

AQLLI SHAHAR (SMART CITY) TIZIMLARI ORQALI EKOLOGIK MONITORING VA RESURLARNI TEJASH

Qodirov Farrux Ergash o'g'li

Matematika va ta'limda axborot texnologiyasi kafedراسi mudiri, Ilmiy rahbar

Turayeva Sabrina Kamoliddin qizi

Shahrisabz davlat pedagogika instituti

Pedagogika fakulteti Biologiya yo'nalishi 2-kurs talabasi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15179993>

Annotatsiya. Aqlli shahar (Smart City) tizimlari zamonaviy texnologiyalarni, masalan, IoT (Internet of Things), katta ma'lumotlar (Big Data), sun'iy intellekt (AI) va boshqa raqamli tizimlarni qo'llash orqali shaharlarni samarali boshqarishni maqsad qilgan yangi tendensiyani ifodalaydi. Aqlli shaharlar nafaqat urbanizatsiya va rivojlanishni qo'llab-quvvatlash, balki ekologik barqarorlikni ta'minlash va resurslarni tejashga ham yo'naltirilgan. Ushbu maqolada aqlli shahar tizimlarining ekologik monitoring va resurslarni tejashdagi roli tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: havo sifati, raqamli chiqindi qutilar, optimallashtirish, Big Data, prognoz, Texnologiyalarni Integratsiyasi, Aqlli sug'orish, Avtomatlashtirilgan sug'orish, datchiklar, multi-layered, Smart Grids, AI va Machine Learning, Mobility-as-a-Service, Kompostlash

Abstract: Smart City systems aim to effectively manage cities by using modern technologies, such as IoT (Internet of Things), big data (Big Data), artificial intelligence (AI) and other digital systems. represents a new trend. Smart cities are aimed not only at supporting urbanization and development, but also at ensuring environmental sustainability and saving resources. This article analyzes the role of smart city systems in environmental monitoring and resource conservation.

Keywords: air quality, digital waste bins, optimization, Big Data, forecasting, Technology Integration, Smart irrigation, Automated irrigation, sensors, multi-layered, Smart Grids, AI and Machine Learning, Mobility-as-a- Service, Composting

Аннотация: Системы «умный город» направлены на эффективное управление городами с помощью современных технологий, таких как IoT (Интернет вещей), большие данные (Big Data), искусственный интеллект (ИИ) и другие цифровые системы, представляющие собой новую тенденцию. Умные города нацелены не только на поддержку урбанизации и развития, но и на обеспечение экологической устойчивости и экономии ресурсов. В данной статье анализируется роль систем «умного города» в мониторинге окружающей среды и сохранении ресурсов.

Ключевые слова: качество воздуха, цифровые мусорные баки, оптимизация, большие данные, прогнозирование, интеграция технологий, умное орошение, автоматизированное орошение, датчики, многоуровневые, интеллектуальные сети, искусственный интеллект и машинное обучение, мобильность как услуга, компостирование.

Kirish: Aqlli shahar tizimlari ekologik monitoringni osonlashtiradi va yaxshilaydi. Bu tizimlar orqali shaharlarning atrof-muhitini real vaqt rejimida kuzatish mumkin, bu esa har xil ekologik o'zgarishlarni aniqlash va ularga tezda javob berish imkonini beradi. Bunday tizimlar havo sifati, suv manbalari, chiqindilar va energiya iste'moli kabi ko'plab ekologik ko'rsatkichlarni kuzatishda ishlatiladi.

Havo sifati monitoringi: IoT sensorlaridan foydalangan holda shahar bo'ylab havo sifati o'lchash va ifloslanish darajasini tahlil qilish mumkin. Bu orqali shahar hokimiyatlari ifloslanish manbalarini aniqlab, ularni kamaytirish uchun samarali choralar ko'rishadi. Suv resurslarini monitoring qilish: Aqlli shahar tizimlari suv iste'moli va oqava suvlarni kuzatish, lekin shu bilan birga, resurslarni tejashda ham katta yordam beradi. Suv ta'minotini optimallashtirish uchun sensorlar orqali suv tizimlarini real vaqt rejimida boshqarish mumkin. Chiqindilarni boshqarish: Aqlli chiqindilarni yig'ish tizimlari, masalan, raqamli chiqindi qutilari va oqimlarni monitoring qilish tizimlari yordamida chiqindilarni samarali boshqarish mumkin. Bu tizimlar chiqindilarni saralash va qayta ishlashni optimallashtiradi, shu bilan ekologik zararni kamaytiradi.

