



INFRATUZILMANI RIVOJLANTIRISHDA GAT TEXNOLOGIYASINING ROLI

prof. **Abduxalilova Laylo**

Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti

ORCID: 0000-0003-0783-4078

laylo.66@mail.ru

Annotatsiya. Mazkur maqolada infratuzilmani samarali rejalashtirish, boshqarish va rivojlantirishda geografik axborot tizimlari (GAT) texnologiyalarining o'rne yoritilgan. GAT vositalari orqali hududiy resurslardan oqilona foydalanish, muhandislik kommunikatsiyalarini optimallashtirish, favqulodda vaziyatlarga tezkor javob berish va ekologik barqarorlikni ta'minlash imkoniyatlari tahlil etilgan. Dunyodagi ilg'or tajribalar, xususan, Singapurda "Smart Nation" tashabbusi doirasida GAT texnologiyalarining joriy etilishi, virtual shahar modellarining shakllantirilishi va ularning transport, suv va qurilish infratuzilmasiga ta'siri misol sifatida ko'rib chiqilib, tahlillar asosida xulosa va takliflar keltirib o'tilgan.

Kalit so'zlar: GAT, shaharsozlik, aloqa, yer, geografik joylashuv, infratuzilma, suv, yo'llar, bino va inshootlar, axborot, raqamli dastur, xarita.

РОЛЬ ТЕХНОЛОГИИ GAT В РАЗВИТИИ ИНФРАСТРУКТУРЫ

проф. **Абдухалилова Лайло**

Ташкентский государственный экономический университет

Аннотация. В этой статье освещается роль технологий географических информационных систем (GAT) в эффективном планировании, управлении и развитии инфраструктуры. С помощью инструментов GAT были проанализированы возможности рационального использования территориальных ресурсов, оптимизации инженерных коммуникаций, быстрого реагирования на чрезвычайные ситуации и обеспечения экологической устойчивости. В качестве примеров рассматриваются передовой мировой опыт, в частности внедрение технологий GAT в рамках инициативы Smart Nation в Сингапуре, формирование моделей виртуальных городов и их влияние на транспортную, водную и строительную инфраструктуру, а также приводятся выводы и предложения на основе анализа.

Ключевые слова: GAT, городское планирование, связь, земля, географическое положение, инфраструктура, вода, дороги, здания и сооружения, информация, цифровое приложение, карта.

ROLE OF GAT TECHNOLOGY IN INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT

prof. **Abdukhalilova Laylo**
Tashkent State University of Economics

Abstract. *This article covers the role of geographic information systems (GAT) technologies in the effective planning, management and development of infrastructure. Through GAT tools, the possibilities of rational use of territorial resources, optimization of engineering communications, rapid response to emergencies and ensuring environmental sustainability have been analyzed. The world's advanced experiences, in particular the introduction of GAT technologies in Singapore under the Smart Nation initiative, the formation of virtual urban models and their impact on transport, water and construction infrastructure, were considered as examples, drawing conclusions and suggestions based on the analysis.*

Keywords: *GAT, urban planning, communications, land, geographic location, infrastructure, water, roads, buildings and structures, information, digital program, map.*

Kirish.

O'zbekiston Respublikasining ijtimoiy va iqtisodiy tarmoqlarini takomillashtirish to'g'ridan-to'g'ri yerni o'zgartirish ko'lamiga bog'liq. Hozirgi vaqtda yer va ko'chmas mulk ob'ektlarini kompleks ro'yxatga olish va hisob – balansini yuritish tizimida davlat xizmatlarini ko'rsatishni avtomatlashtirish uchun geodeziya, kartografiya va kadastr sohalariga zamonaviy innovatsion texnologiyalarni joriy etish hamda raqamli transformatsiyadan o'tkazilayotganligi sababli, Zamonaviy ro'yxatga olish va hisob – balansini yuritish tizimida uch o'lchovli (3D) kadastr plan va xaritalarini yaratishni taqozo etadi. Bu mamlakat infratuzilmasini raqamli muhitda shakllantirish va tadqiq etish imkonini beradi.

Zamonaviy jamiyatda infratuzilmani samarali boshqarish va uni yanada rivojlantirish dolzarb vazifalardan biri bo'lib qolmoqda. Bu jarayonda geografik axborot tizimlari (GAT) muhim vosita sifatida xizmat qilmoqda. GAT — bu fazoviy ma'lumotlarni yig'ish, saqlash, tahlil qilish va vizual ko'rinishda taqdim etishga imkon beruvchi texnologiyalar majmuasidir. Aynan shu xususiyatlari tufayli, GAT infratuzilma sohasida keng qo'llanilmoqda.

