

**O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/27.02.2020.B.01.15 RAQAMLI ILMIY
KENGASH ASOSIDA BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

**ATROF-MUHIT VA TABIATNI MUHOFAZA QILISH
TEXNOLOGIYALARI ILMIY-TADQIQOT INSTITUTI**

SAQIYEV QOBILJON BOSIMOVICH

**ZOMIN MILLIY TABIAT BOG‘I HOLATINING MONITORINGI VA
BIOLOGIK TIZIM TURG‘UNLIGINI TA‘MINLASH**

11.00.05-Atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish

**BIOLOGIYA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD) DISSERTATSIYASI
AVTOREFERATI**

Toshkent – 2025

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi
Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Saqiyev Qobiljon Bosimovich

Zomin milliy tabiat bog‘i holatining monitoringi va biologik tizim turg‘unligini ta‘minlash.....3

Сакиев Кобилжон Босимович

Мониторинг состояния Зааминского национального природного парка и обеспечение стабильности биологической системы.....20

Sakiyev Kobiljon Bosimovich

Monitoring the condition of the Zaamin National Natural Park and ensuring the stability of the biological system.....38

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ

List of published works.....42

**O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/27.02.2020.B.01.15 RAQAMLI ILMIY
KENGASH ASOSIDA BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

**ATROF-MUHIT VA TABIATNI MUHOFAZA QILISH
TEXNOLOGIYALARI ILMIY-TADQIQOT INSTITUTI**

**SAQIYEV QOBILJON BOSIMOVICH
ZOMIN MILLIY TABIAT BOG‘I HOLATINING MONITORINGI VA
BIOLOGIK TIZIM TURG‘UNLIGINI TA‘MINLASH**

11.00.05-Atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish

**BIOLOGIYA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD) DISSERTATSIYASI
AVTOREFERATI**

Toshkent – 2025

Biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.4.PhD/B1598. raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasi (www.nuu.uz) va "ZiyoNet" Axborot-ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar: **Sattarov Muzaffar Eshtemirovich**
biologiya fanlari nomzodi, dotsent

Rasmiy opponentlar: **Juliyev Muxiddin Komilovich**
biologiya fanlari doktori, dotsent

Faxrutdinova Mashkura Fazlitdinovna
biologiya fanlari nomzodi, dotsent

Yetakchi tashkilot: **Toshkent davlat agrar universiteti**

Dissertatsiya himoyasi O'zbekiston Milliy universiteti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.03/27.02.2020.B.01.05 raqamli Ilmiy kengash asosidagi bir martalik Ilmiy kengashning 2025-yil "21" noyabr kuni soat 14⁰⁰ da majlisida bo'lib o'tadi (Manzil: 100174, Toshkent sh., Olmazor tumani, Universitet ko'chasi 4-uy, O'zbekiston Milliy universitetining Biologiya va ekologiya fakulteti binosi, 2-qavat, 203-xona. Tel.: +99871-246-15-44).

Dissertatsiya bilan O'zbekiston Milliy universiteti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (176-raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100174, Toshkent sh., Olmazor tumani, Universitet ko'chasi 4-uy, Tel.: (+99871) 246-67-72.

Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil "06" noyabr kuni tarqatildi.

(2025-yil "noyabr" 06 daqi 34-raqamli reestr bayonnomasi).



T.U.Raximova
Ilmiy daraja beruvchi bir martalik Ilmiy kengash raisi,
biologiya fanlari doktori, professor

R.X.Allaberdiev
Ilmiy daraja beruvchi bir martalik Ilmiy kengash kotibi,
biologiya fanlari nomzodi, dotsent

Z.A.Jabbarov
Ilmiy daraja beruvchi bir martalik
Ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi,
biologiya fanlari doktori, professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Dunyoda yuz berayotgan iqlim o'zgarishi, turli antropogen ta'sirlar, tabiiy resurslardan nooqilona foydalanish kabi omillar tufayli muhofaza etiladigan tabiiy hududlar va tabiat bog'lari ekotizimlarining barqarorligi va ulardagi biologik xilma-xillikning saqlanishida jiddiy xavflar kuzatilmoqda. Ushbu ekologik omillar o'z navbatida tabiiy resurslardan nooqilona foydalanishda ekotizim muvozanatining buzilishi, tuproqlarning degradatsiyaga uchrashi, atmosfera havosining ifloslanishi hamda sodir bo'layotgan yong'in xavfi kabi jarayonlarni keltirib chiqarmoqda. Shu sababli global miqyosdagi tabiat bog'larini muhofaza qilish, ularni tabiiy va antropogen omillar ta'sirida sodir bo'ladigan yong'in xavfidan asrash hamda tezkor samarali choralar ko'rish muhim ahamiyat kasb etadi.

Jahonda rivojlangan davlatlarda muhofaza etiladigan tabiiy hududlarda bioxilma-xillikni saqlash, undan oqilona foydalanish va samarali boshqaruvni tashkil etish borasida qator ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Muhofaza etiladigan tabiiy hududlar va milliy tabiat bog'larini asrash, ulardan teng huquqli foydalanish va ekologik tahdidlardan biri bo'lgan yong'inlarning oldini olishga qaratilgan chuqur ilmiy tadqiqotlar orqali Germaniya, Fransiya, Rossiya, AQSh va Kanada kabi davlatlarda barqaror ekologik rivojlanishga alohida e'tibor berilmoqda.

