

GEOAXBOROT TEXNOLOGIYALARI VA EKOLOGIK-GEOGRAFIK TAHLILINI QO'LLASH ORQALI SAMARQAND VILOYATI DAM Olish YERLARI KADASTRINI TAKOMILLASHTIRISH

Tursunov Bekzod Abdumo'minovich
Samarqand Davlat Arxitektura-Qurilish
Universiteti tayanch doktoranti

ANNOTATSIYA

O'zbekistonda turizm, urbanizatsiya va ijtimoiy-iqtisodiy faoliyatning jadal kengayishi dam olish, sog'lomlashtirish va atrof-muhitni muhofaza qilishga mo'ljallangan yerlarda antropogen bosimni kuchaytirmoqda. Ayniqsa, tabiiy landshaftlar, madaniy meros va ekologik resurslarga boy bo'lgan Samarqand viloyati bunday hududlarni aniq ro'yxatga olish, monitoring qilish va barqaror boshqarish bilan bog'liq ortib borayotgan muammolarga duch kelmoqda. Ushbu tadqiqot dam olish va sog'lomlashtirish yerlari kadastr boshqaruvini va ekologik baholashni takomillashtirish uchun geoaxborot texnologiyalari (GIS), masofaviy zondlash (MZ) va ko'p mezonli fazoviy tahlil (MCE) tomonidan qo'llab-quvvatlanadigan keng qamrovli ekologik-geografik modellashtirish yondashuvini taklif etadi.

Yuqori aniqlikdagi sun'iy yo'ldosh tasvirlari (Sentinel-2, Landsat 8) va PUA asosidagi ortofotoplanlar topografik, tuproq va iqlim ma'lumotlari to'plamlari bilan birlashtirilib, ekologik sezuvchanlik va turizm salohiyati zonalari aniqlandi. NDVI va SAVI indekslaridan foydalangan holda tadqiqot o'simlik dinamikasi va yer degradatsiyasi tendensiyalarini miqdoriy baholadi, GIS asosidagi "overlay" tahlili esa mavjud kadastr xaritalardagi yer foydalanish ziddiyatlari va fazoviy nomuvofiqliklarni ochib berdi. Ekologik ko'rsatkichlarni kadastr atributlari bilan sinxronlashtirish uchun dinamik geoma'lumotlar bazasi ishlab chiqildi, bu fazoviy aniqlikni ta'minlaydi va uzluksiz monitoringni osonlashtiradi.

Natijalar shuni ko'rsatadiki, ekologik-geografik modellashtirishni raqamli kadastr kartalashi bilan birlashtirish fazoviy aniqlikni sezilarli darajada (70% dan ortiq) oshiradi, monitoring samaradorligini yaxshilaydi va yer boshqaruvi organlari uchun dalillardan qarorlar qabul qilishni qo'llab-quvvatlaydi. Bundan tashqari, taklif etilgan model O'zbekistonning boshqa hududlari uchun masshtablab oshirish va takrorlash mumkin bo'lgan yondashuvni ta'minlaydi, bu erda ekologik muhofaza va turizm asosidagi rivojlanish o'rtasidagi muvozanat muhokama qilinayotgan ustuvor vazifa hisoblanadi. Yakun o'laroq, ushbu tadqiqot milliy kadastr tizimini modernizatsiyalashga hissa qo'shadi va dam olish va sog'lomlashtirish yerlari ma'lumotlar asosida boshqarilishini rag'batlantiradi.

Kalit soʻzlar: GIS, ekologik-geografik modellashtirish, masofaviy zondlash, dam olish yerlari kadastr, PUA kartalash, barqaror yer boshqaruvi, Samarqand viloyati.

1. KIRISH

So'nggi yillarda dam olish va sog'lomlashtirishga mo'ljallangan yerlari barqaror mintaqaviy rivojlanish, atrof-muhitni muhofaza qilish va aholi salomatligini yaxshilashning asosiy tarkibiy qismlaridan biriga aylanishi kuzatilmoqda. Ushbu hududlar ekologik barqarorlikni saqlash, dam olish xizmatlarini taqdim etish va O'zbekistonda rivojlanayotgan iqtisodiy soha bo'lib borayotgan ekoturizmni qo'llab-quvvatlashda muhim ro'l o'ynaydi. O'ziga xos tabiiy landshaftlar, tog' ekotizimlari va madaniy meros uyg'unligi bilan mashhur bo'lgan Samarqand viloyati tez turizm o'sishiga guvoh bo'lib, atrof-muhit resurslariga bosimning kuchayishiga olib keldi.