Axborot tizimining ushbu bo'limi jadal sur'atlar bilan o'sib borishi natijasida u nafaqat texnik sohalarda, balki hayotimizning turli ijtimoiy sohalarida ham qo'llanilib kelmoqda. GATning qo'llanilish sohalarida keng bo'lib, u turli holatlarda, jumladan sog'liqni saqlashda yangi klinika va shifoxonalarni geografik jihatdan mos va aholiga qulay qilib joylashtirish jarayonida, yuk tashish bilan shug'ullanadigan korxonalar uchun yo'l marshrutlari va jadvallarini tuzish hamda aniqlashda, avtomobil yo'llarini quruvchi korxonalarga yangi trassa va yo'llarni loyihalashda eng maqbul variantni tanlash paytida, shuningdek, davlat fondidagi yerlarni to'g'ri va oqilona hisoblashda, fermerlar uchun yangi yerlarni o'zlashtirishda, yerlarning holatini aniqlash va ular to'g'risida yetarli ma'lumot olishda juda qo'l keladi.

Avvalo, GAT yordamida mavjud infratuzilma obyektlari, masalan, yo'llar, elektr tarmoqlari, gaz quvurlari va suv ta'minoti tizimlari aniq xaritada joylashtiriladi. Bu esa ularga xizmat ko'rsatish va ularni yangilash jarayonini osonlashtiradi. Shuningdek, bu tizim orqali infratuzilma holatini monitoring qilish, xavfli zonalarini aniqlash va texnik xizmat ko'rsatish muddatlarini rejalashtirish mumkin bo'ladi.

Bugungi kunga kelib geoaxborot tizimlari haydovchilarga, piyodalarga sun'iy yo'ldoshlar bilan aloqa qilgan holda geofazoviy ma'lumotlar o'rni to'g'risidagi ma'lumotlarni qayta ishlash orqali turli marshrutlarni navigatsiya qilishda, eng yaqin, eng qulay yo'llarni izlab topishda qulaylik tug'dirmoqda. Bir qarashda oddiy uyali telefonimiz orqali bunday ma'lumotlarni kartada bema'lol olishimiz oson ko'rinadi, ammo bu qulaylik ortida geoaxborot tizimi qonun-qoidalarini to'g'ri qo'llash kabi ishlar ko'lamini yotadi. Agar geoaxborot tizimini bundan 10 yillar oldin faqatgina aniq bir mutaxassislar guruhigina ishlatishi mumkin, degan qoidalar mavjud

bo'lgan bo'lsa, bugungi kunga kelib internet tarmog'idagi veb-portallar, turli navigatsiya tizimlari, uyali telefonlardagi dasturlarning ishlab chiqilishi oddiy fuqaroning ham ushbu sohani bilishiga asos yaratdi.

Adabiyotlar sharhi.

Bogdanova (2017) GAT texnologiyasiga asoslangan bunday portallarning vazifalaridan biri bu mintaqa to'g'risidagi ma'lumotlarni potensial sayyohlar uchun qulay va ochiq shaklda taqdim etishdir. Buning uchun sayt ixcham bo'lishi kerak, navigatsiya intuitiv va aniq tuzilgan bo'lishi kerakligini keltirib o'tgan.

Zamoskovniy (2006) infratuzilmadagi bunday imkoniyatlar, xususan, ko'p o'lchovli ma'lumotlarni vizualizatsiya qilishning vektor-maydon usuli asosida geoanalitik texnologiyalar (GAT) tomonidan ta'minlanadi. Ushbu usulning foydali xususiyati bir vaqtning o'zida vektor shaklida tuzilish va intensivlik ko'rsatkichlarini taqdim etishdir ya'ni vektor-maydon usuli orqali infratuzilmaning kartografiyasini yaratishdir deb keltirgan.

Qodirov (2024) mintaqa iqtisodini prognozlashtirishning ilmiy yondashuvlari va uni geoaxborot tizimi (GAT) texnologiyalari bilan integratsiyalashuvi iqtisodiy siyosatni shakllantirishda va barqaror o'sishni ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. GAT orqali mintaqaning kelajakdagi o'sish sur'atlari, sanoat tarmoqlari rivoji, demografik o'zgarishlar va infratuzilma holati tahlil qilinadi. Bunday prognozlar siyosatchilar va investorlarga aniq ma'lumotlar asosida qaror qabul qilish imkonini beradi.