Respublikamizda ham atrof-muhitda to'planayotgan toksik ta'sir etuvchi elementlarni kamaytirish, atrof-muhit holatini yaxshilash va ifloslangan maydonlarni rekonstruktsiya qilish bo'yicha muayyan natijalarga erishilmoqda. 2022 – 2026-yillarga mo'ljallangan “Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi” ni amalga oshirish jarayonida orttirilgan tajribalar, shuningdek, “O'zbekiston – 2030” strategiyasining uchinchi yo'nalishida “.....biologik xilma-xillik ishonchli saqlanishini ta'minlash, muhofaza qilinadigan tabiiy hududlarni 12 foizgacha kengaytirish”¹ ga qaratilgan muhim vazifalar belgilangan. Bu borada hayvonot va o'simlik dunyosi obyektlaridan noqonuniy foydalanish ustidan nazoratni kuchaytirish, biologik xilma-xillikka nisbatan aholining ekologik madaniyati va xabardorligi darajasini oshirish, xususan, Zomin milliy tabiat bog'ida sodir bo'lgan yong'in holatini monitoring qilish va uning biologik tizim turg'unligini ta'minlash muhim ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 6-apreldagi “Zomin” turistik-rekreatsion zonasini va xalqaro umum mavsumiy kurortini tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida” gi PF-6201-son farmoni² va Vazirlar Mahkamasining 2021-yil 28-apreldagi 254-son qarorining 4-ilovasida keltirilgan “Zomin” turistik-rekreatsion zonasini rivojlantirish kontseptsiyasini amalga oshirish hamda hududda turizm sohasini kompleks rivojlantirish chora-tadbirlari” dasturining 34-bandi hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu tadqiqot ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

¹ “O'zbekiston – 2030” strategiyasi to'g'risida 11.09.2023 yildagi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-158-son Farmoni.

² “Zomin” turistik-rekreatsion zonasini va xalqaro umum mavsumiy kurortni tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida 06.04.2021 yildagi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-6201-sonli Farmoni.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yoʻnalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining V. “Qishloq xoʻjaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi” ustuvor yoʻnalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoning oʻrganilganlik darajasi. Zomin milliy tabiat bogʻining tabiiy iqlim sharoitlari, tuproqlari va oʻsimlik dunyosi boʻyicha koʻpchilik olimlar tomonidan tadqiqotlar olib borilgan. Jumladan, O.E.Knorring (1916), M.G.Popov va N.Andrasov (1936), V.P.Drobov (1938-1950), V.D.Dmitriyev (1938), I.M.Zakrejevskiy (1935), Y.Y.Korotkova (1955), Y.M.Demurina, (1975), I.A.Kulbachniy (1981), M.F.Faxrutdinova (1998), U.P.Pratov, M.M.Nabiev (2007), V.N.Talskix, O.V.Mitropolskiy (2008), A.S.Esanqulov (2012), Y.O.Mitropolskaya (2013), N.S.Abdullayeva (2016), N.S.Abdullayeva, O.K.Xodjimatomov, N.X.Qarshiboyeva, Z.A.Yangibayeva (2017), B.T.Ergashev, H.X.Abdurasulov (2022) va boshqalarning ilmiy ishlari bevosita Zomin milliy tabiat bogʻi bilan bogʻliq. Ammo ushbu tadqiqotlarda Zomin milliy tabiat bogʻining holati va biologik tizim turgʻunligini taʼminlash toʻgʻrisida maʼlumotlar deyarli uchramaydi.

Umuman olganda, Zomin milliy tabiat bogʻida antropogen omillar taʼsirida sodir boʻlgan yongʻin holatini monitoring qilish, shuningdek, zamonaviy GAT texnologiyalari yordamida, ayniqsa, masofadan zondlash maʼlumotlari asosida tuproq tarkibi va harorati hamda oʻsimlik qoplaminig oʻzgarish dinamikasini tahlil qilish, koʻp yillik yogʻingarchilik holatini baholash va biologik tizim turgʻunligini taʼminlash boʻyicha tadqiqot ishlari deyarli amalga oshirilmagan.

Tadqiqotning dissertatsiya bajarilayotgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bogʻliqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Oʻzbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2022-yil 18-avgustdagi 458-sonli “Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti faoliyatini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari toʻgʻrisida”gi qarorining 3-ilovasi 1-bandi “Tabiiy resurslardan foydalanishda atrof-muhitga etkazilgan zarar miqdorini kamaytirishning ilmiy asoslarini ishlab chiqish” (2022-2023-y.) mavzusi hamda Ekologiya vazirligining 2024-yil 6-martdagi № 3/2024-sonli “Zarar yetkazilgan tabiat obyektini tiklash va uning muayyan muddat davomida muhofaza qilinishini taʼminlash tartibini ishlab chiqish” mavzusidagi loyihalar doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi: Zomin milliy tabiat bogʻiga antropogen omillarning salbiy taʼsirlarini aniqlash va GAT dasturlari yordamida ekologik holatini monitoring qilish orqali yongʻin sodir boʻlgan hududning biologik tizim turgʻunligini taʼminlashga qaratilgan tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