Garchi ularning ijtimoiy-ekologik va iqtisodiy ahamiyatiga qaramay, viloyatdagi dam olish va sog'lomlashtirish yerlari etarli darajada o'rganilmagan va rasmiy kadastr ma'lumotlar bazalarida yetarlicha aks ettirilmagan. Ushbu hududlarning ko'pchiligida aniq chegaralar, yangilangan yer foydalanish tasniflari yoki ekologik holat baholamlari mavjud emas. O'zbekistondagi an'anaviy kadastr tizimlari asosan qishloq xo'jaligi, sanoat va turar-joy toifalariga qaratilgan bo'lib, atrof-muhit yoki dam olish yerlari ma'lumotlarini qamrab olish cheklangan. Natijada, mavjud tizim ko'pincha yer foydalanish, ekologik qiymat va inson ta'siri o'rtasidagi dinamik o'zaro ta'sirlarni aks ettira olmaydi.

Kadastr yozuvlarida integratsiyalashgan atrof-muhit ma'lumotlarining yo'qligi jiddiy fazoviy nomuvofiqliklar, yer foydalanishini monitoring qilishdagi qiyinchiliklar va samarasiz boshqaruv qarorlariga olib keldi. Bundan tashqari, eskirgan kartografik materiallar va zamonaviy geoaxborot texnologiyalaridan cheklangan foydalanish mahalliy hokimiyat organlarining shaffof va barqaror yer boshqaruvini ta'minlash qobiliyatini cheklab qo'ydi.

Ushbu kontekstda Geoaxborot Tizimlari (GIS), masofaviy zondlash (MZ) va ekologik-geografik modellashtirishdan foydalanish ushbu muammolarni hal qilish uchun kuchli vositalarni taklif etadi. Fazoviy, ekologik va kadastr ma'lumotlarini yagona tahliliy doirada birlashtirish orqali yerdan foydalanishning mosligini baholash, atrof-muhit jihatidan sezgir zonalarini aniqlash va dalillardan rejalashtirishni qo'llab-quvvatlash mumkin bo'ladi.

Ushbu tadqiqot Samarqand viloyati uchun geoaxborot asosidagi ekologik-geografik modelni ishlab chiqish va joriy etishni maqsad qiladi. Aniqrog'i, u masofaviy zondlash ko'rsatkichlarini (masalan, NDVI, SAVI) kadastr va topografik ma'lumotlar bilan birlashtirib, monitoring aniqligini oshirish va barqaror yer boshqaruvini osonlashtirishga intiladi. Ushbu yondashuv O'zbekistonning raqamli kadastr tizimini

modernizatsiyalashga hissa qo'shadi va ma'lumotlar asosidagi boshqaruv orqali ekologik muhofaza bilan ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish o'rtasidagi muvozanatni ta'minlash uchun amaliy ko'rsatmalar beradi.

2. ADABIYOTLAR SHARHI

Geoaxborot texnologiyalari (GIS) va masofaviy zondlash (MZ) ning yer boshqaruvida qo'llanilishi fazoviy tahlil, atrof-muhit monitoringi va barqaror rejalashtirishning samarali vositalaridan biriga aylangan. Ko'plab xalqaro tadqiqotlar GIS asosidagi usullarning kadastr aniqligini oshirish, ekologik o'zgarishlarni aniqlash va integratsiyalashgan yer foydalanish boshqaruvini osonlashtirish salohiyatini ta'kidlaydi. Atazadeh va Hosseini (2021) ning ta'kidlashicha, raqamli kadastr tizimlar fazoviy chegaralarni vizuallashtirish va huquqiy va fizikal yer atributlarini uyg'unlashtirish imkonini beradi, bu esa samarali yer boshqaruvi uchun zarurdir. Xuddi shunday, Lamovec va hamkasblar (2025) GIS asosidagi modellashtirish atrof-muhit jihatidan sezgir hududlarda yer qoplamasi dinamikasini aniqlash va hududiy rejalashtirishni optimallashtirishga hissa qo'shishini ko'rsatdi.

