

## SAMARQAND VILOYATI DAM OLISH VA SOG‘LOMLASHTIRISH YERLARINI MONITORING QILISH VA BARQAROR BOSHQARISHDA GEOAXBOROT TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH

*Tursunov Bekzod Abdumo‘minovich*  
*Samarqand Davlat Arxitektura-qurilish*  
*universiteti tayanch doktoranti*

### ANNOTATSIYA

Dam olish va sog‘lomlashtirish yerlari samarali boshqarilishi nafaqat ularni aniq monitoring qilishni, balki ularning fazoviy, ekologik va ijtimoiy-iqtisodiy funktsiyalarini yaxlit tushunishni talab etadi. Ayniqsa, Samarqand viloyati kabi tabiiy landshaftlar, tarixiy meros va turizm kesishadigan hududlarda bunday yerlardan barqaror foydalanish eng muhim ustuvor vazifalardan biriga aylangan. Ushbu tadqiqot geoaxborot tizimlari (GIS), masofaviy zondlash (MZ) va pilotsiz uchish apparatlari (PUA) orqali ma‘lumotlarni yig‘ish vositalarini qanday qilib samarali birlashtirib, dam olish va sog‘lomlashtirish yerlarni yagona raqamli kadastr doirasida monitoring qilish, tasniflash va boshqarish mumkinligini o‘rganadi.

Tadqiqotda ko‘p qatlamli metodologik yondashuv qo‘llanilib, yer qoplami, o‘simliklik dinamikasi va antropogen bosimni baholash uchun sun‘iy yo‘ldosh tasvirlarini tahlil qilish, ekologik dala kuzatuvlari va raqamli kartografiyalash usullari uyg‘unlashtirilgan. Tadqiqot natijalari mavjud kadastr tizimlarning, jumladan, eskirgan ma‘lumotlar, to‘liq raqamlashtirilmaganlik va fazoviy aniqlikning yetishmasligi kabi kamchiliklarini ochib beradi, bu esa yerlarni samarali boshqarish va ekologik monitoringni qiyinlashtirmoqda. Ushbu kamchiliklarni bartaraf etish uchun atrof-muhit siyosatini shakllantirish va yer resurslaridan foydalanishni rejalashtirishni qo‘llab-quvvatlovchi, real vaqt rejimida ma‘lumot yig‘ishni markazlashtirilgan geoma‘lumotlar bazasi bilan bog‘lovchi yangi geofazoviy monitoring modeli taklif etiladi.

Masofaviy zondlashning NDVI va SAVI kabi ko‘rsatkichlarini integratsiyalash orqali tadqiqot ekotizimlar holatini baholaydi va ekologik degradatsiyaga uchragan hududlarni anqlaydi. PUA texnologiyalaridan foydalanish esa dam olish zonalarini yuqori aniqlikda kartalash imkonini beradi, bu esa ularning chegaralarini aniq chizish va vaqt o‘tishi bilan yuz beradigan fazoviy o‘zgarishlarni yaxshiroq vizuallashtirishni ta‘minlaydi. Topilmalar shuni ko‘rsatadiki, raqamli geoaxborot vositalari dam olish yer resurslarini boshqarishda shaffoflik, samaradorlik va ilmiy aniqlikni sezilarli darajada oshirishi mumkin.

Xulosa qilib shuni ta‘kidlash mumkinki, ushbu tadqiqot monitoring va qaror qabul qilish uchun innovatsion modelni joriy etish orqali barqaror yer boshqaruvini

rivojlantirishga hissa qo'shadi. Taklif etilayotgan yondashuv nafaqat kadastr tizimini mustahkamlaydi, balki Samarqand viloyatida atrof-muhitni muhofaza qilish, turizmni rivojlantirish va ijtimoiy-iqtisodiy farovonlik bo'yicha uzoq muddatli strategiyalarni qo'llab-quvvatlaydi.

**Kalit so'zlar:** GIS, dam olish yerlari, masofaviy zondlash, kadastr monitoringi, PUA, raqamli kartografiyalash, barqaror rivojlanish, Samarqand viloyati.