Zomin milliy tabiat bogʻida yongʻin sodir boʻlgan hududning ekologik holati, relyefi va tuproqlari, shuningdek, oʻsimliklar qoplami iborat dominant maydonchalarni tanlagan holda biologik tizim turgʻunligini monitoring qilish;

Zomin milliy tabiat bog‘i hududida GAT dasturlari yordamida masofadan zondlash orqali o‘simlik qoplami hamda meteorologik ma‘lumotlar asosida tuproq haroratining o‘zgarish dinamikasini tahlil qilish va xaritalarini tuzish;

Zomin milliy tabiat bog‘i hududida ArcMap dasturining ArcToolbox bo‘limi hamda cridata sayti ma‘lumotlaridan foydalanib ko‘p yillik yog‘ingarchilik miqdorining o‘zgarish dinamikasini tahlil qilgan holda xaritalarini tuzish;

Zomin milliy tabiat bog‘ida ekoturizmning rivojlanishi hamda iqlim o‘zgarishi, tuproq haroratining oshishi va yog‘ingarchilik miqdorining kamayishi kabi jarayonlar ta‘sirida sodir bo‘ladigan yong‘in xavfining oldini olishga qaratilgan tavsiyalar ishlab chiqish.

Tadqiqotning obyekti sifatida Jizzax viloyati, Zomin tumanidagi Zomin milliy tabiat bog‘ining yong‘in sodir bo‘lgan hududi tanlab olingan.

Tadqiqotning predmetini bioxilma-xillik, o‘simliklar va hayvonot olami, tuproq qoplami, ekologiya, ekologik va antropogen omillar tashkil etgan.

Tadqiqotning usullari. Olib borilgan dala tadqiqotlari umumqabul qilingan standartlar bo‘yicha amalga oshirilgan bo‘lib, ekologik monitoring, normativ hujjatlarni o‘rganish va tahlil qilish, umumlashtirish usullari hamda masofaviy zondlash ma‘lumotlaridan, shuningdek, xorijiy davlatlar SRTM va TIF formatdagi sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari [AQSh Geologiya xizmati], ArcGIS, QGIS, ArcGIS Pro dasturlari hamda Aeronavtika milliy boshqarma va Koinotga oid fazoviy tadqiqot (NASA), (Shuttle Radar Topography Mission, SRTM) sun‘iy yo‘ldosh radar tasviri (Digital elevation model, DEM) dasturlaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

Zomin milliy tabiat bog‘ida yong‘in sodir bo‘lgan hududning relyefi, tuproq tarkibi va uning oziqa elementlari bilan ta‘minlanganligi hamda o‘simliklar bilan qoplanganlik darajasiga ko‘ra, 3 ta tadqiqot maydonchasi tanlangan va baholangan.

Uzoq yillar mobaynida iqlim o‘zgarishi ta‘sirida hudud tuproqlarining harorati o‘rtacha 1,5-2,5°C oshganligi tufayli o‘simlik va hayvonot dunyosi, tuproq qoplami hamda biologik tizim turg‘unligiga zarar etayotganligi, shuningdek, antropogen omil sababli hududda yong‘in sodir bo‘lishi natijasida 100 turdan ortiq o‘simliklar, jumladan, bir va ko‘p yillik o‘tlar, 1000 ga yaqin archa daraxtlari, na‘matak, zirk, bodomcha, uchqat kabi butalarning yonib ketganligi aniqlangan.

Zomin milliy tabiat bog‘i hududini Google earth va ArcGIS, QGIS dasturlari yordamida masofadan zondlash orqali o‘simlik qoplaminin dinamik o‘zgarishi hamda 20 xil kamyob, 107 xil dorivor va ozuqabop hamda 6 xil yovvoyi holda o‘suvchi o‘simliklarning texnik turlari mavjudligi aniqlangan. Shuningdek, *Landsat* sun‘iy yo‘ldoshi, ArcMap dasturining ArcToolbox bo‘limi va cridata sayti hamda meteorologik ma‘lumotlari asosida hudud bo‘yicha ko‘p yillik yog‘ingarchilik hamda tuproq harorati xaritalari tuzilgan.

Zomin erkin turistik zonasida sayyohlik jozibadorligini yanada oshirish maqsadida dasturiy “*Zomin Travel*” mobil ilovasi hamda hududda kuzatuv kameralari, yong‘in xavfsizligi va maishiy qattiq chiqindilarni boshqarishga doir ilmiy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

Hududning uzoq yillar mobaynida global isish ta'sirida tuproq harorati oshganligi, o'simlik va hayvonot dunyosi hamda tuproq qoplamiga jiddiy xavf tug'dirayotganligi Google earth va ArcGIS, QGIS dasturlari yordamida aniqlangan;

Inson faoliyati ta'sirida yong'in sodir bo'lishi natijasida 100 turdan ortiq bir va ko'p yillik o'simliklar, archa daraxtlari hamda na'matak, zirk, bodomcha, uchqat kabi butalarning nobud bo'lganligi aniqlangan;