Masofaviy zondlash texnologiyalari, shuningdek, o'simliklar o'zgarishlarini, yer degradatsiyasi va ekologik xavflarni aniqlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega ekanligi isbotlangan. Kim va hamkasblar (2024) va Leng va hamkasblar (2021) NDVI (Normallashtirilgan farq vegetatsiya indeksi) va SAVI (Tuproqqa moslashtirilgan vegetatsiya indeksi) kabi sun'iy yo'ldoshdan olingan indekslar yer qoplama dinamikasi haqida miqdoriy tushuncha berishini va to'g'ridan-to'g'ri GIS asosidagi monitoring tizimlariga integratsiyalashishi mumkinligini ta'kidladi. PUA (Pilotsiz Uchish Apparatlari) tasvirlari kadastr xaritalarning aniqligini oshirish va real vaqt rejimida atrof-muhit baholashni qo'llab-quvvatlash uchun yuqori aniqlikdagi fazoviy ma'lumotlarni olishda tobora ko'proq qo'llanilmoqda (Batykova va hamkasblar, 2024).

Ekologik-geografik modellashtirish inson faoliyati va tabiiy tizimlar o'rtasidagi fazoviy bog'liqliklarni baholash uchun ilg'or yondashuv sifatida paydo bo'ldi. Bu tadqiqotchilarga ekologik jihatdan zaif zonalarini aniqlash, dam olish uchun moslikni xaritalash va muhofaza qilish yoki rivojlantirish uchun hududlarni ustuvorlashtirish imkonini beradi. Shojaei va hamkasblar (2025) ta'kidlaganidek, ekologik ko'rsatkichlarni kadastr va yer foydalanish ma'lumotlari to'plamlari bilan integratsiyalash dalillardan fazoviy boshqaruvga o'tishni qo'llab-quvvatlaydi.

O'zbekiston kontekstida, so'nggi bir qancha ishlar (Karimov, 2020; Mavlonov, 2022; Qodirov & G'ulomov, 2020) kadastr tizimlarini modernizatsiyalash va GIS texnologiyalarining qishloq xo'jaligi, shahar va sanoat yerlarini boshqarishda qo'llanilishiga qaratilgan. Biroq, aniq dam olish va sog'lomlashtirish yerlariga bag'ishlangan tadqiqotlar hali ham cheklangan. Ushbu toifalar ko'pincha milliy

kadastr qonunchiligida aniq tasnifga ega emas va ekologik yoki geofazoviy nuqtai nazardan kam tahlil qilinadi.

Ushbu tadqiqot bo'shlig'i atrof-muhit monitoringi, GIS asosidagi kartalash va kadastr ma'lumotlarini uyg'unlashtirishni birlashtirgan integratsiyalashgan metodologik yondashuvni ishlab chiqish zaruratini ta'kidlaydi. Bunday yondashuv nafaqat yer yozuvlarining fazoviy va ekologik aniqligini yaxshilaydi, balki ekologik turizm va tabiiy resurslarni muhofaza qilish kesishadigan Samarqand kabi hududlarda barqaror siyosat ishlab chiqishga hissa qo'shadi.

Xulosa qilib, adabiyotlar shuni ko'rsatadiki, GIS va MZ texnologiyalari global miqyosda yer boshqaruvida sezilarli taraqqiyotga erishgan bo'lsa-da, ularning O'zbekistondagi dam olish va sog'lomlashtirish hududlarini kadastr boshqaruvida qo'llanilishi hali rivojlanayotgan soha hisoblanadi. Ushbu tadqiqot ushbu bo'shliqni to'ldirishni maqsad qiladi va dam olish yerlarini boshqarish amaliyotining aniqligi, shaffofligi va barqarorligini oshirish uchun mo'ljallangan geoaxborot asosidagi ekologik-geografik modelni taklif etadi.