Resurslarni Tejash va Sostenibillik

Aqlli shaharlar nafaqat ekologik monitoringni, balki resurslarni tejashni ham ta'minlaydi. Resurslarni samarali boshqarish va tejash ekologik barqarorlikka hissa qo'shish bilan birga iqtisodiy foyda ham keltiradi. Energiya samaradorligini oshirish: Aqlli energiya tizimlari, masalan, aqlli elektr tarmoqlari (smart grids) va energiya saqlovchi tizimlar (smart meters), energiya iste'molini optimallashtirish imkoniyatini yaratadi. Bunday tizimlar orqali elektr energiyasining iste'molini monitoring qilish va energiya sarfini kamaytirish mumkin. Transport tizimlarining optimallashtirilishi: Aqlli transport tizimlari, masalan, aqlli yo'l yorug'lik tizimlari, transport harakatini samarali boshqarish va shahar ichidagi harakatlanishni optimallashtirishga yordam beradi. Bu orqali benzin va dizel yonilg'ilarning iste'molini kamaytirish va havo ifloslanishini pasaytirish mumkin. Qishloq xo'jaligini va suvni boshqarish: Aqlli shaharlar, shuningdek, qishloq xo'jaligini boshqarishda ham ekologik resurslarni tejashga yordam beradi. Aqlli sug'orish tizimlari va ekotizimlarni monitoring qilish orqali, suv va tuproq resurslaridan samarali foydalanish imkoniyatlari paydo bo'ladi.

Aqlli Shaharlar Va Barqaror Rivojlanish

Aqlli shaharlar barqaror rivojlanish maqsadlariga erishishda asosiy omil sifatida ishlatiladi. Ular iqtisodiy, ekologik va ijtimoiy o'zgarishlarni uyg'unlashtirishni maqsad qilgan tizimlarni yaratadi. Aqlli shahar tizimlari yordamida resurslar samarali boshqarilishi va chiqindilar kamaytirilishi mumkin. Shuningdek, shaharlarning barqaror rivojlanishida ekologik monitoringning o'rni alohida ahamiyatga ega.

Aqlli shaharlar ekologik monitoring va resurslarni tejash bo'yicha ko'plab imkoniyatlarni yaratgan bo'lsa-da, bu jarayonda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan ba'zi masalalarni ham ko'rib chiqish zarur. Texnologiyalarni Integratsiya qilish: Aqlli shahar tizimlari samarali ishlashi uchun mavjud bo'lgan texnologiyalarni integratsiya qilish va bir-biriga moslashtirish juda muhim. Buning uchun IoT qurilmalari, ma'lumotlar bazalari, sun'iy intellekt va bulut texnologiyalari o'rtasidagi uzviy aloqani ta'minlash zarur. Masalan, shaharlar bo'ylab o'rnatilgan sensorlar yordamida havo sifati monitoring qilish mumkin, ammo bu tizimlar faqat ma'lumotlar yig'ish bilan cheklanmay, ularni tahlil qilish va real vaqt rejimida prognoz qilish orqali ijobiy natijalarga erishish imkonini beradi. Ijtimoiy Qatnashuv va Foydalanuvchi Raqobati: Aqlli shaharlar nafaqat texnologiyalarga, balki ijtimoiy qatnashuvga ham asoslanishi kerak. Ijtimoiy qatnashuv orqali fuqarolarni ekologik monitoring va resurslarni tejash masalalarida faol ishtirok etishga undash muhimdir. Masalan, fuqarolar energiya iste'moli yoki chiqindilarni boshqarish tizimlariga o'zlarini