## 1. KIRISH

Dam olish va sog'lomlashtirish yerlari ekologik muvozanatni saqlash, aholi salomatligini mustahkamlash va mahalliy jamoalarning ijtimoiy-iqtisodiy farovonligini qo'llab-quvvatlashdagi ko'p qirrali ro'li tufayli barqaror hududiy rivojlanishning muhim tarkibiy qismi sifatida tobora ko'proq e'tirof etilmoqda. Ushbu yerlar havoni tozalash, biologik xilma-xillikni saqlash va mikroklimatni tartibga solish kabi hayotiy ahamiyatga ega ekotizim xizmatlarini ta'minlash bilan birga, dam olish, reabilitatsiya va turizm uchun zarur makonlarni ham taqdim etadi. O'zbekistonning tez urbanizatsiyasi va iqtisodiy diversifikatsiyasi sharoitida bunday hududlarni samarali boshqarish milliy ustuvor vazifaga aylangan.

Noyob tabiiy landshaftlari va madaniy merosi bilan mashhur bo'lgan Samarqand viloyatida dam olish va sog'lomlashtirish yerlari salohiyati ayniqsa katta. Tog' tizmalari, o'rmonli zonalar, mineral buloqlar va muhofaza etiladigan landshaftlar ekologik va sog'lomlashtirish turizmini rivojlantirish uchun qulay sharoitlar yaratadi. Biroq, bu salohiyatga qaramay, ushbu hududlarning ko'plari mavjud kadastr tizimlarida yetarlicha hujjatlashtirilmagan. Parchalangan holatdagi fazoviy ma'lumotlar, to'liq amalga oshirilmagan huquqiy ro'yxatga olish va izchil ekologik monitoringning yo'qligi ularning barqaror foydalanishi va uzoq muddatli muhofazasiga to'sqinlik qilmoqda.

Qog'oz yozuvlari va statik kartalashga asoslangan an'anaviy kadastr tizimlar ushbu hududlarda sodir bo'layotgan tez atrof-muhit va infratuzilma o'zgarishlarini aks ettirishga qodir emas. Tartibsiz turizm, qishloq xo'jaligi yerlarining kengayishi va iqlim o'zgaruvchanligi kabi omillar yer boshqaruvi yanada murakkablashtirib, ekologik barqarorlikka tahdid solmoqda. Shuning uchun raqamli, geofazoviy integratsiyalashgan va dinamik yer boshqaruvi tizimlariga o'tish zud zaruratga aylangan.

Zamonaviy geoaxborot texnologiyalari (GIS), masofaviy zondlash (MZ) va PUA asosidagi kartalash ushbu dam olish va sog'lomlashtirish yerlarni aniqlash, tasniflash va monitoring qilishda samarali vositlar ekanligi isbotlangan. Ularning integratsiyalashuvi yer foydalanishdagi o'zgarishlarni doimiy kuzatish, vegetatsiya holatini spektral ko'rsatkichlar orqali baholash va qaror qabul qilish shaffofligini oshiradigan interaktiv ma'lumotlar bazalarini yaratish imkoniyatini beradi.

Ushbu tadqiqot Samarqand viloyatidagi dam olish va sogʻlomlashtirish yerlari uchun kadastr va monitoring tizimlarini modernizatsiya qilish zarurati bilan amalga oshirilmoqda. Ilgʻor geofazoviy vositalardan foydalangan holda, tadqiqot ushbu qimmatli hududiy aktivlardan oqilona foydalanish, ekologik holatini saqlash va barqaror boshqarilishini taʼminlaydigan keng qamrovli, maʼlumotlar asosidagi yondashuvni ishlab chiqishni maqsad qilgan. Taklif etilayotgan metodologiya nafaqat hujjatlashtirishdagi mavjud boʻshliqlarni bartaraf etadi, balki oʻxshash yer boshqaruvi muammolariga duch kelayotgan boshqa hududlar uchun ham qayta taklash mumkin boʻlgan modelni taqdim etadi.

## 2. ADABIYOTLAR SHARHI

Geoaxborot tizimlari (GIS) va masofaviy zondlash (MZ) dan yer monitoringida foydalanish rivojlangan mamlakatlarda, bu fazoviy texnologiyalar barqaror hududny boshqaruv va atrof-muhitni rejalashtirishning asosini tashkil qilgan joylarda, zarovarli amaliyotga aylangan. Ushbu vositalar yer foydalanish dinamikasi, oʻsimliklik holati va inson faoliyatining taʼsirini turli fazoviy va vaqtiy shkallarda doimiy kuzatish imkonini beradi. Platonov va boshq. (2013) hamda Leng va boshq. (2021) ning taʼkidlashicha, geoaxborot texnologiyalari yer degradatsiyasini aniqlash, qishloq xoʻjaligi transformatsiyasini kuzatish va ekotizimlarni tiklash tashabbuslarini qoʻllab-quvvatlashda juda samarali ekanligi isbotlangan.

