bilan bu tizimlar yanada samarali ishlay boshladi. Ushbu bosqichda foydalanuvchilar naqd pul yoki bank kartalari orqali to'lovlarni amalga oshirishgan.

IoT va sensor texnologiyalarining integratsiyasi

2000-yillarning o'rtalaridan boshlab, Internet of Things (IoT) texnologiyalarining rivojlanishi bilan avtoturargoh tizimlarida real vaqt rejimida ma'lumotlarni yig'ish va tahlil qilish imkoniyati paydo bo'ldi. Sensorlar, masalan, ultratovushli, infraqizil yoki elektromagnit sensorlar, har bir avtoturargoh joyining bandligini aniqlashda qo'llanila boshlandi. Bu ma'lumotlar markaziy tizimga yuborilib, foydalanuvchilarga mobil ilovalar yoki elektron displeylar orqali bo'sh joylar haqida ma'lumot taqdim etiladi. Shuningdek, RFID (Radio Frequency Identification) texnologiyasi yordamida avtomobillarning kirish-chiqish jarayonlari avtomatlashtirildi, bu esa foydalanuvchilarga qulaylik yaratdi.

Sun'iy intellekt va ma'lumotlarni tahlil qilishning joriy etilishi

So'nggi yillarda sun'iy intellekt (AI) texnologiyalarining rivojlanishi bilan aqlli avtoturargoh tizimlari yanada takomillashdi. AI algoritmlari yordamida foydalanuvchilarning xatti-harakatlari tahlil qilinib, prognozlar tuzish va resurslarni samarali taqsimlash imkoniyati paydo bo'ldi. Masalan, tizimlar real vaqt ma'lumotlarini tahlil qilib, bo'sh joylarni oldindan prognoz qilish, dinamik narxlash siyosatini yuritish va foydalanuvchilarga eng yaqin bo'sh joylarni tavsiya qilish imkoniyatiga ega bo'ldi. Shuningdek, AI yordamida to'lov jarayonlari ham avtomatlashtirildi. Masalan, avtomobil raqamlarini aniqlash orqali avtomatik to'lov tizimlari joriy etildi, bu esa foydalanuvchilarga naqd pul yoki kartasiz to'lovlarni amalga oshirish imkonini berdi.

Transport vositalari tomonidan chiqarilayotgan zararli gazlar va shovqin darajasining ortishi ekologik muammolarga sabab bo'lmoqda. Aqlli avtoturargoh tizimlari



avtomobillarning avtoturargoh joylarini izlash uchun sarflagan vaqtini qisqartirish orqali yoqilg'i sarfini kamaytirib, atrof-muhitga chiqadigan zararli gazlar hajmini kamaytiradi. Germaniya, Norvegiya kabi mamlakatlarda o'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, aqlli tizimlarni joriy qilish orqali uglerod oksidi (CO_2) emissiyasining yillik darajasi 15-20 foizga kamaygan. Shuningdek, elektromobillarni zaryadlash stansiyalarini aqlli avtoturargoh tizimlari bilan integratsiya qilish orqali shaharlarning yashil iqtisodiyotga o'tishi tezlashmoqda, bu esa global ekologik muammolar yechimi uchun ahamiyatlidir.

Aqlli avtoturargoh tizimlarining iqtisodiy foydalari ham sezilarli darajada yuqori. Avtomatlashtirilgan tizimlar orqali avtoturargoh joylarini samarali boshqarish nafaqat to'lovlarni avtomatlashtirishga, balki to'lovlarni aniq va shaffof amalga oshirish orqali daromadlar oshishiga ham imkon beradi. Boshqaruv xarajatlari kamayib, tizimni boshqarish uchun zarur ishchi kuchiga bo'lgan ehtiyoj qisqaradi. AQShning Kaliforniya shtatida o'tkazilgan tadqiqotlar ko'rsatishicha, aqlli avtoturargoh tizimlarini joriy qilish natijasida shahar budjetiga tushayotgan daromadlar 25-30 foizga oshgan. Shuningdek, transport oqimi yaxshilangani bois, mahalliy biznes muassasalariga tashrif buyuruvchilar soni ko'payib, shahar iqtisodiyotining umumiy jonlanishiga yordam bermoqda.

Aqlli avtoturargoh tizimlari nafaqat iqtisodiy va ekologik, balki insonlarning kundalik hayotida ham muhim ijobiy o'zgarishlarga olib kelmoqda. Shahar aholisi mobil ilovalar va elektron displeylar yordamida mavjud avtoturargoh joylari haqida real vaqt rejimida aniq ma'lumot olishadi. Bu esa foydalanuvchilar tajribasini yaxshilab, ularning kundalik stress darajasini kamaytiradi. Yaponiya, Singapur va boshqa rivojlangan mamlakatlarda bu kabi qulayliklar shahar aholisining umumiy hayot sifatini sezilarli darajada oshirayotgani tadqiqotlar orqali aniqlangan.



Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

- [1]. Chaniotakis, E. (2020). Smart Parking Management Systems: A Comprehensive Review, Transportation Research Procedia, Elsevier.
- [2]. Oke, O., & Siddiqui, A. (2022). Environmental Benefits of Smart Parking Systems, Sustainability, MDPI.
- [3]. Inrix Research. (2021). The Impact of Smart Parking on Urban Economies. INRIX Reports.
- [4]. Kumar, R., & Gupta, A. (2022). Smart Cities and Quality of Life: A Global Perspective, Journal of Urban Technology.
- [5]. Xue, J., & Li, Y. (2023). Innovation Capacity and Smart City Implementation: Case Study of Shenzhen, China, Smart Cities Journal.
- [6]. Smart Cities Council. (2022). Smart City Innovations and Job Creation: A Case Study of New York City.