qo'shishi mumkin. Aqlli shahar tizimlari aholiga o'z uylarida energiya tejash va chiqindilarni saralashni o'rgatish uchun interaktiv platformalar yaratishi kerak. Sifatli Ma'lumotlar va Ommaviy Tahlil: Aqlli shaharlar ekologik monitoringini samarali amalga oshirish uchun sifatli ma'lumotlar zarur. Ma'lumotlar tahlilining yuqori darajasi shaharlarning ekologik holatini to'liq aks ettirish va resurslarni tejashning samarali usullarini ishlab chiqishda yordam beradi. Big Data va mashinani o'rganish (Machine Learning) texnologiyalari yordamida yig'ilgan ma'lumotlar tahlil qilinib, shaharlarni boshqarishda prognozlar berish va muammolarni oldindan aniqlash imkoniyatlari mavjud. Barqaror Energiya Resurslarini Taklif Etish: Aqlli shaharlar ekologik resurslarni tejashning muhim usullaridan biri — barqaror energiya manbalaridan foydalanish. Quyosh energiyasi, shamol energiyasi kabi qayta tiklanuvchi energiya manbalarini keng qo'llash shaharlar energiya samaradorligini oshirishga yordam beradi. Aqlli energiya tizimlari va saqlash texnologiyalari (masalan, akkumulyatorlar va batareyalar) yordamida energiya iste'molini optimallashtirish mumkin. Aqlli Suv Boshqaruvi: Aqlli shahar tizimlari ekologik monitoringni amalga oshirishda suv resurslarini boshqarishda ham muhim rol o'ynaydi. Suv ta'minotini samarali boshqarish, suvni tejash va ifloslanishni oldini olishda aqlli suv tizimlaridan foydalanish zarur. IoT sensorlari yordamida suvning sifati va miqdori kuzatiladi va shaharning barcha tizimlariga integratsiya qilinadi. Shuningdek, aqlli irrigatsiya tizimlari qishloq xo'jaligida suv resurslaridan samarali foydalanish imkoniyatini yaratadi. Ko'p Bo'g'inli Ulanishlar va Qayta tiklanadigan Infrastrukturaning Rivojlantirish: Aqlli shaharlar ekologik barqarorlikni ta'minlash uchun ko'p bo'g'inli (multi-layered) tizimlarga tayanadi. Bu tizimlar iqtisodiy, ijtimoiy va ekologik omillarni o'zaro integratsiya qilish orqali samarali ishlashga yordam beradi. Masalan, "aqlli" binolarni qurish, energetik samaradorlikni oshirish va ekologik izni kamaytirishga yordam beradi. Shuningdek, qayta tiklanadigan infratuzilmalarga, masalan, quyosh panellari, shamol turbinalari va energiya samarali qurilishlarga sarmoya kiritish orqali shaharlar barqaror rivojlanishga erishishi mumkin. Mahalliy Maqsadlar va Davlat Siyosati: Aqlli shaharlar uchun barqaror rivojlanish siyosati ham muhimdir. Hukumatlar va mahalliy boshqaruv organlari aqlli shaharlar tizimlarini yaratish uchun qat'iy qonun va qoidalarni ishlab chiqishlari kerak. Bu nafaqat ekologik monitoringni amalga oshirish, balki chiqindilarni qayta ishlash, suv va energiya resurslaridan oqilona foydalanish kabi masalalarda ham qo'llanilishi kerak.

Aqlli energiya boshqaruvi

“Aqlli shaharlar”ning eng katta e'tibor sohalaridan biri energiya samaradorligini oshirish va iste'molni kamaytirishdir. Integratsiyalashgan energiya boshqaruv tizimlari orqali shaharlar energiya chiqindilarini sezilarli darajada kamaytirishi va qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanishni rag'batlantirishi mumkin. Smart Grids: Aqlli tarmoqlar elektr energiyasini taqsimlashni optimallashtirish uchun sensorlar va real vaqtda ma'lumotlardan foydalanadi. Ushbu tizimlar oqimni talabga qarab sozlash, energiyani ortiqcha ishlab chiqarishni oldini olish va quyosh va shamol kabi qayta tiklanadigan energiya manbalarini birlashtirish orqali energiyadan yanada samarali foydalanish imkonini beradi. Talabga javob berish: Aqlli energiya tizimlari eng yuqori vaqtlarda energiya sarfini kamaytiradigan dinamik talabga javob berish dasturlarini amalga oshirishga imkon beradi, bu esa energiya tarmog'idagi kuchlanishning oldini olishga yordam beradi va umumiy iste'molni kamaytiradi. Masalan, AI yuqori talab davrlarini bashorat qilishi va binolarda yoritish, isitish

va sovutishdan foydalanishni avtomatik ravishda sozlashi mumkin. Aqlli yorug'lik: Ko'cha yoritgichi ob-havo sharoiti va yo'l harakati naqshlari kabi real vaqt ma'lumotlari asosida sozlanadigan aqlli tizimlar orqali optimallashtirilishi mumkin. Harakat datchiklari piyodalar yoki transport vositalarining harakatiga qarab chiroqlarni yoqishi yoki o'chirishi mumkin, yorug'lik kerak bo'lmaganda energiyani tejaydi.