Oʻzbekistonda Karimov (2020) va Mavlonov (2022) tomonidan olib borilgan tadqiqotlar GIS va MZ vositalarining qishloq xoʻjaligini zonallashtirish, tuproq shoʻrlanishini baholash va atrof-muhitni kartalashda tobora koʻproq qoʻllanilishini koʻrsatadi. Biroq, bu yutuqlarga qaramay, ushbu texnologiyalarning dam olish va sogʻlomlashtirish yerlari boshqaruviga tatbiqi hali yetarlicha rivojlanmagan. Bunday yerlarni aniqlash, tasniflash va monitoring qilish uchun yagona konseptual va metodologik asosning yetishmasligi ularning milliy yer strategiyalari va kadastr maʼlumotlar bazalariga kiritilishini cheklab qoʻymoqda.

Butun dunyo boʻylab olib borilgan bir qator tadqiqotlar GIS asosidagi fazoviy monitoringning atrof-muhit shaffofligini targʻib qilish va asoslangan qarorlar qabul qilishda kalomit rol oʻynashini taʼkidlaydi. Bu turizmni rivojlantirish bilan ekologik barqarorlik oʻrtasida muvozanat oʻrnatish uchun ilmiy asos yaratadi (Jim va boshq., 2020; BMT Atrof-muhit dasturi, 2022). Masalan, xalqaro tajriba shuni koʻrsatadiki, PUA (Pilotsiz Uchish Apparatlari) sʼyomkalari va yuqori aniqlikdagi sunʼiy yoʻldosh maʼlumotlari bilan integratsiyalashganda, GIS platformalari relyefni aniq modellashtirishi, dam olish infratuzilmasini kartalashi va noqonuniy yer foydalanishini anqlashi mumkin.

Rivojlanayotgan mamlakatlar kontekstida fazoviy texnologiyalarni dam olish yerlari boshqaruviga integratsiyalashuvi hali rivojlanayotgan soha hisoblanadi. Sharqiy Yevropa va Markaziy Osiyodagi tadqiqotlar masofaviy zondlashni kadastr



ma'lumotlari bilan birlashtirish yer inventarizatsiyasining aniqligini sezilarli darajada oshirishini, huquqiy aniqlikni ta'minlashini va ekologik turizm uchun mos hududlarni aniqlashga yordam berishini ko'rsatadi. Shunga qaramay, bunday urinishlar ko'pincha institutsional, texnik va moliyaviy to'siqlar, jumladan, parchalangan ma'lumotlar to'plami, eskirgan kartalash standartlari va idoralararo muvofiqlashtirishning etishmasligi bilan duch keladi.

Shuning uchun ushbu tadqiqot aniqlangan bo'shliqni to'ldirish maqsadida ham milliy, ham xalqaro tajribalarga tayanib, dam olish va sog'lomlashtirish yerlarni geofazoviy monitoringi va kadastr ro'yxatga olishi uchun metodologik model ishlab chiqmoqda. Avvalgi tadqiqotlardan farqli o'laroq, u nafaqat yer qoplami va ekologik ko'rsatkichlarni kartalashga, balki ushbu ma'lumotlarni O'zbekistonning milliy raqamli transformatsiya va atrof-muhit siyosati ustuvorliklari bilan mos keladigan barqaror boshqaruv tizimiga integratsiyalashga qaratilgan.

### 3. TADQIQOT MAQSADLARI

Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi Samarqand viloyati doirasidagi dam olish va sog'lomlashtirish yerlari uchun integratsiyalashgan geofazoviy monitoring modelini ishlab chiqish va amaliy jihatdan tasdiqlashdan iborat. Ushbu yondashuv kadastr va atrof-muhitni boshqarish jarayonlarining aniqligi, kirish imkoniyati va barqarorligini oshirishga qaratilgan. Tadqiqot O'zbekistonning milliy raqamlashtirish strategiyasi hamda dalillar asosidagi fazoviy rejalashtirish bo'yicha global trendlar bilan uyg'un keladi.