O'simlik qoplamining dinamik o'zgarishi sharoitida 20 xil kamyob, 107 xil dorivor va ozuqabop hamda 6 xil yovvoyi holda o'suvchi o'simliklarning texnik turlari mavjudligi aniqlangan;

Hudud bo'yicha ko'p yillik yog'ingarchilik va tuproq harorati xaritalari IDW interpolyatsiya yondashuvi usulida ishlab chiqilgan;

Hududning turistik zonasida sayyohlik jozibadorligini yanada oshirishga qaratilgan dasturiy "*Zomin Travel*" mobil ilovasi va ilmiy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Dissertatsiya natijalarining ishonchlilik darajasi ko'p yillik monitoring va dala tadqiqotlari natijasida olingan eksperimental materialning katta hajmi bilan, sinalgan metodlardan keng foydalanish, dastlabki materialning reprezentativ hajmi va O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan e'tirof etilgan, nufuzli xorijiy va respublika amaliy jurnallarida chop etilganligi, natijalarning amaliyotga joriy qilinganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati shundan iboratki, Zomin milliy tabiat bog'ida yong'in sodir bo'lgan hududning ekologik holati, relyefi va tuproqlari, shuningdek, o'simliklar qoplamidan iborat dominant maydonchalarni tanlagan holda biologik tizim turg'unligi monitoring qilinganligi, GAT dasturlari yordamida masofadan zondlash orqali o'simlik qoplami hamda meteorologik ma'lumotlar asosida tuproq haroratining o'zgarish dinamikasi tahlil qilinganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati shundan iboratki, hududda Google earth va ArcGIS dasturlari Climate Data ma'lumotlari yordamida uzoq yillar mobaynida global isish ta'sirida havo harorati, o'simlik va hayvonot dunyosi hamda tuproq qoplami shuningdek, biologik tizim turg'unligiga jiddiy xavf tug'dirayotganligi aks etgan ko'p yillik yog'ingarchilik va tuproq harorati xaritalari ishlab chiqilishga xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Zomin milliy tabiat bog'ining ekologik holati monitoringi va biologik tizim turg'unligini ta'minlash bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

Global iqlim o'zgarishi sharoitida *ArcMap* dasturi va meteorologik ma'lumotlar tahlili asosida yog'ingarchilik xaritasi Jizzax viloyati ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi boshqarmasi hamda Zomin milliy tabiat bog'ida amaliyotga joriy etilgan (*O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligining 2024-yil 26-avgustdagi 03-03/3-8315-sonli ma'lumotnomasi*). Natijada, alohida muhofaza etiladigan tabiiy

hududlar ekotizimini boshqarishda o‘rmon xo‘jaligida yong‘in xavfini kamaytirish tizimini ishlab chiqish imkonini bergan;

ArcMap dasturi va meteorologik ma‘lumotlar tahlili asosida tuproq harorati xaritasi Jizzax viloyati ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi boshqarmasi hamda Zomin milliy tabiat bog‘ida amaliyotga joriy etilgan (*O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligining 2024-yil 26-avgustdagi 03-03/3-8315-sonli ma‘lumotnomasi*). Natijada, alohida muhofaza etiladigan tabiiy hududlarda rekultivatsiya ishlari hamda qurigan o‘simlik chiqindilaridan tozalash ishlarini olib borish imkonini bergan;

Zomin erkin turistik zonasi hududlarining sayyohlik jozibadorligini yanada oshirishga qaratilgan tavsiyanoma O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi huzuridagi Turizm qo‘mitasida amaliyotga joriy etilgan (*O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi huzuridagi Turizm qo‘mitasining 2024-yil 6-avgustdagi 03-12-17-4956-sonli ma‘lumotnomasi*). Natijada, Zomin milliy tabiat bog‘i hududida sayyohlar yaqindan tanishish uchun mehmonxonalar, mehmon uylari va dam olish maskanlarida xonalarni oldindan band qilish, shuningdek, turar joy manzilini yuklab olish imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot ishi natijalari 4 ta, jumladan, 2 ta xalqaro va 2 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarning e‘lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 13 ta ilmiy maqola chop etilgan, shulardan O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 9 ta maqola, jumladan, 4 tasi respublika va 5 tasi xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya kirish, to‘rtta bob, xulosa va tavsiyalar, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 108 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida o‘tkazilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zarurati, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, obykti va predmetlari tavsiflangan, respublika fan va texnologiyalarini rivojlantirishning ustuvor yo‘nalishlariga mosligi, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ishlar hamda dissertatsiya tuzilishi bo‘yicha ma‘lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Milliy tabiat bog‘i va muhofaza etiladigan tabiiy hududlarning hozirgi holatini o‘rganish darajasi”** deb nomlangan **birinchi bobida** bugungi kunda muhofaza etiladigan tabiiy hududlar va tabiat bog‘i to‘g‘risidagi manbalar asosan hukumatimiz tomonidan ishlab chiqilgan me‘yoriy hujjatlarda aks etganligi, shuningdek, ularning ekologik holati va antropogen omillar ta‘siri bo‘yicha ilmiy yondoshuvlar asosida tavsiyalar berishni taqozo etishiga e‘tibor qaratilgan. Tabiat bog‘larining faoliyati uchun yo‘llar, boshqa

kommunikatsiyalar va inshootlar qurilishi zarur boʻlgan hollarda buzilgan yerlarni rekultivatsiya qilish, shuningdek, yongʻin xavfining oldini olishga qaratilgan antropogen omillarni inobatga olgan holda, ekologik holati va biologik tizim turgʻunligini monitoring qilish chora-tadbirlarini amalga oshirishga bagʻishlangan ilmiy tadqiqot ishlari tahlil qilingan.