Imomkulov (2020) O'zbekiston hududida foydalanilishi mumkin bo'lgan fazoviy ma'lumotlarni ishlab chiqish, yangilash, ularga ishlov berish, ularni saqlash, integratsiyalash hamda ulardan foydalanish masalalariga o'z ichiga oladigan tizimlarni joriy etish hudud infratuzilmasi uchun lozimligini keltirib o'tgan.

Maxkamova (2021) raqamli texnologiyalarni qishloq xo'jaligida qo'llash imkoniyatlarini tahlil qilgan va ular yordamida qishloq xo'jaligida ishlab chiqarish sotish zanjirida to'la kuzatuv va muvofiqlashtirishni amalga oshirish mumkinligini aytib o'tgan. Raqamli texnologiyalar olingan ma'lumotlarni ob'ektivligini ta'minlaydi va bu narsa qishloq xo'jaligi yerlarini boshqarishda optimal modellarini yaratish imkoniyatini beradi deb hisoblaydi.

Anvarov (2023) infratuzilmani geoaxborot texnologiyalari bilan integratsiyalash yerdan foydalanish bo'yicha bashoratlarning aniqligini oshiradi va rejalashtiruvchilarga barqaror shahar rivojlanishi uchun proaktiv qarorlar qabul qilishda yordam beradi.

Egamberdiyev (2025) GATdan foydalanishning asosiy afzalliklaridan biri hududning infratuzilmasi sxemalarining yaratilganligi va qidiruv, qurulish va davlat ahamiyatiga molik sohalarda zamonaviy, real vaqtdagi xaritalarni yaratish, qidiruv, navigatsiya tizimlarini ishlab chiqish imkoniyatidir deb keltirgan. Ushbu dastur orqali notanish yerlardagi obyektlarni ko'rish mumkin.

Tadqiqot metodologiyasi.

Tadqiqot jarayonida ilmiy asoslangan metodlar majmuasidan keng foydalanildi. Xususan, statistik tahlil usuli orqali mavjud ma'lumotlar son jihatdan chuqur o'rganilib, ular asosida muayyan qonuniyatlar va tendensiyalar aniqlab olindi. Qiyosiy tahlil yordamida turli davrlar, hududlar yoki hodisalar o'rtasida o'zaro solishtirishlar amalga oshirilib, farqli va umumiy jihatlar aniqlandi. Dinamik o'rganish esa vaqt o'tishi bilan sodir bo'lgan o'zgarishlarni tahlil qilish imkonini berdi, bu orqali rivojlanish yo'nalishlari va bosqichlari ochib berildi.

Tahlil va natijalar muhokamasi.

Infratuzilmani boshqarishning o'sib borayotgan muammolari ichida ayniqsa ijtimoiy, iqtisodiy infratuzilma, ekologik, transport va boshqa muammolar yanada keskinlashadi, shahar hosil qiluvchi baza va ijtimoiy infratuzilma o'rtasida teskari ta'sir kuchayadi. Aholiga uy-joylarning yetishmasligi, iqtisodiy-ijtimoiy va kommunal xo'jaligi tizimini joylashtirishlar

bugungi kunda har qanday shaharda kuzatilmoqda. Hozirgi kunda shaharlarda aholini yashash qulayligi va zamonaviyligi, shaharlarning kelajakda gullab-yashnashi dolzarb muammolardan biridir. Bizning oldimizga yashash muhitini yanada farovonlashtirish va shinamlashtirish hamda optimallashtirish maqsad qilib qo'yilgan.

Oddiy shaharning bir qismini ekologik shaharga aylantirish jarayonida mavjud holatni baholash va bosh reja, texnik-muhandislik yechimlarni ishlab chiqishdan boshlanib, ijtimoiy masalalar bilan yakunlanadigan ko'plab o'zaro bog'liq bosqichlardan iborat bo'lgan uzoq jarayondir:

- Bosh reja;
- Energiya tejamkorligi;
- Materiallar (Resurslar);
- Transport;
- Suv.