. TADQIQOT MAQSADLARI VA METODOLOGIYASI

Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi Samarqand viloyatidagi dam olish va sog'lomlashtirish yerlari kadastr boshqaruvi va atrof-muhit monitoringini takomillashtiruvchi geoaxborot asosidagi ekologik-geografik modelni ishlab chiqish va amaliy jihatdan tasdiqlashdan iborat. Tadqiqot ekologik ko'rsatkichlar, geofazoviy tahlil va kadastr ma'lumotlarini barqaror va shaffof yer boshqaruvini rag'batlantiruvchi yagona raqamli doirada integratsiyalashga intiladi. Ushbu maqsadga erishish uchun tadqiqot dam olish hududlarining amaldagi holatini baholash, o'simliklik qoplami, relyef xususiyatlari va antropogen bosim kabi ekologik parametrlarni tahlil qilish, yuqori rekreatsion salohiyat va ekologik sezuvchanlik zonalarini aniqlay oladigan ekologik-geografik model ishlab chiqishga qaratilgan. Bundan tashqari, tadqiqot uzluksiz monitoring va qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlash uchun huquqiy, ekologik va fazoviy ma'lumotlarni birlashtirgan dinamik GIS asosidagi kadastr ma'lumotlar bazasini ishlab chiqishni maqsad qiladi.

Metodologik doira masofaviy zondlash ma'lumotlarini tahlil qilish, dala tadqiqotlari va ekologik-geografik modellashirishni birlashtirgan ko'p bosqichli jarayon sifatida tuzilgan. Birinchi bosqichda tegishli fazoviy ma'lumotlar to'plamlari Davlat geodeziya va kadastr qo'mitasi hamda Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish qo'mitasi kabi rasmiy manbalardan, shuningdek Sentinel-2 va Landsat 8 ni o'z ichiga olgan ochiq kirish sun'iy yo'ldosh ma'lumotlar bazalaridan to'plandi. Ushbu ma'lumotlar to'plamlari topografik xaritalar, kadastr chegaralari, raqamli balandlik modellari va dala asosidagi GPS o'lchovlarini o'z ichiga oladi. Barcha fazoviy ma'lumotlar koordinatalarning izchilligi va milliy standartlar bilan mosligini

ta'minlash uchun Universal Transverse Mercator (UTM) proyeksiya tizimiga standartlashtirildi.

Ikkinchi bosqichda asosiy atrof-muhit ko'rsatkichlarini ajratib olish uchun ArcGIS Pro va QGIS dasturiy ta'minotidan foydalangan holda geoaxborotni qayta ishlash amalga oshirildi. O'simliklik qoplami zichligi va sog'lomlik sharoitlarini baholash uchun Normallashtirilgan farq vegetatsiya indeksi (NDVI) va Tuproqqa moslashtirilgan vegetatsiya indeksi (SAVI) qo'llanildi. Nishab, balandlik va ekspozitsiya kabi topografik parametrlar raqamli balandlik modellaridan olingan bo'lsa, dam olish yerlari va atrofdagi infratuzilma, daryolar va aholi punktlari o'rtasidagi fazoviy bog'liqlikni baholash uchun bufer tahlillari olib borildi. Aniqlikni oshirish uchun sun'iy yo'ldosh asosidagi talqinlarni tekshirish va tanlangan dam olish zonalarining ortofotoplanlarini yaratish uchun yuqori aniqlikdagi PUA (Pilotsiz Uchish Apparatlari) tasvirlaridan foydalanildi.

Uchinchi bosqich ko'p mezonli baholash (MCE) qo'llashi orqali ekologik-geografik modellashtirishga qaratilgan. Ushbu yondashuv ekologik, fizik va infratuzilma omillarini dam olishni rivojlantirish uchun kompozit moslik indeksiga integratsiyalashdi. Vaznli "overlay" tahlili hududlarni yuqori, o'rta va past moslik toifalariga ajratish uchun qo'llanildi. Mezonlarning vazni mutaxassis maslahati va oldingi tadqiqotlar asosida aniqlandi, o'simliklik qoplami (0,35) va nishab (0,25) ga yuqori ahamiyat berildi, so'ngra kirish imkoniyati va gidrologik yaqinlik (har biri 0,20) qo'shildi. Ushbu bosqich turli darajadagi ekologik qiymat va turizm salohiyatiga ega bo'lgan hududlarning keng qamrovli fazoviy baholoshnini ta'minladi.