Aniqroq qilib aytganda, tadqiqot quyidagi vazifalarni amalga oshirishni ko'zda tutadi:

1. GIS asosidagi fazoviy tahlil, masofaviy zondlash tasvirlari va kadastr ma'lumotlar to'plamlarini birlashtirish orqali dam olish va sog'lomlashtirish yerlarning fazoviy tuzilishi va funktsional taqsimotini tahlil qilish. Bunda har bir yer uchastkasining maydoni, kirish imkoniyati va ekologik xususiyatlarini aniqlash ham mavzudir.

2. Atrof-muhit va infratuzilma o'zgarishlarini muntazam va yuqori aniqlikda kuzatish imkonini beruvchi PUA-yordamchi monitoring modelini ishlab chiqish va joriy etish. PUA asosidagi s'yomkalar mavsumiy o'zgarishlar, yer degradatsiyasi va noqonuniy yer foydalanishini yuqori fazoviy aniqlikda aniqlashga yordam beradi.

3. NDVI va SAVI kabi ekologik ko'rsatkichlarni yagona raqamli kadastr ma'lumotlar bazasiga kiritish, shu bilan o'simliklik holati va atrof-muhit barqarorligini doimiy baholash imkoniyatini yaratish. Ushbu integratsiya dinamik monitoringni osonlashtiradi va yer resurslarini boshqarishda qaror qabul qilish uchun ilmiy asos ta'minlaydi.

4. Dam olish va istirohat bilan ekologik muhofazani muvozanatlashga e'tibor qaratgan holda, barqaror boshqarish uchun fazoviy-aniq tavsiyalar ishlab

chiqish. Ushbu tavsiyalar mahalliy boshqaruv institutlariga moslashuvchan yer foydalanish siyosatini joriy etishda, kadastr amaliyotlarida shaffoflikni oshirishda va atrof-muhitni muhofaza qilish mexanizmlarini mustahkamlashda yordam berishga qaratilgan.

5. O'zbekistonning boshqa hududlari va dunyodagi o'xshash sharoitlar uchun ham qo'llash mumkin bo'lgan, takrorlanuvchi metodologik yondashuvni taklif qilish. Bu esa tadqiqot natijalarining masshtablab oshirilishi va uzoq muddatli ta'sirini kafolatlaydi.

Xulosa qilib shuni ta'kidlash kerakki, ushbu tadqiqot nafaqat geofazoviy faninni rivojlantirishga, balki ishonchli, texnologiyalar asosidagi yer boshqaruvining amaliy ehtiyojlariga qaratilgan. Ekologik monitoringni kadastr ro'yxatga olish bilan uyg'unlashtirish orqali tadqiqot Samarqand viloyatida barqaror rivojlanish va atrof-muhit hisobgarligini ta'minlash uchun mustahkam poydevor yaratadi.

#### 4. METODOLOGIYA

Ushbu tadqiqot geoaxborot tahlili, dala ma'lumotlarini yig'ish, masofaviy zondlash va ekologik baholash usullarini qamrab olgan integratsiyalashgan metodologik yondashuv asosida amalga oshirildi. Bunday murakkab yondashuv Samarqand viloyatidagi dam olish va sog'lomlashtirish yerlari holati va boshqaruv salohiyatini baholashda yuqori fazoviy aniqlik va ilmiy ishonchlilikni ta'minlash imkonini beradi. Tadqiqotda yuqori aniqlikdagi sun'iy yo'ldosh tasvirlari, PUA (dron) s'yomkalari va rasmiy kadastr hamda atrof-muhit ma'lumotlar to'plamlarini o'z ichiga olgan, ham birlamchi, ham ikkilamchi ma'lumot manbalaridan foydalanildi.

O'simliklik dinamikasini kuzatish va yer qoplamidagi mavsumiy o'zgarishlarni aniqlashning asosiy manbai sifatida Sentinel-2 va Landsat 8 sun'iy yo'ldosh tasvirlaridan foydalanildi. Fazoviy aniqliligi 10 dan 30 metrgacha bo'lgan ushbu ma'lumotlar to'plami keng hududlarda ekologik naqshlarni tahlil qilish uchun etarli batafsillikni ta'minladi. Tasvirlar O'zbekiston Davlat yer resurslari, geodeziya, kadastr va yer munosabatlari qo'mitasi hamda Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish qo'mitasidan olingan topografik xaritalar, tuproq va iqlim ma'lumotlari va kadastr yozuvlari bilan to'ldirildi. Ushbu manbalarining integratsiyasi tadqiqot maydonini yaxlit va ko'p o'lchovli tushunishni ta'minladi.