Shaharlarning infratuzilmasi konsepsiyasi misolida Germaniya shaharlarining shaharsozlik dasturlarini amalga oshirishning o'ziga xos xususiyatlari tahlil qilindi. Asosiy e'tbor, shahar infratuzilmasining barcha elementlarini ko'klamzorlashtirishni, xususan, aholi o'rtasida toza ekologik fikrlash va turmush tarzini joriy etishni o'z ichiga olgan keng qamrovli ekologik siyosatga qaratildi.

GAT texnologiyalari infratuzilmani zamonaviy va samarali boshqarishda, rejalashtirishda hamda muammolarga tezkor yechim topishda beqiyos ahamiyatga ega. Bu texnologiya yordamida shaharsozlik, geografik joylashuvlar bo'yicha muammolarni hal qilishda ko'maklashadi. Quyidagi 1-jadvalda an'anaviy va zamonaviy kartografiyaning qiyosiy tahlili keltirilgan bo'lib, GAT texnologiyasiga asoslangan tarzda infratuzilmani rejalashtirish imkoniyatlari keltirib o'tilgan.

1-jadval

An'anaviy va zamonaviy kartografiyaning qiyosiy tahlili

Jarayonlar	An'anaviy texnologiyalar bo'yicha	GAT bo'yicha
Ma'lumotni to'plash yo'llari	Aerofototasvirlar, raqamli masofadan zondlash, geodezik ishlar, ishchi chizmalar, statistik ma'lumotlar	An'anaviy yo'l bilan va qo'shimcha tayyor raqamli kartalar, relyefning raqamli modeli, raqamli ortofototasvirlar, raqamli ma'lumotlar bazasi
Ma'lumotni kiritish	Nuqta, chiziq, maydonlarni qog'ozga tushirish	Nuqta, chiziq, maydonlarni kompyuter xotirasiga tushirish
Ma'lumotni qayta ishlash	Tahlilchi mutaxassis tomonidan ishlatiladigan lineyka, planimetr, transportir va boshqa asboblarni qo'llaniladi.	Kompyuter axborotini o'lchash, taqqoslash va ma'lumotlar bazasida tasvirlash imkoniyatlari qo'llaniladi.
Ma'lumotni saqlash va tanlash	Nuqta, chiziq, maydonlar qog'ozga shartli belgilar yordamida chiziladi. Tanlash o'qish orqali bajariladi.	Nuqta, chiziq va maydonlar rastr, koordinata yoki identifikator sifatida kompyuter xotirasida saqlanadi. Atributlar jadvali koordinatalar bilan bog'liq bo'ladi. Tanlashda kompyuter orqali izlashning samarali usullaridan foydalaniladi.
Kartalarni ishlab chiqarish	Qog'ozli ko'rinishda turli xil ma'lumotli kartalar alohida-alohida tasvirlanadi, kartogrammlar ham qo'shilishi mumkin.	Raqamli ko'rinishda va istalgan payt qog'ozli ko'rinishda bosmaga chiqarish mumkin, barcha ma'lumotlarni yagona umumiy karta sifatida qatlamlarga ajratgan holda tasvirlash va boshqa turdagi statistik diagrammlar hamda jadvallarni birlashtirib chiqarish imkoniyati mavjud.

Manba: Boltayev Tolmasbek Xasanovich, Qosimjon Raxmonov, Muxitdin Sadritdinovich Akbarov Geoaxborot tizimining ilmiy asoslari O'quv qo'llanma T: - 2015 36-b.

Shuning uchun ham GAT texnologiyalari asosida yangi infratuzilma loyihalarini ishlab chiqish muhim rol o'ynaydi. Masalan, yangi yo'l qurilishi rejalashtirilayotganda, GAT yordamida eng maqbul yo'nalish tanlanadi, ekologik va ijtimoiy omillar hisobga olinadi. Bu esa resurslar tejallishini ta'minlaydi va loyiha samaradorligini oshiradi.