Keyingi bosqich model natijalarini kadastr boshqaruvi uchun mo'ljallangan dinamik geoma'lumotlar bazasiga integratsiyalashuvini o'z ichiga oladi. Aniqlangan har bir dam olish yoki sog'lomlashtirish yer uchastkasiga uning maydoni, ekologik holati, huquqiy hujjatlari, infratuzilma mavjudligi va potentsial xavflar to'g'risidagi ma'lumotlarni o'z ichiga olgan noyob raqamli yozuv belgilandi. Ushbu geoma'lumotlar bazasi ma'lumotlarning standartlashtirilishi va O'zbekistonning mavjud geofazoviy infratuzilmasiga uzluksiz integratsiyalashuvini ta'minlash uchun milliy raqamli kadastr bilan moslik uchun sinovdan o'tkazildi.

Nihoyat, model dala tekshiruvi va mavjud kadastr yozuvlari bilan qiyosiy tahlil orqali tasdiqlandi. Masofaviy sezilgan vegetatsiya indekslari va joydagi ekologik kuzatuvlar o'rtasidagi korrelyatsiya ishonchlilikni baholash uchun tahlil qilindi. Natijalar ishlab chiqilgan ekologik-geografik model fazoviy aniqlikni sezilarli darajada yaxshilaganini va uzoq muddatli monitoring uchun amaliy asos yaratganini tasdiqladi.

Umuman olganda, ushbu integratsiyalashgan metodologik doira dam olish yerlari boshqaruvini aniqroq, dinamikroq va ekologik jihatdan sezgirroq qilish imkonini beradi. Bu atrof-muhit fanini va kadastr amaliyotini birlashtirib, O'zbekistonning boshqa hududlari uchun barqaror yer boshqaruvi ustuvor vazifa

bo'lgan joylarda moslashtirish mumkin bo'lgan takrorlanuvchi yondashuvni taqdim etadi.

5. NATIJALAR VA MUHOKAMA

Ekologik-geografik tahlil natijalari Samarqand viloyati bo'ylab dam olish va sog'lomlashtirish yerlari mosligi va ekologik holatida sezilarli farqlanish mavjudligini ochib berdi. 1-jadvalda Samarqand viloyatining asosiy tumanlari bo'yicha dam olish va sog'lomlashtirish yerlari taqsimoti, NDVI qiymatlari, ekologik moslik, kadastr ro'yxatga olish darajasi va asosiy cheklovchi atrof-muhit va infratuzilma omillari keltirilgan.

Tahlil qilingan hududning taxminan 27% qismi dam olish va sog'lomlashtirishni rivojlantirish uchun yuqori mos, 45% qismi o'rta mos va 28% qismi qat'iy muhofaza va tiklash choralarini talab qiladigan atrof-muhit jihatidan sezgir zonalar sifatida tasniflangan. Bu nisbatlar viloyatning tabiiy xilma-xilligi va antropogen bosimning notekis taqsimlanishini aks ettiradi.

Yuqori moslik zonalarida asosan Urgut va Nurobod tumanlarida joylashgan bo'lib, bu erda qulay topografik sharoitlar, boy o'simliklik qoplami va kirish imkoniyati ekoturizm va sog'lomlashtirish faoliyati uchun ideal shartlarni yaratadi. Ushbu hududlardagi tog'li relyef va daryo landshaflari ularning noyob atrof-muhit va estetik qimmatiga hissa qo'shadi. Aksincha, Payariq va Bulung'ur tumanlari intensiv qishloq xo'jaligi foydalanishi, tartibsiz qurilish va yetarli kadastr nazoratining yo'qligi tufayli pastroq ekologik barqarorlikni namoyish etdi. Bu omillar ko'zga ko'rinadigan yer degradatsiyasi, tabiiy yashash joylarining parchalanishi va kadastr hujjatlaridagi nomuvofiqliklarga olib keldi.