Dissertatsiyaning “Tadqiqot obyekti tabiiy-iqlim sharoitining oʻziga xos xususiyatlari va oʻrganish usullari” deb nomlangan **ikkinchi bobida** tadqiqot obyekti, materiallari va oʻrganish usullari keltirilgan.

Oʻrganilayotgan hududning tabiiy-geografik joylashuvi, geologik tuzilishi va gidrologiyasi, iqlimi, tuproqlari hamda oʻsimlik dunyosi, shuningdek, masofadan zondlash orqali oʻsimlik qoplaminig oʻzgarish dinamikasini tahlil qilish usuli, IDW interpolyatsiya usulidan foydalanish, ArcMap va IDW interpolyatsiya yordamida yogʻingarchilikni xaritalash usuli va IDW interpolyatsiya usulidan foydalanish haqida maʼlumotlar berilgan.

Dissertatsiyaning **“Tanlangan hududning ekologik holati va biologik tizim turgʻunligini monitoring tahlili”** deb nomlangan **uchinchi bobida** Zomin milliy tabiat bogʻining ekologik holati va biologik tizim turgʻunligini monitoringi yuritishda asosiy dominant tabiiy iqlim sharoiti, relyefi, geomorfologik tuzilishi va hududda tarqalgan tuproqlari, shuningdek, oʻsimlik dunyosi hozirgi holati boʻyicha 2022-2024-yillardagi izlanishlar ilmiy tahlillari keltirilgan. Har qanday hududning ekologik holati va unga tabiiy, antropogen omillar taʼsirini baholashda, uning relyefi va geografik joylashuvi, tuproqlari hamda oʻsimlik qoplami asosiy parametrlar hisoblanadi.

Zomin milliy tabiat bogʻi hududida tarqalgan togʻ jigarrang tuproqlar toʻq tusli boʻz tuproqlarga nisbatan – 1300-1600 m balandlikda, janubiy qiyaliklarda esa, 2000 m balandlikda ham uchraydi. Ularda asosan bugʻdoyiq – *agropyrum truchopgorbm*, naʼmatak – *rosa sp*, togʻ yalpizi – *pao bulbosa*, duk choʻp – *lonisera korolkovii* va boshqa oʻsimliklar tarqalgan.

Togʻ jigarrang tipik tuproqlar Chotqol va Turkiston togʻ tizmalarining butasimon oʻsimliklar bilan qoplangan qiyaliklarida uchraydi. Ular jigarrang karbonatli tuproqlardan yuqorida, dengiz sathidan 1600-2400 m balandlikda joylashgan boʻlib, butasimonlar va siyrak archazorlar tarqalgan.

1-jadval

Zomin milliy tabiat bogʻi hududidagi togʻ jigarrang tuproqlarning morfologik tuzilishi

Tuproq tiplari, tipchalar	Morfologik belgilari								
	Chimli ,sm	Rangi	Agregatik	karbonatlar, sm (maks)	loyqalanish, sm		yangi yaralma	mexanik arkibi	ona jinsi
					boshlani shi	maks.			
Togʻ jigarrang tuproqlar									
Karbonatli	2-4	toʻq jigarrang	kesakch ali donador	17	10-15	20-25	karb.b irik.	oʻrta qumoq	ellyuviy, delyuviy. lyoss,

Tipik	3-7-	qoramtir jigarrang	donador	45	10-15	45-50	karb. birik.	o'rta qumoq	delyuviy. Prolyuviy lyoss,
Ishqorsizlangan	4-10-	qoramtir to'q ko'ng'ir	donador	95	10-15	65-70	oz sonli karb. bir	o'rta qumoq	

Tog' jigarrang ishqorsizlangan tuproqlar bir muncha sernam hududlarda asosan tipik jigarrang tuproqlardan yuqorida yoki birgalikda tarqalgan bo'ladi. Tuproq qoplami tabiiy daraxtlar – zarang, olma, grek yong'og'i va turli o't o'simliklardan iborat.