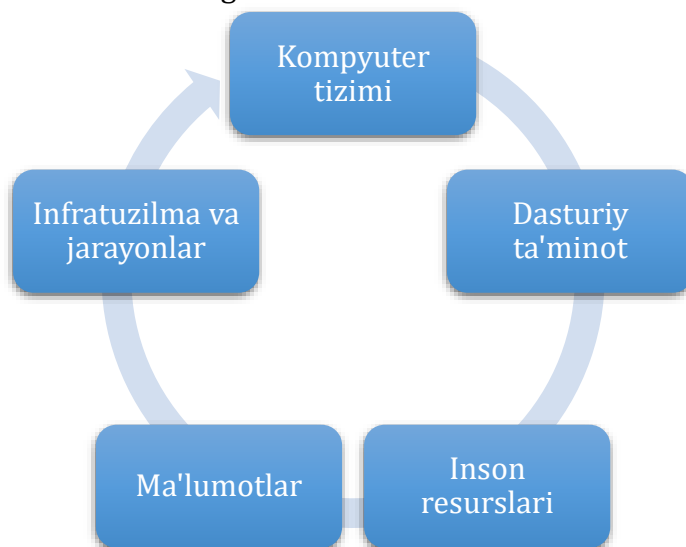
Shuningdek, tabiiy ofatlar yoki favqulodda holatlar yuzaga kelganda GAT texnologiyalari tezkor choralar ko'rishda muhim ahamiyatga ega. Masalan, suv toshqinlari xavfi bo'lsa, GAT orqali xavf ostidagi hududlarni aniqlab, aholiga ogohlantirish berish va evakuatsiya yo'llarini belgilash mumkin.

Infratuzilmani rejalashtirishda geoaxborot texnologiyalarining integratsiyalashuvi barqaror shahar rivojlanishiga yordam beradi. Suv toshqini yoki seysmik faollik kabi xavflarni baholash uchun GISni qo'llash orqali shaharlar infratuzilma loyihalari haqida xabardor qarorlar qabul qilishlari mumkin. Ushbu proaktiv yondashuv shahar tuzilmalarining chidamliligini oshiradi, ularning potensial xavfxatarlarga bardosh berishini va tiklanishini ta'minlaydi.

Davlat muassasalari va xususiy korxonalar o'rtasidagi hamkorlik shaharlardan foydalanishni o'rganishda geoinnovatsiyalarni rivojlantirishda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Davlat-xususiy sheriklik ilg'or texnologiyalardan foydalanish, tadqiqot tashabbuslarini moliyalashtirish va innovatsion yechimlarni amalga oshirishni osonlashtirishi mumkin. Bunday hamkorlik shaharsozlik va rivojlanish sohasidagi yutuqlarni tezlashtiradigan sinergiya yaratadi (Anvarov, 2023).

GAT texnologiyalari inklyuziv shahar rejalashtirish orqali ijtimoiy tenglikni ta'minlashda ahamiyatlidir. Demografiya foydalanish imkoniyati va resurslarni taqsimlash bilan bog'liq fazoviy ma'lumotlarni tahlil qilish orqali rejalashtiruvchilar yerdan foydalanishdagi nomutanosibliklarni bartaraf etish uchun maqsadli tadbirlarni talab qiladigan hududlarni aniqlashlari mumkin. Ushbu yondashuv yanada inklyuziv, qulay va adolatli shahar maydonlarini ta'minlaydi. Yerdan foydalanish bo'yicha tadqiqotlar geograflar, shaharsozlar, ekologlar, ma'lumotlar bo'yicha olimlar va boshqa mutaxassislar o'rtasidagi fanlararo hamkorlikdan foyda oladi. Ushbu hamkorlikdagi yondashuv yerdan foydalanishga ta'sir qiluvchi omillarni yaxlit tushunishni ta'minlaydi, shaharsozlikning kompleks va integratsiyalashgan yechimlariga olib keladi.

Geoaxborot texnologiyalari rivojlanishi bilan aqliy mulohazalar, jumladan, ma'lumotlar maxfiyligi va xavfsizligini ta'minlash muhim ahamiyatga ega. Shaharsozlik uchun qimmatli ma'lumotlarni to'plash va shaxslarning shaxsiy hayotini himoya qilish o'rtasidagi muvozanatni saqlash juda muhimdir. Shaharlarda yerdan foydalanishni o'rganishda geofazoviy ma'lumotlardan foydalanishni boshqarish uchun shaffof siyosat va axloqiy ko'rsatmalar o'rnatilishi lozimligini ham unutmasligimiz kerak.



1-rasm. GAT texnologiyasining tarkibiy qismlari

Manba: muallif tomonidan ilmiy izlanishlar natijasida tayyorlandi.

1-rasm ma'lumotlaridan ko'ring turibdiki, GAT texnologiyasi yordamida sirkulyatsion tarzda kompyuter tizimi yaratiladi, dasturiy ta'minot ishlab chiqiladi, inson resurslari o'rganiladi, ma'lumotlar tahlil qilinib, infratuzilma va jarayonlar kompyuter tizimiga kiritiladi.