Suvni tejash

Suv shaharlardagi eng muhim resurslardan biri bo'lib, Smart City tizimlari chiqindilarni kamaytirish va iste'molni yanada samarali boshqarishga yordam beradi. Aqlli suv hisoblagichlari: Bu hisoblagichlar real vaqt rejimida suvdan foydalanish to'g'risidagi ma'lumotlarni taqdim etib, iste'molchilar va munitsipalitetlarga iste'molni kuzatish, sizib chiqishlarni aniqlash va suvni tejash mumkin bo'lgan hududlarni aniqlash imkonini beradi. Avtomatlashtirilgan sug'orish tizimlari: Aqlli sug'orish tizimlari ob-havo ma'lumotlari, tuproq namligi darajasi va real vaqtda atrof-muhit sharoitlaridan sug'orish jadvallarini va suvdan foydalanishni sozlash uchun foydalanadi, bu o'simliklar va landshaftlarning to'g'ri miqdorda suv olishini ta'minlaydi, chiqindilarni kamaytiradi. Suv sifati monitoringi: Suv havzalari va quvurlardagi sensorlar suv sifatini doimiy ravishda kuzatib borishi, ifloslantiruvchi moddalar yoki ifloslantiruvchi moddalarni real vaqtda aniqlashi mumkin. Ushbu tizimlar suv ta'minoti xavfsizligini ta'minlashga yordam beradi va kerak bo'lganda darhol tuzatish choralarini ko'rishga imkon beradi.

Havo sifati monitoringi va ifloslanishini nazorat qilish

Shahar hududlari ko'pincha sanoat faoliyati, transport va qurilish tufayli havo sifati bilan bog'liq jiddiy muammolarga duch keladi. Smart City tizimlari havo sifatini yaxshilash va ifloslanishni kamaytirish uchun ilg'or monitoring usullaridan foydalanadi. Havo sifati sensorlari: Taqsimlangan sensor tarmoqlari havo sifatini doimiy ravishda kuzatib boradi, azot dioksidi (NO₂), zarrachalar (PM), karbon monoksit (CO) va ozon (O₃) kabi ifloslantiruvchi moddalarni o'lchaydi. Ushbu sensorlar ma'lumotlari sog'liqni saqlash bo'yicha maslahatlarni xabardor qilish, transport oqimini optimallashtirish yoki ifloslanishni kamaytirish choralarini ko'rish uchun ishlatilishi mumkin. Trafik va emissiya nazorati: Aqlli trafikni boshqarish tizimlari tirbandlikni kamaytirishi va transport oqimini optimallashtirishi mumkin, bu esa avtomobil chiqindilarini kamaytirishga olib keladi. Sun'iy intellekt va real vaqt rejimidagi ma'lumotlardan foydalangan holda, "Aqlli shaharlar" bo'sh turish vaqtini qisqartirish uchun yo'l signallarini boshqarishi mumkin, bu esa yoqilg'i sarfini kamaytirish va havo ifloslanishini kamaytirish imkonini beradi. Chiqindilarni oqilona boshqarish: Sensorlar bilan jihozlangan chiqindilarni yig'ish tizimlari axlat qutilaridagi chiqindilar darajasini kuzatishi va yig'ish yo'llarini optimallashtirishi, keraksiz sayohatlar va yoqilg'i sarfini kamaytirishi mumkin. Bundan tashqari, shahar chiqindilaridan elektr yoki issiqlik ishlab chiqarish uchun chiqindilarni energiyaga aylantirish texnologiyalaridan foydalanish mumkin, bu esa qazib olinadigan yoqilg'iga bog'liqlikni kamaytiradi.