Ekologik sharoitlarni baholashda masofaviy zondlash tahlili hal qiluvchi rol o'ynadi. O'simliklik qoplami zichligi, sog'lomligi va fazoviy taqsimlashini baholash uchun Normallashtirilgan farq vegetatsiya indeksi (NDVI) va Tuproqqa moslashtirilgan vegetatsiya indeksi (SAVI) kabi spektral ko'rsatkichlar hisoblab chiqildi. Ushbu ko'rsatkichlar yer degradatsiyasi, o'rmonsizlanish va boshqa atrof-muhit bosimining dastlabki belgilarini aniqlash imkonini berdi. Bundan tashqari, yuqori aniqlikdagi ortofotoplanlar va uch o'lchamli landshaft modellarini olish maqsadida, ayniqsa Urgut, Nurobod va Zomin tumanlarida joylashgan tanlangan pilot

hududlarda PUA (dron) s'yomkalari olib borildi. Dron tasvirlari o'rta aniqlikdagi sun'iy yo'ldosh tasvirlarida ko'pincha sezilmay qoladigan, shu jumladan eroziya, norasmiy qurilish va o'simliklik qoplami yo'qolishi kabi mikroshkalali landshaft o'zgarishlarini qayd etishga yordam beradi.

Barcha fazoviy ma'lumotlar ArcGIS Pro va QGIS dasturiy ta'minotidan foydalangan holda qayta ishlandi. Ma'lumotlar to'plamlari fazoviy aniqlik va milliy kartografik standartlar bilan moslikni ta'minlash uchun UTM koordinatalar tizimiga muvofiq georeferensiya qilindi. Ma'muriy chegaralar, relyef, infratuzilma, o'simliklik zonalar va dam olish yer uchastkalarini ifodalovchi qatlamlar yaratildi va ularning tuzilishi, kirish imkoniyati va ekologik xususiyatlarini aniqlash uchun tahlil qilindi. Aniq chegaralarni chizish va har bir maydonning barqaror dam olish maqsadida foydalanish uchun mosligini baholashda "overlay" xaritalash, bufer tahlili va relyefni modellashtirish kabi ilg'or fazoviy tahlil vositalaridan foydalanildi.

Qayta ishlangan ma'lumotlar keyin fazoviy va fazoviy bo'lmagan ma'lumotlarni saqlash va boshqarish uchun mo'ljallangan relatsion geoma'lumotlar bazasiga kiritildi. Har bir dam olish yer uchastkasi uchun uning geografik koordinatalari, umumiy maydoni, yer foydalanish toifasi, o'simliklik holati, egalik huquqi holati va mumkin bo'lgan ekologik cheklolar to'g'risidagi ma'lumotlarni o'z ichiga olgan raqamli kadastr yozuvi ishlab chiqildi. Ushbu raqamli ma'lumotlar bazasi tuzilishi institutsional qabul qilish va real vaqt rejimida ma'lumotlarni yangilash imkonini berish uchun milliy raqamli kadastr tizimi bilan to'liq integratsiyani ta'minlash uchun optimallashtirildi.

Sun'iy yo'ldosh va PUA asosidagi tahlillarning aniqligini tekshirish uchun bir nechta dala tadqiqotlari olib borildi. Ekspeditsiyalar davomida GPS nuqtalari, fotosuratlar va ekologik kuzatuvlarni o'z ichiga olgan yer tekshiruv ma'lumotlari to'plandi, ular keyinchalik masofaviy zondlash natijalarini kalibrlash va tekshirish uchun ishlatildi. Masofaviy ma'lumotlar va bevosita dala tekshiruvini birlashtirish tadqiqot davomida yaratilgan fazoviy modellar va tematik xaritalarning ishonchliligini sezilarli darajada oshirdi.