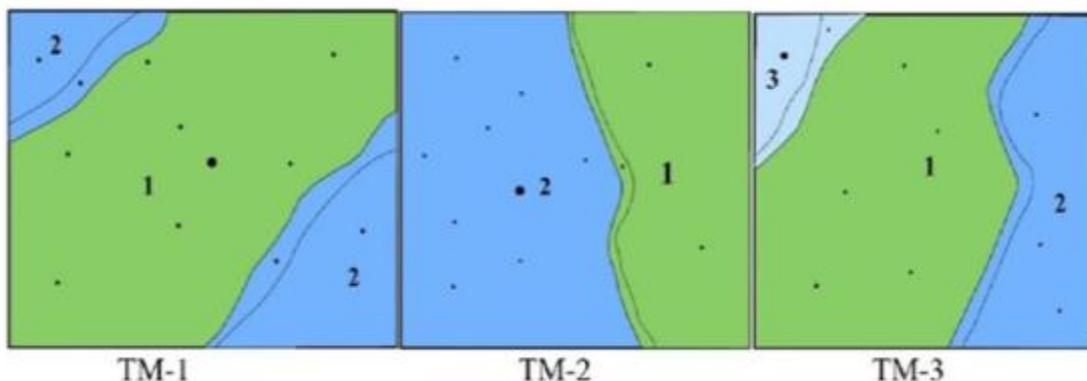
Tog' jigarrang tuproqlar tipik, karbonatli va ishqorsizlangan tipda tarqalgan, ular quyidagi morfologik belgilari, ya'ni:

-To'q kulrang-jigarrang tovlanuvchan gumusli qatlam, chirindining kam yoki ko'pligi och yoki to'q jigarrang tusda bo'lishi hamda yuqoridan pastga keskin o'zgarishi.

-Ba'zida tuproq profili kuchsiz loylanganligi, shuningdek, yotqizilgan ona jinsga nisbatan mexanik tarkibi og'irlashgan hamda zichroq bo'lishi.

-Gumusli qatlami g'ovakli donador, kesmaning chuqurligi oshgan sari yong'oqsimon kesakchali, changsimon strukturali ekanligi.

-Kesmada karbonatli qatlamning aks etishi yuzasida uncha sezilarli bo'lmasa-da, pastki qatlamlarda bir oz yaqqol ko'rinadi. Karbonatlar oqko'zanaklar tipida (beloglazki) uchrashi hamda quyosh nuri yaxshi tushadigan ochiq qiyaliklarda tarqalishi bilan ajralib turadi (1-jadval, 1-rasm).



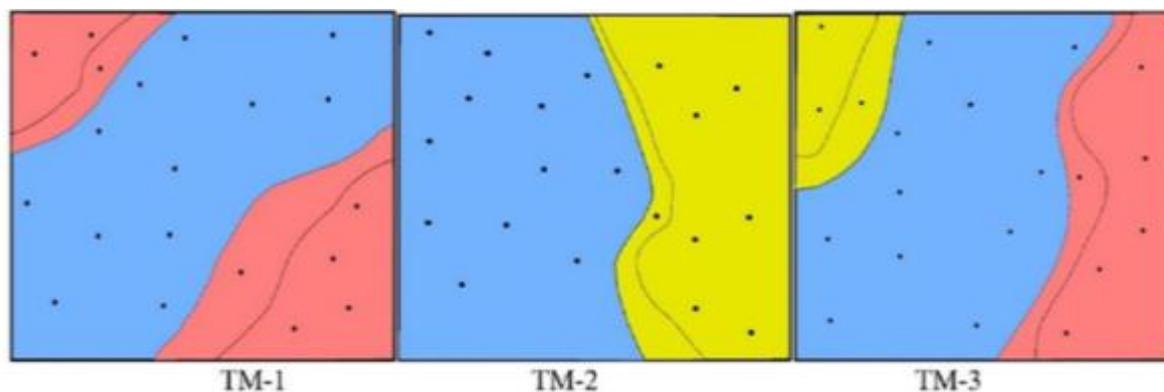
EKSPLIKATSIYA

Tog' jigarrang tuproqlar mintaqasi

№	Tuproqlar	Gumus, %	Umumiy, %		Zahira, t/ga (0-50sm)		Nishabligi	Ekspozitsiyasi
			Azot	Fosfor	Gumus	Azot		
1	Tog' jigarrang tipik	4,48	0,345	0,240	145,6	12,3	5-7 ⁰	J- sh
2	Tog' jigarrang karbonatli	2,63	0,186	0,170	60,3	5,7	8-10 ⁰	J
3	Tog' jigarrang ishqorsizlangan	5,52	0,410	0,246	144,6	11,1	3-5 ⁰	J

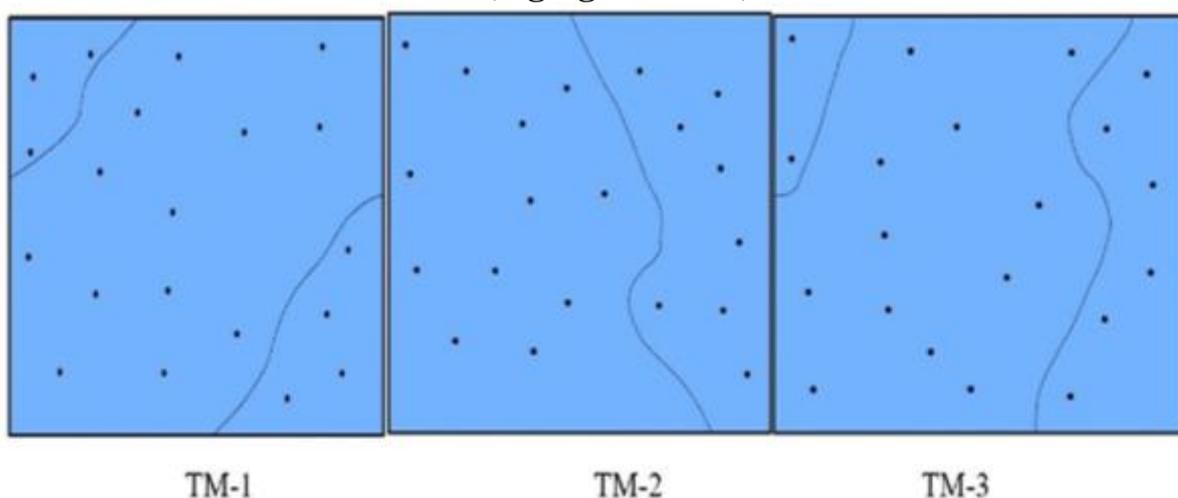
1-rasm. Zomin milliy tabiat bog'i hududida tadqiqot maydonchalarining tuproqlari xaritanomasi