Chiqindilarni boshqarish va aylanma iqtisod

Aqlli shahar tizimlari chiqindilarni yig'ishni optimallashtirish va aylanma iqtisodni rivojlantirishda muhim rol o'ynaydi, bu erda materiallar qayta ishlatiladi, qayta ishlanadi yoki kompostlanadi, axlatxonalarga yuboriladigan umumiy chiqindilarni kamaytiradi. Aqlli chiqindi qutilari: IoT datchiklari bilan jihozlangan chiqindi qutilari chiqindilarni boshqarish

xizmatlari to'lganligi haqida xabar berishi mumkin, bu esa yig'ish samaradorligini oshiradi va chiqindilarni yig'ish chastotasini kamaytiradi. Bu yoqilg'ini tejash va chiqindilarni yig'uvchi transport vositalaridan uglerod chiqindilarini kamaytirishga yordam beradi. Chiqindilarni saralash: AI va mashinani o'rganish tizimlari chiqindilarni saralash inshootlarida plastik, metall va qog'oz kabi qayta ishlanadigan materiallarni organik chiqindilardan avtomatik ravishda ajratish uchun ishlatilishi mumkin. Bu qayta ishlash oqimlarida ifloslanishni kamaytiradi va qayta ishlash tezligini oshiradi. Kompostlash va organik chiqindilarni boshqarish: Aqlli chiqindilar tizimlari organik chiqindilarni alohida yig'ish orqali kompostlashni ham targ'ib qilishi mumkin. Avtomatlashtirilgan jarayonlar orqali bu chiqindilarni shahar dehqonchiligi yoki obodonlashtirishda foydalanish uchun kompostga aylantirish mumkin, bu esa poligonlardan metan chiqindilarini kamaytiradi.

Barqaror shahar harakatchanligi

Smart City tizimlari resurslar sarfini kamaytiradigan va shahar harakatlanishining ekologik izini kamaytiradigan samarali, barqaror transport tarmoqlarini yaratishga qaratilgan. Elektr transport vositalari (EV) va zaryadlovchi infratuzilmasi: Elektr transport vositalarining keng qo'llanilishi Smart City infratuzilmasi, shu jumladan qayta tiklanadigan energiya manbalaridan quvvatlanadigan EV zaryadlash stantsiyalari tomonidan qo'llab-quvvatlanadi. AI zaryadlash jadvallarini optimallashtirish va elektr energiyasini zaryadlash talablari tarmog'iga ortiqcha yuk bo'lmasligini ta'minlash uchun ishlatilishi mumkin. Mobility-as-a-Service (MaaS): MaaS platformalari jamoat va xususiy transportning turli usullarini (avtobuslar, poyezdlar, velosipedlar, umumiy avtomobillar) yagona kirish tizimiga birlashtiradi. Ushbu platformalar shaxsiy avtomobillardan foydalanishni kamaytirishga, tirbandlikni yumshatishga va chiqindilarni kamaytirishga yordam beradi. Birgalikda harakatlanish: Birgalikda harakatlanish, avtomashinalarda foydalanish va velosipedda almashish kabi umumiy harakatlanish xizmatlarini targ'ib qilish orqali Aqlli shaharlar yo'lda transport vositalari sonini kamaytiradi, bu esa yonilg'i sarfini va chiqindilarni kamaytirishga olib keladi.

Shahar yashil hududlari va bioxilma-xillikni saqlash

Aqlli shaharlar ekologik barqarorlikka hissa qo'shib, yashil maydonlarni yaxshilash va shahar bioxilma-xilligini himoya qilish uchun texnologiyadan foydalanmoqda. Yashil binolarni boshqarish: Aqlli binolar tizimlari energiya sarfini, haroratni va binolar ichidagi havo sifatini nazorat qiladi, energiya sarfini optimallashtirish va ichki muhitni yaxshilash uchun tuzatishlar kiritadi. Yashil tomlar va devorlar aqlli tizimlar bilan birgalikda shahar issiqlik orolining ta'sirini kamaytirishga yordam beradi va biologik xilma-xillikni rag'batlantiradi. Shahar qishloq xo'jaligi: IoT va sensorlar integratsiyasi orqali, uyingizda bog'lari yoki vertikal fermalar kabi shahar dehqonchilik tashabbuslari aqlli shaharlarda rivojlanishi mumkin. Ushbu tashabbuslar transport va oziq-ovqat chiqindilari bilan bog'liq ekologik xarajatlarni kamaytirish bilan birga yangi, mahalliy mahsulotlar bilan ta'minlaydi. Biologik xilma-xillik monitoringi: AI va IoT sensorlari shahar yovvoyi tabiatini, jumladan qushlar, hasharotlar va boshqa turlarni kuzatish uchun ishlatilishi mumkin. Ushbu ma'lumotlar biologik xilma-xillik tendentsiyalarini aniqlashga, ekotizimlarning sog'lig'ini baholashga va tabiatni muhofaza qilish strategiyalari haqida ma'lumot berishga yordam beradi.