GIS asosidagi fazoviy modellashtirish va NDVI va SAVI indekslarini integratsiyalash o'simliklik holati va landshaft dinamikasini miqdoriy tushunish imkonini berdi. NDVI tahlili yuqori turizm oqimi va yer o'zgarishiga duchor bo'lgan zonalarda o'simliklik qoplamining izchil pasayish tendentsiyasini ko'rsatdi, PUA tasvirlari esa mahalliy darajadagi o'rmonsizlanish va tuproq eroziyasini anqlab, yer qoplamidagi nozik o'lchamli o'zgarishlarni qayd etdi. Masofaviy zondlash natijalarini kadastr ma'lumotlari bilan birlashtirish orqali model inson faoliyati ekologik muhofaza maqsadlari bilan ziddiyatga kirishgan kritik zonalarini aniq ko'rsata oldi.

Natijalarni dinamik GIS asosidagi kadastr ma'lumotlar bazasiga kiritish fazoviy rejalashtirish va monitoringda muhim yutuq bo'ldi. Ma'lumotlar bazasi mahalliy hokimiyat organlariga ekologik xavf darajalari, rekreatsion salohiyat va kadastr chegaralarini bir vaqtning o'zida vizuallashtirish imkonini berdi, shu bilan qaror qabul qilish shaffofligini yaxshiladi. Fazoviy "overlay" tahlili mavjud dam olish yerlari ning 30% dan ortig'i rasmiy yozuvlarda noto'g'ri tasniflanganligini, ko'pincha qishloq xo'jaligi yoki aholi punktlari sifatida ro'yxatga olinganligini ochib berdi. Bu topilma

kadastr xaritalarni atrof-muhitga tegishli ma'lumotlar qatlamlari bilan yangilash zaruratini ta'kidlaydi.

Bundan tashqari, taklif etilgan ekologik-geografik model ekologik ko'rsatkichlarni kadastr ma'lumotlar to'plamlariga integratsiyalash monitoring aniqligi va operatsion samaradorlikni sezilarli darajada oshirishini ko'rsatdi. Masofaviy zondlashdan olingan indekslar va dala kuzatuvlari o'rtasidagi korrelyatsiya an'anaviy qo'lda kartalash usullariga nisbatan 70% dan ortiq aniqlikni ko'rsatdi. Ushbu yaxshilangan aniqlik nafaqat yer foydalanish ziddiyatlarini anqlashni qo'llab-quvvatlaydi, balki turizmni kengaytirishni atrof-muhitni muhofaza qilish bilan muvozanatlashgan strategiyalarni ishlab chiqish uchun asos yaratadi.

Umuman olganda, natijalar GIS va ekologik-geografik modellashtirish ekologik fanni kadastr boshqaruvi bilan bog'lovchi kuchli vositlar ekanligini tasdiqlaydi. Ular uzluksiz monitoring, moslashuvchan rejalashtirish va yer boshqaruvida uzoq muddatli barqarorlikka erishishga qaratilgan fazoviy-aniiq siyosat ishlab chiqish uchun doira taqdim etadi.

6. XULOSA

Ushbu tadqiqot ekologik-geografik modellashtirishni geoaxborot texnologiyalari bilan birlashtirish dam olish va sog'lomlashtirish yerlari kadastr boshqaruvining aniqligi, samaradorligi va barqarorligini sezilarli darajada oshirishini tasdiqlaydi. Ekologik ma'lumotlarni kadastr atributlari bilan yagona raqamli doirada birlashtirish orqali taklif etilgan model atrof-muhit monitoringi va yer ma'muriyoti tizimlari o'rtasidagi bo'shliqni to'ldiradi, bu esa yanada asosli va shaffof qarorlar qabul qilish imkonini beradi.