Dala tadqiqotlaridan (TM-1, TM-2, TM-3) tog‘ jigarrang tuproqlarning oziqa elementlar bilan ta‘minlanganlik darajasi quyidagicha, bu yerda o‘simlik qoplami uchun zarur asosiy oziqa elementlari, ya‘ni harakatchan fosfor va almashinuvchan kaliy hamda gumus miqdorlarining ta‘minlanganligi keltirilgan (2.3.4-rasmlar).



Tuproqning harakatchan fosfor bilan ta‘minlanganligi	1 kg tuproqda harakatchan fosfor miqdori <i>mg</i>		
	Ranglar	Guruhlanish	Ta‘minlanganlik
		0-15	Juda kam
		16-30	Kam
		31-45	O‘rtacha
		46-60	Yuqori
		60 dan ortiq	Juda yuqori

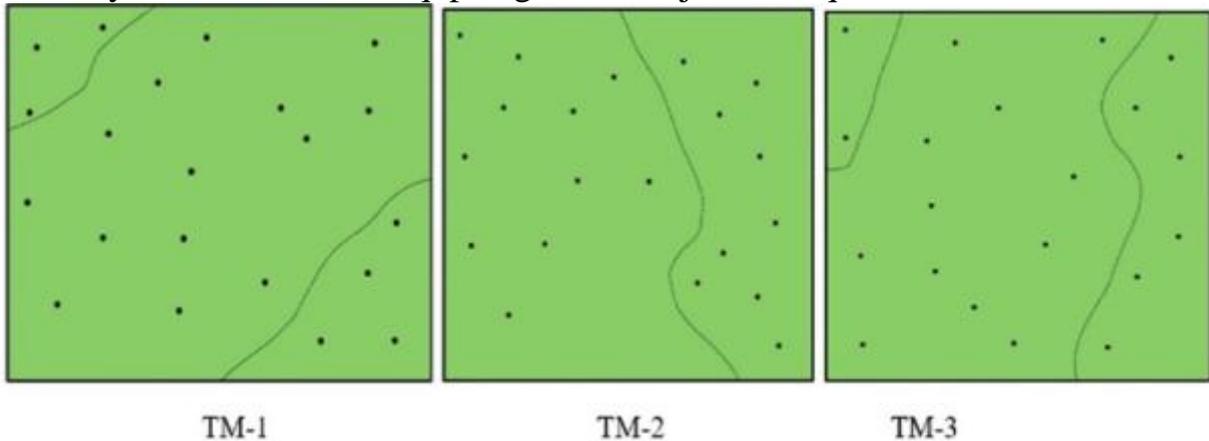
2-rasm. Zomin milliy tabiat bog‘i hududida tadqiqot maydonchalarining tuproqlari tarkibida harakatchan fosfor bilan ta‘minlanganlik xaritanomasi (mg/kg hisobida)



Tuproqning almashinuvchan kaliy bilan ta'minlanganligi	1 kg tuproqda almashinuvchan kaliy miqdori mg	Maydonlar bo'yicha nisbati
Ranglar	Guruhlanish	Ta'minlanganlik
	0-100	Juda kam
	101-200	Kam
	201-300	O'rtacha
	301-400	Yuqori
	400 dan ortiq	Juda yuqori

3-rasm. Zomin milliy tabiat bog'i hududida tadqiqot maydonchalarining tuproqlari tarkibida almashinuvchan kaliy bilan ta'minlanganlik xaritanomasi (mg/kg hisobida)

Tadqiqot tahlillariga ko'ra, Zomin milliy tabiat bog'i hududida 2021-yilda sodir bo'lgan yong'in oqibatida tuproq va o'simlik qoplamiga jiddiy shikast yetgan edi. Ushbu hududda 3 ta tadqiqot maydonchasini tashkil etib, biologik tizim turg'unligining monitoringi o'tkazildi. Dala tadqiqot va laboratoriya tahlillari asosida tuproq tarkibi va oziqa elementlar bilan ta'minlanganligi bo'yicha xaritanomalar ishlab chiqildi. 2022-2023-yillarda tuproq tahlil ishlari olib borildi va 2024-yilda o'simlik bilan qoplanganlik darajasini aniqlandi.