Tabiiy ofatlarni boshqarish va iqlimga chidamlilik

Smart City tizimlari tabiiy resurslarni kuzatish va boshqarishda muhim rol o'ynaydi, shaharlarga iqlim o'zgarishiga moslashishga va ofatlar ta'sirini yumshatishga yordam beradi. Iqlim monitoringi: Aqlli sensorlar va ma'lumotlar tahlillari toshqinlar, bo'ronlar va issiqlik to'lqinlari kabi ekstremal ob-havo hodisalari haqida erta ogohlantirishlar berishi mumkin. Haqiqiy vaqtda atrof-muhitga oid ma'lumotlarni to'plash orqali shaharlar iqlim bilan bog'liq hodisalarni yanada samaraliroq bashorat qilishlari va ularga javob berishlari, zarar va resurslar yo'qotilishini kamaytirishlari mumkin. Suv toshqini monitoringi va boshqaruvi: Suv yo'llari va bo'ronli suv tizimlaridagi IoT sensorlari suv sathini kuzatish va suv toshqini hodisalarini aniqlashga yordam beradi. Bu ma'lumotlar hokimiyatlarga infratuzilma va resurslarni himoya qilish uchun suvni yo'naltirish yoki suv toshqini to'siqlarini o'rnatish kabi o'z vaqtida javob choralarini ko'rish imkonini beradi. Energiya chidamliligi: Aqlli tarmoqlar ekstremal ob-havo sharoitida energiya tarmoqlarining barqarorligini ta'minlashga yordam beradi, bu esa elektr ta'minotini tezroq tiklash va favqulodda vaziyatlarda energiya resurslarini yaxshiroq boshqarish imkonini beradi.

Ma'lumotlarni tahlil qilish va qarorlar qabul qilish

Ushbu barcha aqlli tizimlarning kaliti ma'lumotlar tahlili bo'lib, u shaharlarga resurslarni boshqarish va atrof-muhitni muhofaza qilish bo'yicha yaxshiroq qarorlar qabul qilishga yordam beradi. Barqarorlik uchun katta ma'lumotlar: Smart City tizimlari naqshlarni aniqlash, resurslarga bo'lgan ehtiyojni bashorat qilish va shahar boshqaruvini optimallashtirish uchun tahlil qilinishi mumkin bo'lgan katta hajmdagi ma'lumotlarni ishlab chiqaradi. Katta ma'lumotlar tahlili resurslarni iste'mol qilishni modellashtirish, samarasizlikni aniqlash va energiya, suv va boshqa muhim resurslarni tejash yo'llarini tavsiya qilish uchun ishlatilishi mumkin. AI va Machine Learning: AI algoritmlari talabni prognoz qilish, resurslarni iste'mol qilish naqshlarini aniqlash va tuzatish harakatlarini taklif qilish uchun real vaqtda ma'lumotlarni tahlil qilishi mumkin. Mashinani o'rganish energiya va suvdan foydalanish prognozlarini yaxshilash uchun ham qo'llanilishi mumkin, bu esa qaror qabul qiluvchilarga ishonchli, amaliy tushunchalar beradi.

Xulosa:

Smart City tizimlari shahar resurslaridan foydalanishni optimallashtirish uchun IoT, AI va katta ma'lumotlar kabi ilg'or texnologiyalarni integratsiyalash orqali atrof-muhit monitoringi va resurslarni tejashda muhim rol o'ynaydi. Ushbu tizimlar energiya sarfini kamaytirish, suvni tejash, chiqindilarni kamaytirish, havo sifatini yaxshilash va umumiy shahar barqarorligini oshirishga yordam beradi. Real vaqt rejimidagi ma'lumotlarni kuzatish va bashoratli tahlillardan foydalanish orqali "Aqlli shaharlar" iqlim muammolariga moslashish, resurslarni samarali boshqarish va o'z aholisi uchun yanada barqaror kelajak yaratish uchun yaxshi jihozlangan. Biroq, aqlli shaharlar o'zlarining to'liq salohiyatiga erishishlari uchun infratuzilma, innovatsiyalar va manfaatdor tomonlar o'rtasidagi hamkorlikka doimiy sarmoya kiritish zarur. Aqlli shahar tizimlari, ekologik monitoring va resurslarni tejash orqali shaharlarni yanada barqaror, samarali va yashash uchun qulay joylarga aylantiradi. IoT, sun'iy intellekt va boshqa innovatsion texnologiyalar yordamida shaharlar o'z ekologik holatini doimiy ravishda nazorat qilishlari va zarur choralarini ko'rishlari mumkin. Bularning barchasi nafaqat ekologik barqarorlikni, balki iqtisodiy samaradorlikni ham oshiradi. Aqlli shaharlar texnologiyalari ekologik monitoring va