World bankning (2021) hisoboti bo'yicha, rivojlanayotgan davlatlarda GAT texnologiyasidan foydalanish infratuzilma loyihalarida o'rtacha 15-25%gacha xarajatlarni kamaytirishga yordam bergan. Ayniqsa, transport va kommunal xizmatlar sohasida bu ko'rsatkich 30% gacha yetgan. Yangi qurilayotgan infratuzilma obyektlarining joylashuvi, relyef xususiyatlari, yer maydonining xatti-harakatlari va ijtimoiy infratuzilma bilan aloqadorligi GAT orqali aniqlangan. Masalan, AQShda har yili 40 mingdan ortiq infratuzilmaga oid loyiha GAT orqali tahlil qilinadi. Bu esa qaror qabul qilish jarayonini 40% tezlashtirgani aniqlangan.

2020-yilgi Avstraliyadagi o'rmon yong'inlari vaqtida GAT texnologiyalari orqali xavfli hududlar aniqlanib, 120 mingdan ortiq odam evakuatsiya qilingan. Shu bilan birga, 3000 km dan ortiq transport yo'llari real vaqt rejimida monitoring qilinib, muhim logistika yo'llarining xavfsizligi ta'minlangan.

GAT texnologiyalarini infratuzilmani takomillashtirishda foydalanilishi to'g'risida ma'lumotga ko'ra, GATning o'zi ham tizimlarga bo'linadi va ular quyidagilar:

1. Ma'lumotlarni to'plash tizimi va unda ma'lumotlar turli xil manbalardan olinadi va boshlang'ich qayta ishlov amalga oshiriladi. Bu tizimning asosiy vazifasi turli xil fazoviy ma'lumotlarni o'zgartirish (rastr ko'rinishdan vektor ko'rinishiga keltirish) dan iboratdir.

2. Ma'lumotlarni saqlash va ajratish tizimi. Tizimning asosiy vazifasi fazoviy ma'lumotlarni ajratish, yangilash va tahrir qilishdan iborat.

3. Ma'lumotlarni boshqarish va tahlil qilish tizimi. Bunda turli masalalarni hal qilish uchun ma'lumotlar guruhlanadi, ajratiladi va modellashtiriladi.

4. Ma'lumotni chiqarish tizimi. To'liq yoki qisman ma'lumotlar bazasi jadval, diagramma yoki karta ko'rinishida tasvirlanib, bosmaga chiqariladi yoki foydalanuvchining talabiga ko'ra elektron yoki qog'ozli ma'lumot ko'rinishida beriladi.

GAT texnologiyalari nafaqat infratuzilmani rejalashtirish va qurishda, balki uni doimiy monitoring qilish, xarajatlarni kamaytirish va xavfsizlikni ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Bugungi kunda raqamli infratuzilmaning ajralmas qismi bo'lgan GAT, global miqyosda iqtisodiy samaradorlikni oshirishga ham xizmat qilmoqda.

GAT texnologiyasining mamlakat iqtisodiyotiga ta'sir qilgan tajribalardan biri Singapur misolida oladigan bo'lsak, **Singapur** dunyodagi eng ilg'or tajribalardan biriga ega davlatlardan biridir. Uning muvaffaqiyatining asosida esa geografik axborot tizimlarining (GAT) keng va chuqur qo'llanilishi yotadi. 2014-yilda Singapur hukumati "Smart Nation" (Aqlli millat) dasturini e'lon qildi. Bu tashabbusning markazida GAT texnologiyalari asosida butun shaharni raqamli xaritada joylashtirish yotgan. Dasturdan maqsad har bir infratuzilma elementi yo'llar, binolar, elektr va suv tarmoqlari, ekologik zonalar haqida aniq, interaktiv va real vaqtda yangilanadigan ma'lumotlar bazasini yaratish edi. Bu loyiha qo'llab-quvvatlangandan so'ng mamlakat uchun real vaqtda o'zgarishlarni nazorat qilib borish imkonini bergan.