Nihoyat, ishlab chiqilgan geofazoviy monitoring modeli O'zbekistonning milliy yer axborot infratuzilmasi bilan mosligi uchun baholandi. Model yer yozuvlarini dinamik yangilash, real vaqt rejimida ekologik monitoringni amalga oshirish va tegishli davlat idoralari o'rtasida ma'lumot almashish imkonini beradi. Natijada, ushbu tadqiqotda taklif etilgan metodologiya nafaqat ilmiy aniqlik va fazoviy uyg'unlikni, balki institutsional qo'llash mumkinlik va masshtablab oshirish imkoniyatini ham kafolatlaydi. U yer boshqaruvi amaliyotini modernizatsiya qilish, atrof-muhit boshqaruvini yaxshilash va Samarqand viloyatidagi dam olish va sog'lomlashtirish yerlari barqaror foydalanishini ta'minlash uchun amaliy va takrorlanuvchi yondashuvni taqdim etadi.



## 5. NATIJALAR VA MUHOKAMA

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, Samarqand viloyatidagi dam olish va sog'lomlashtirish yerlarning katta qismi rasmiy kadastr yozuvlarida noto'g'ri tasniflangan yoki umuman qayd etilmagan.

Aslida, tadqiq qilingan hududlarning yarmidan ko'pi hali ham qishloq xo'jaligi yoki turar-joy zonalari kabi umumiy yer foydalanish toifalari ostida ro'yxatga olingan. Bu vaziyat yer boshqaruvida jiddiy qiyinchiliklarni keltirib chiqargan, samarasiz boshqaruv, huquqiy noaniqlik va tabiiy resurslardan samarali foydalanishning oldini olgan. Yangilangan kadastr hujjatlarining va raqamli chegaralarning yo'qligi nafaqat ma'muriy nazoratni murakkablashtiradi, balki barqaror yer foydalanish strategiyalari va turizmni rivojlantirish rejalarini amalga oshirishiga to'sqinlik qiladi.

Ushbu tadqiqotda ishlab chiqilgan GIS asosidagi geofazoviy monitoring modelini joriy etilishi ushbu hududlar bo'yicha fazoviy ma'lumotlarning aniqligi va kirish imkoniyatini sezilarli darajada oshirdi. Yuqori aniqlikdagi sun'iy yo'ldosh tasvirlari, PUA asosidagi kartalash va dala kuzatuvlarini birlashtirish orqali o'simliklik holati, yer qoplama turlari, inson ta'siri ostidagi bosimlar va ekologik sezuvchanlik darajalarini aks ettiruvchi dinamik tematik xaritalar yaratish mumkin bo'ldi. Ushbu xaritalar dam olish yerlari vaqt o'tishi bilan qanday o'zgarganligini vizual ko'rsatib beradi va mahalliy hokimiyat organlari uchun fazoviy rejalashtirish va qaror qabul qilishda muhim vositaga aylandi.

NDVI (Normallashtirilgan farq vegetatsiya indeksi) ma'lumotlarini tahlil qilish viloyat bo'ylab o'simliklik holatida sezilarli o'zgarishlar mavjudligini ochib berdi. Ayniqsa, Urgut va Nurobod tumanlarida intensiv turizm faoliyati va tartibsiz qurilish amalga oshirilayotgan hududlarda o'simliklik qoplami zichligi keskin kamayganligi aniqlandi.

Ushbu natijalar kadastrni yuritish va yer boshqaruvi tizimlarining ajralmas qismi sifatida ekologik ko'rsatkichlarni monitoring qilishning ahamiyatini ta'kidlaydi.

PUA tasvirlari maydonning nozik o'lchamli landshaft dinamikasini aks ettiruvchi batafsil ortofotoplanlar va raqamli sirt modellarini taqdim etdi. Ushbu yuqori aniqlikdagi ma'lumotlar rasmiy kadastr xaritalari bilan haqiqiy sharoitlar o'rtasidagi chegaraviy nomuvofiqliklarni anqlash imkonini beradi. Masalan, ilgari qishloq xo'jaligi dalalari sifatida qayd etilgan bir qancha zonalarda yangi qurilgan dam olish infratuzilmasi yoki degradatsiyalashgan yashil maydonlar aniqlandi, bu kadastrni yangilashning dolzarbligini tasvirlaydi. PUA asosidagi ma'lumotlar to'plami, shuningdek, aniq chegaraviy o'zgartirishlarni amalga oshirish, ekologik zonallashtirish aniqligini oshirish va sun'iy yo'ldosh asosidagi tahlillarni tekshirishni qo'llab-quvvatlash imkonini berdi.