resurslarni tejashda muhim rol o'ynaydi. Shaharlarning atrof-muhitini nazorat qilish, resurslarni boshqarish va ekologik barqarorlikni ta'minlash uchun innovatsion texnologiyalarni qo'llash zarur. Aqlli shaharlar orqali shaharlar nafaqat ekologik jihatdan samarali bo'lib, balki iqtisodiy va ijtimoiy jihatdan ham barqaror rivojlanishga erishishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar/Используемая литература/References:

1. Qodirov, F. E., O. D. Doniyorov, and H. Shokirov Sh. "Basic concepts of information security in information systems. Wide threats and their consequences." *концепции устойчивого развития науки в современных условиях* (2021): 153-155.
2. Ergash o'g'li, Qodirov Farrux. "Hududlarni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishda har bir hududning o'ziga xos xususiyatlari." *Scientific Journal of Actuarial Finance and Accounting* 4.09 (2024): 178-183.
3. Қодиров, Ф. Э., et al. "Компьютерные игры и их текущие виды и преимущества." *ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА МОДЕРНИЗАЦИИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ*. 2019.
4. Кодиров, Ф. Э., and Ф. К. Ачилова. "Технология GPON." *Математическое и информационное моделирование: сборник научных трудов.–Тюмень, 2018.–Вып. 16* (2018).
5. Qodirov, F. E. "Methodological aspects and importance of development of medical services through econometric modeling and forecasting options." *academy.uz/index.php/yo*.
6. Qodirov Farrux Ergash o'g'li. "CREATION OF ELECTRONIC MEDICAL BASE WITH THE HELP OF SOFTWARE PACKAGES FOR MEDICAL SERVICES IN THE REGIONS". Conferencea. 2022/11/26. 128-130
7. Qodirov Farrux Ergash o'g'li. "IMPORTANCE OF KASH-HEALTH WEB PORTAL IN THE DEVELOPMENT OF MEDICAL SERVICES IN THE REGIONS". Conferencea. 2022/11/26. 80-83
8. Qodirov Farrux Ergash o'g'li. "Optimum solutions for the development of medical services in private clinics". Raqamli transformatsiya jarayoniga axborot texnologiyalarini joriy etishda ma'lumotlarni himoyalash muammolari va yechimlari respublika ilmiy-amaliy anjumani ma'ruzalar to'plami. 2022. 5.13
9. Qodirov Farrux Ergash o'g'li. "Stoks Formulasi. Sirt Integrallari Tadbiqlari/Ijtimoiy fanlarda innovasiya onlayn ilmiy jurnali". 2022. 2. 15
10. Qodirov Farrux Ergash o'g'li. "O'zgaruvchilari ajralgan va ajraladigan differensial tenglamalar/Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali". 2022. 1. 23. 20
11. Qodirov Farrux Ergash o'g'li. "Аҳолига тиббий хизмат кўрсатиш соҳасининг келгуси ҳолатини башоратлаш". Сервис" илмий-амалий журнал. 2022. 56-59
12. Фаррух Қодиров. "Аҳолига хизмат кўрсатиш соҳасининг моделлаштиришни тизимли имитация қилиш". ИЈТИСОДИЙ ИЛМИЙ-АМАЛИЙ ОЙЛИК НАШР. 2022
13. Ergash o'g'li, Qodirov Farrux, and Vozorova Irina Jumanazarovna. "METHODS OF DISPLAYING MAIN MEMORY ON CACHE." *Ответственный редактор* (2020): 6.
14. Vozorova Irina Jumanazarovna, Qodirov Farrux Ergash o'g'li. "Принцип Работы Электрокардиографа И Его Роль В Современной Медицине". Научные Достижения

Студентов И Учащихся: Сборник Статей. 2020. 25

15. Qodirov Farrux Ergash o'g'li. "Sonli qatorlar.(musbat hadli qatorlarning yaqinlashish teoremlari. leybnis teoremasi, absolyut va shartli yaqinlashish.) 2022/2/17". Ta'lim va rivojlanish tahlili onlayn ilmiy jurnali страницы. 137-151