Singapurdagi eng ilg'or loyihalardan yana biri bu "Virtual Singapore" bo'lib, u 3D GAT texnologiyalari asosida yaratilgan. Ushbu raqamli shahar modeli quyidagi imkoniyatlarni yaratib bergan:

- Shahar rejalashtirish asosida yangi obyektlar qurilishi (masalan, ko'p qavatli uy yoki savdo markazi) shaharga qanday ta'sir qilishini oldindan simulyatsiya qilish;

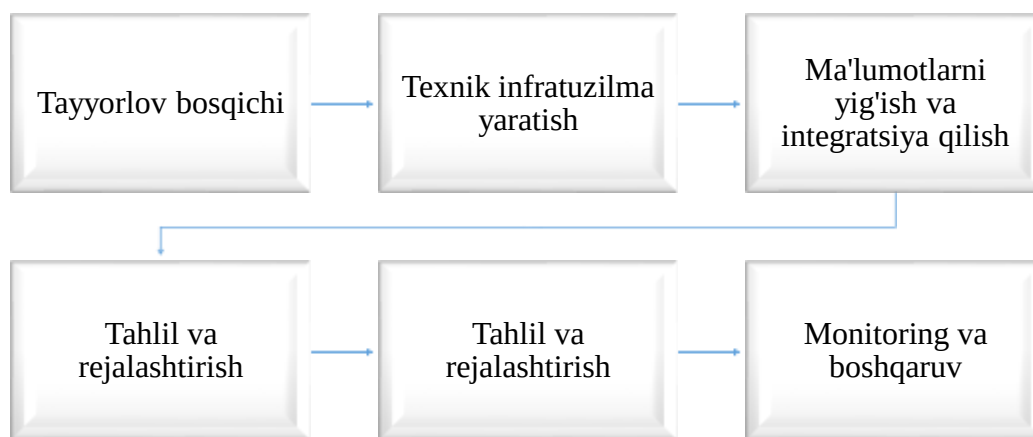
- Transport harakatini tahlil qilish va tirbandlik yuzaga keladigan hududlar aniqlash, alternativ yo'nalishlarni tavsiya qilish;

- Quvurlar va kommunikatsiyalar yer osti infratuzilmasining to'liq raqamli modelga o'tkazish, bu esa avariya xavfini kamaytirishga;

- Energiya tejamkorligi oshirish, binolar qanday energiya sarflayotgani aniqlash, energiya samaradorligini oshirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish bo'yicha ko'mak berib kelmoqda.

Singapur tajribasi shuni ko'rsatadiki, GAT texnologiyalaridan samarali foydalanish infratuzilmani boshqarishda inqilobiy o'zgarishlar qilish imkonini beradi. Ularning tajribasida GAT shunchaki xaritalash vositasi emas, balki har bir qaror uchun asos bo'luvchi, doimiy yangilanib turuvchi aqlli platforma sifatida qaraladi.

Xorijiy tajribadan kelib chiqqan holda mamlakatimizda infratuzilmani rivojlantirish uchun GAT texnologiyasiga asoslangan joriy qilish uchun bir necha bosqichlarni amalga oshirish lozim (2-rasm).



2-rasm. O'zbekistonda infratuzilmani rivojlantirishda GAT texnologiyasidan foydalanishni joriy qilish bosqichlari

Manba: muallif tomonidan ilmiy izlanishlar natijasida shakllantirildi.

O'zbekistonda so'nggi yillarda GAT texnologiyalarini infratuzilma sohasida qo'llash tendensiyasi kuchaymoqda. 2025-yilda "Raqamli O'zbekiston — 2030" strategiyasi doirasida 12 ta viloyatda kommunal xizmatlar tizimini yanada rivojlantirish maqsadida GAT texnologiyasi joriy qilish fikrimizcha ijobiy natijalarga olib keladi. Natijada aholiga ko'rsatilayotgan xizmatlar sifati yaxshilanadi. GAT asosida tahlil qilingan loyihalarda, an'anaviy yondashuvga nisbatan suv ta'minotida 20%, elektr tarmoqlarida 18%, gaz quvurlarida esa 12% resurs tejalganligi kuzatilgan. Bu esa milliy byudjetga sezilarli daromad olib kelishi mumkin.

Xulosa va takliflar.