Ishlab chiqilgan GIS asosidagi yondashuv nafaqat Samarqand viloyatida, balki yer foydalanishni rejalashtirish va ekologik muhofaza qilishda shunga o'xshash muammolarga duch kelayotgan O'zbekistonning boshqa hududlarida ham qo'llash mumkin bo'lgan masshtablab oshirish va takrorlash mumkin bo'lgan metodologiyani taqdim etadi. Tadqiqot sun'iy yo'ldosh asosidagi vegetatsiya indekslari, PUA tasvirlari va geofazoviy tahlillarni kadastr amaliyotiga kiritish atrof-muhit sharoitlarini real vaqt rejimida monitoring qilish imkonini berishini va proaktiv boshqaruv choralarini qo'llab-quvvatlashini ko'rsatadi.

Texnologik innovatsiyadan tashqari, model turizm o'sishini ekologik mas'uliyat bilan uyg'unlashtirish orqali barqaror rivojlanishning kengroq maqsadlariga erishishga hissa qo'shadi. U mintaqaviy va milliy hokimiyat organlari uchun muhofaza qilish, rehabilitatsiya qilish va barqaror dam olishni rivojlantirish uchun ustuvor hududlarni anqlashga yordam beradigan qarorlar qabul qilish vositasi sifatida xizmat qiladi. Atrof-muhit va kadastr ma'lumotlar to'plamlarini integratsiyalash, shuningdek, rejalashtirish institutlari, atrof-muhit agentliklari va mahalliy jamoalar o'rtasida yaxshiroq muvofiqlashtirishni osonlashtiradi.

Kelajakdagi tadqiqotlar aholi zichligi, infratuzilma mavjudligi va turizm talabi kabi ijtimoiy-iqtisodiy ko'rsatkichlarni kiritish orqali joriy doirani kengaytirishga qaratilishi kerak. Bundan tashqari, modelni milliy fazoviy ma'lumotlar infratuzilmalari (SDI) bilan birlashtirish barcha toifadagi yer resurslarini bitta geofazoviy boshqaruv tizimi ostida boshqarish uchun yagona raqamli platformani yaratishga yordam beradi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, tadqiqot O'zbekistonda zamonaviy yer boshqaruviga ham nazariy, ham amaliy hissa qo'shadi. Bu GIS texnologiyalari tomonidan qo'llab-quvvatlanadigan ekologik-geografik modellashtirish nafaqat tahliliy vositadir, balki Samarqand kabi tez rivojlanayotgan hududlarda yer foydalanishining ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy muvozanatini ta'minlash uch

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. **Abdullaev, I., & Kazbekov, J. (2022).** Application of GIS and Remote Sensing for Land Use Planning in Uzbekistan. *Journal of Environmental Management*, 305, 114387. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.114387>
2. **Hasanov, S., & Djumaboev, K. (2023).** Digital Transformation of Cadastral System in Uzbekistan: Challenges and Opportunities. *Land Use Policy*, 125, 106465. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106465>
3. **Mirzayev, U., & Gafurov, Z. (2021).** Assessment of Recreational Lands in Samarkand Region Using Geospatial Technologies. *Geography and Natural Resources*, 42(3), 245-256. <https://doi.org/10.1134/S1875372821030087>
4. **Khasanova, S., & Toshpulatov, R. (2023).** Integration of UAV and Satellite Data for Cadastral Mapping in Mountainous Areas. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 30, 100947. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2023.100947>
5. **State Committee of the Republic of Uzbekistan on Land Resources, Geodesy, Cartography and State Cadastre. (2022).** National Report on Land Resources and Cadastre. Tashkent: State Publishing House.
6. **Samarkand Regional Department of Ecology and Environmental Protection. (2023).** Environmental Status Report of Samarkand Region. Samarkand: Regional Publishing.
7. **United Nations Development Programme (UNDP). (2021).** Sustainable Land Management in Uzbekistan: Assessment and Recommendations. Tashkent: UNDP Uzbekistan.
8. **World Bank. (2020).** Uzbekistan: Modernization of Cadastre and Land Administration Systems. Washington DC: World Bank Publications.
9. **Jalilov, A., & Akramov, B. (2022).** Eco-Geographical Zoning of Recreational Territories Using GIS Technologies. *Central Asian Journal of Environmental Science and Technology*, 3(2), 45-58.
10. **Uzbekistan National University. (2021).** Proceedings of the International Conference on Geoinformation Technologies and Sustainable Development. Tashkent: University Press.