Ishlab chiqilgan geoma'lumotlar bazasi ushbu hudud uchun fazoviy ma'lumotlarni boshqarishda muhim qadam hisoblanadi. U kadastr chegaralari,

vegetatsiya indeksleri va ekologik xavf zonalarini o'z ichiga olgan turli geofazoviy qatlamlarni birlashtirib, yagona va interaktiv platformaga aylantiradi. Ushbu ma'lumotlar bazasi tizimli yer monitoringi va dalillardogan siyosat ishlab chiqish uchun asos bo'lib xizmat qiladi, hamda davriy yangilanishlar va uzoq muddatli ma'lumotlarni saqlash imkoniyatini yaratadi. Ushbu tizimni milliy raqamli kadastrga integratsiyalash orqali tegishli institutlar shaffoflikni ta'minlashi, yozuvlarning takrorlanishini kamaytirishi va atrof-muhitga oid qarorlar qabul qilish jarayonlarini soddalashtirishi mumkin.

Bundan tashqari, natijalar zamonaviy geotexnologiyalarni institutsional islohotlar bilan birlashtirish orqali yer boshqaruvining samaradorligini oshirish imkoniyatini ochib beradi. Tadqiqot shuni ko'rsatadiki, huquqiy bazani, ma'lumotlarni almashish mexanizmlarini va idoralararo muvofiqlashtirishni kuchaytirish bo'yicha parallel sa'y-harakatlarsiz, faqat raqamli vositalar etarli emas. Shuning uchun texnologik innovatsiyalarni ma'muriy modernizatsiya qo'llab-quvvatlaydigan gibridd yondashuv dam olish va sog'lomlashtirish yerlari barqaror boshqarilishini ta'minlash uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, natijalar GIS, masofaviy zondlash va PUA texnologiyalaridan foydalanish an'anaviy yer boshqaruvi amaliyotlarini o'zgartirishning kuchli vositasi ekanligini tasdiqlaydi. Ishlab chiqilgan model fazoviy aniqlikni oshiradi, proaktiv monitoringni qo'llab-quvvatlaydi va Samarqand viloyatining barqaror rivojlanishiga hissa qo'shadi. Reaktiv yer boshqaruvidan bashoratli va moslashuvchan boshqaruvga o'tish imkonini yaratish orqali tadqiqot O'zbekistonning boshqa hududlari uchun namuna bo'la oladigan, samarali va ekologik jihatdan mas'uliyatli kadastr tizimi uchun asos yaratadi.

## 6. XULOSA

Ushbu tadqiqot natijalari geoaxborot texnologiyalarini dam olish va sog'lomlashtirish yerlari kadastr monitoringi va boshqaruviga integratsiyalash yer ma'muriy jarayonlarining umumiy samaradorligi, aniqligi va shaffofligini sezilarli darajada oshirishini aniq ko'rsatadi. Ishlab chiqilgan geofazoviy yondashuv fazoviy ma'lumotlarning doimiy yangilanib turilishi, tekshirilishi va qaror qabul qiluvchilar uchun ochiq bo'lishini ta'minlab, statik yer yozuvlaridan dinamik, ma'lumotlar asosidagi atrof-muhit boshqaruv tizimiga o'tish imkoniyatini yaratadi.

GIS, masofaviy zondlash va PUA asosidagi texnologiyalarni qo'llash yer qoplama dinamikasini tahlil qilish, ekologik sharoitlarni monitoring qilish va nobarqaror yer foydalanish amaliyotlarining oldini olish uchun samarali asos yaratadi. NDVI, SAVI va boshqa fazoviy ko'rsatkichlardan foydalanish orqali atrof-muhit bosimi ostidagi hududlarni anqlash, turizm va infratuzilma rivojlanishining ta'sirini baholash va muhofaza choralari ustuvorlashtirish mumkin. Ayniqsa, PUA



s'yomkalari landshaft o'zgarishlarini real vaqt rejimida kuzatishga hissa qo'shadi va kadastr chegaralarini chizishda yuqori fazoviy aniqlikni ta'minlaydi.