Xulosa o'rnida shuni ta'kidlash kerakki GAT texnologiyalariga asoslangan xaritalarni keng joriy qilish mamlakatimiz iqtisodiyotidagi o'zgarishlarni baholashga va dasturlar ishlab chiqishda asos bo'lib xizmat qiladi;

O'zbekiston sharoitida ham GAT texnologiyalarini joriy etish infratuzilma rivojiga sezilarli ijobiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Ayniqsa, raqamli transformatsiya doirasida mahalliy loyihalarda GATdan foydalanish xizmatlar sifatini oshirish, byudjet xarajatlarini kamaytirish va aholining hayot sifatini yaxshilash imkonini beradi;

GAT texnologiyalari infratuzilmani samarali rejalashtirish va boshqarishda muhim vosita hisoblanadi. Ular hududiy resurslardan oqilona foydalanish, obyektlarning optimal joylashuvini aniqlash hamda mavjud infratuzilmani monitoring qilish imkonini beradi;

Transport, suv ta'minoti, qurilish va ekologik xavfsizlik sohalarida GAT texnologiyalari xarajatlarni kamaytirish va vaqtni tejashda katta samaradorlik ko'rsatmoqda. Masalan, yo'llar va kommunikatsiya tarmoqlarini loyihalashda GAT orqali aniqlik oshadi va xatoliklar kamayadi;

Singapur tajribasi GAT texnologiyalarini kompleks ravishda qo'llash orqali shahar infratuzilmasini aqlli boshqarish mumkinligini ko'rsatadi. Virtual shahar modellaridan tortib real vaqt rejimida monitoringgacha bo'lgan tizimlar orqali barqaror, xavfsiz va zamonaviy

infratuzilmaviy yechimlar ishlab chiqishda yordam bermoqda. Tajribadan kelib chiqqan holda mamlakatimizda qo'llash infratuzilmini rivojlanishiga olib keladi.

Adabiyotlar/ Lumebamypa/Reference:

Boltayev Tolmasbek Xasanovich, Qosimjon Raxmonov, Muxitdin Sadritdinovich Akbarov (2015). Geoaxborot tizimining ilmiy asoslari O'quv qo'llanma T.: 36-b.

Egamberdiyev D. M. et al.(2025). Turizm sohasida GAT texnologiyasining o'rni //Yangi O'zbekiston, yangi tadqiqotlar jurnali. T. 2. – №. 1. – С. 256-257.

Imomkulov U. K. (2020) Advantages of web and mobile gis when using geoservices of spatial data infrastructure of uzbekistan //Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве. С. 284-286.

World bank (2021). <https://www.worldbank.org/en/search?q=gat>

Анваров Ш. М., Рахмонов Д. Н., Носиров Б. И. (2023). Геоахборот технологиялари ёрдамида шаҳарда ердан фойдаланишни ўрганиш услублари // Экономика и социум. №12 (115)-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geoahborot-tehnologiyalari-yordamida-shaharda-erdan-foydalanishni-rganish-uslublari>

Анваров Ш. М., Рахмонов Д. Н., Носиров Б. И. (2023). Геоахборот технологиялари ёрдамида шаҳарда ердан фойдаланишни ўрганиш услублари // Экономика и социум. №12 (115)-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geoahborot-tehnologiyalari-yordamida-shaharda-erdan-foydalanishni-rganish-uslublari>

Богданова Лидия Петровна, Пугарева Елизавета Юрьевна, Тихонова Маргарита Андреевна. (2017). Интернет-технологии как инструмент продвижения туристских продуктов (на примере Республики Карелия) // Сервис в России и за рубежом. №7 (77). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/internet-tehnologii-kak-instrument-prodvizheniya-turistskih-produktov-na-primere-respubliki-kareliya>.

Замосковный Н. О. (2006). Информационное обеспечение исследования инвестиционных процессов на основе геоаналитических технологий // ТДР. №11-II. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnoe-obespechenie-issledovaniya-investitsionnyh-protsessov-na-osnove-geoanaliticheskikh-tehnologiy-1>.

Кодиров А., Фазлиддинова З. (2024). Mintaqa iqtisodini prognozlashtirishga ilmiy yondashuvlar va uni geoaxborot tizimi (GAT) texnologiyalari bilan integratsiyalashuvi //Перспективы реформирования и устойчивого развития национальной экономики. Т. 1. – №. 1. – С. 645-649.

Махкамова Сайёра Шокировна, Одина Шокировна Маматожиева (2021) Қишлоқ хўжалигида геоахборот тизими ва уни ўзбекистонда жорий қилиш имкониятлари // Scientific progress. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ishlo-h-zhaligida-geoahborot-tizimi-va-uni-zbekistonda-zhoriy-ilish-imkoniyatlari>.