Taklif etilgan model faqat Samarqand viloyati bilan chegaralanmaydi; balki u O'zbekistonning boshqa hududlari va undan tashqarida ham qo'llanishi mumkin bo'lgan, takrorlanuvchi va masshtablab oshirish mumkin bo'lgan yondashuv hisoblanadi. Uning joriy etilishi mintaqaviy rejalashtirish institutlari, atrof-muhit agentliklari va yer boshqaruvi organlariga ma'lumotlarni integratsiyalashni yaxshilash, muvofiqlashtirishni oshirish va dalillardogan siyosat ishlab chiqishni rivojlantirishda yordam beradi. Ekologik monitoringni kadastr ro'yxatga olish bilan bog'lab, ushbu yondashuv atrof-muhitshunoslik bilan amaliy yer ma'muriyoti o'rtasidagi bo'shliqni to'ldiradi.

Bundan tashqari, tadqiqot shuni ta'kidlaydiki, texnologik innovatsiyalar institutsional modernizatsiya bilan qo'lma-qo'l borishi kerak. Dam olish va sog'lomlashtirish yerlari tasnifi va muhofazasining huquqiy asosini mustahkamlash, ma'lumotlarni almashish mexanizmlarini yaxshilash va geoaxborot vositalaridan foydalanish bo'yicha mutaxassislarning salohiyatini oshirish uzoq muddatli barqarorlikka erishish uchun zarur qadamlardir.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, tadqiqot nafaqat yer monitoringini ilmiy tushunishga, balki siyosatchilar uchun amaliy va samarali boshqaruv vositasi ishlab chiqishga hissa qo'shadi. Ilg'or fazoviy texnologiyalarni integratsiyalash yer boshqaruviga nisbatan chidamli va moslashuvchanroq yondashuvni ta'minlab, ekologik barqarorlik hamda ijtimoiy-iqtisodiy o'sishni qo'llab-quvvatlaydi. Yakun olaroq, ushbu yondashuv tabiatni muhofaza qilish va inson taraqqiyoti o'rtasida muvozbati munosabatlarni shakllantiradi va O'zbekistonda barqaror va atrof-muhitga xabardor kelajak yo'lini ochadi.

#### ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Kurvakumire, E., Koetsee, S., & Shmitz, P. (2020). Ta'minot zanjirini xaritalash va SCOR modeli yordamida yer ma'lumotlari infratuzilmalarida kadastr ma'lumotlarini ishlab chiqarishni monitoring qilish va boshqarishga yo'naltirilgan. Janubiy Afrika Geomatika Jurnal, 9(2), 163-178. <https://doi.org/10.4314/sajg.v9i2.12>
2. Atazadeh, B., & Hosseyni, M. (2021). Kadastr s'omka ma'lumotlarini yer boshqaruvi tizimlariga integratsiyalash: Raqamli kadastrlarda huquqiy chegaralar muammosi. Fazoviy Fanlar Jurnal, 66(3), 405-421. <https://doi.org/10.1080/10095020.2021.1937336>
3. Lamovec, P., & hamkasblar (2025). Yer qoplamasi monitoringi va yer qoplamasi ko'rsatkichi uchun GIS asosidagi yondashuv. Yer, 14(7), 1322. <https://doi.org/10.3390/land14071322>

4. Kim, X. S., & hamkasblar (2024). Qishloq xo'jaligi yerlarini xaritalashda kadastr uchastkalaridan foydalanish imkoniyati haqida tadqiqot: Cad2Ag Framework. Masofaviy Zondlash, 16(19), 3568. <https://doi.org/10.3390/rs16193568>
5. Batykova, A., & hamkasblar (2024). Yer foydalanishdagi o'zgarishlarni monitoring qilishda masofaviy zondlash ma'lumotlarining roli: o'rmonli hududlar misolida. E3S Konferensiyalar Ma'ruzalari, 364, 04010. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202436404010>
6. Shojaei, D., & hamkasblar (2025). Kadastr bazis xaritalarini yangilash: Innovatsion yondashuv. Yerdan Foydalanish Siyosati, 120, 106587. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2024.106587>
7. Adugna, Y. N. (2025). Zamonaviy kadastr tizimlari barqaror yer boshqaruvining asosidir. Yer Boshqaruvi, 2(1), 12-25. <https://doi.org/10.1016/j.landgov.2025.100016>