Tuproqning gumus bilan ta'minlanganligi	1 kg tuproqda gumus miqdori %	
Ranglar	Guruhlanish	Ta'minlanganlik
	0-0,80	Juda kam
	0,81-1,20	Kam
	1,21-1,60	O'rtacha
	1,61-2,00	Yuqori
	>2,00 dan ortiq	Juda yuqori

4-rasm. Zomin milliy tabiat bog'i hududida tadqiqot maydonchalarining tuproqlari tarkibida gumus miqdori bilan ta'minlanganlik xaritanomasi (% hisobida)

Hozirgi vaqtda antropogen omillar ta'siri yangi turlar hosil bo'lishi va mavjud turlarning kamayib ketishiga sabab bo'lmoqda.

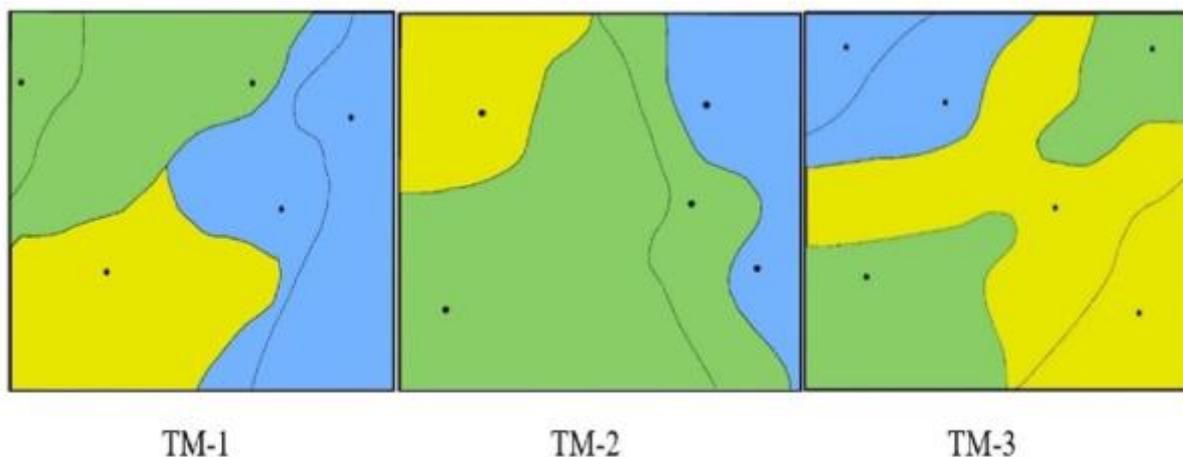
2-jadval

Zomin milliy tabiat bog'i hududida 2014-2024-yillar davomida aniqlangan turlar

O'simliklar	Turlar soni				
	2014-yi	2016-y	2018-y	2020-y	2024-yil Yong'in sodir bo'lgandan keyin
<i>Suvo'ltlar</i>	3	3	3	3	3
Zamburug'lar:	4	4	4	4	4
a) mikromitsetlar	5	5	5	5	5
b) makromitsetlar	6	6	6	6	6
Lishayniklar					
Jami tuban o'simliklar	18	18	18	18	18
Moxsimonlar-yo'sinlar	9	9	9	9	9
Paprotniksimonlar	24	24	24	24	24
Ochiq urug'lilar	274	274	274	274	274
Yopiq urug'lilar (gulli o'simliklar)	400	400	400	400	400

Zomin milliy tabiat bog'i hududida uchraydigan o'simliklardan suvo'ti – 3 ta, zamburug'lardan mikromitsetlar – 4 ta, makromitsetlar – 5 ta, shuningdek, lishayniklar – 6 ta turlari uchraydi. Bu o'simliklar yong'in sodir bo'lgan hududlarda keyingi holatda uchrashi kuzatildi. Bundan tashqari, tuban o'simliklarni –18 ta, moxsimonlar – 9 ta, paprotniksimonlar – 24 ta, ochiq urug'lilar 274 ta, yopiq urug'lilarning esa 400 ta turlari mavjud. Bu o'simliklar ham yong'in sodir bo'lgan hududlarda asta-sekinlik bilan tiklanishi, ya'ni biologik tizim turg'unligi ta'minlanishini kuzatishimiz mumkin (2-jadval).

Zomin milliy tabiat bog'i o'simlik dunyosiga bir qancha antropogen omillar ta'sir ko'rsatadi. Xususan, hududda va uning tashqarisida aholi tomonidan qoramollarni betartib boqish, tog' yonbag'irlariga qishloq xo'jalik ekinlarini ekish maqsadida tabiiy zaxiralarni yo'qotish, yoqilg'i uchun ishlatish, dorivor maqsadda ko'p miqdorda rejasiz terib olish, daraxtlarni kesish va yo'l qurilishi uchun foydalanish, tabiiy ofatlar (sel, tabiiy yong'in, iqlim nosozligi va hokazolar) o'simlik dunyosining kamayib ketishiga olib kelmoqda.



O'simlik bilan qoplanganlik darajasi	
Ranglar	Ta'minlanganlik
	O'rta
	Yuqori
	Juda yuqori

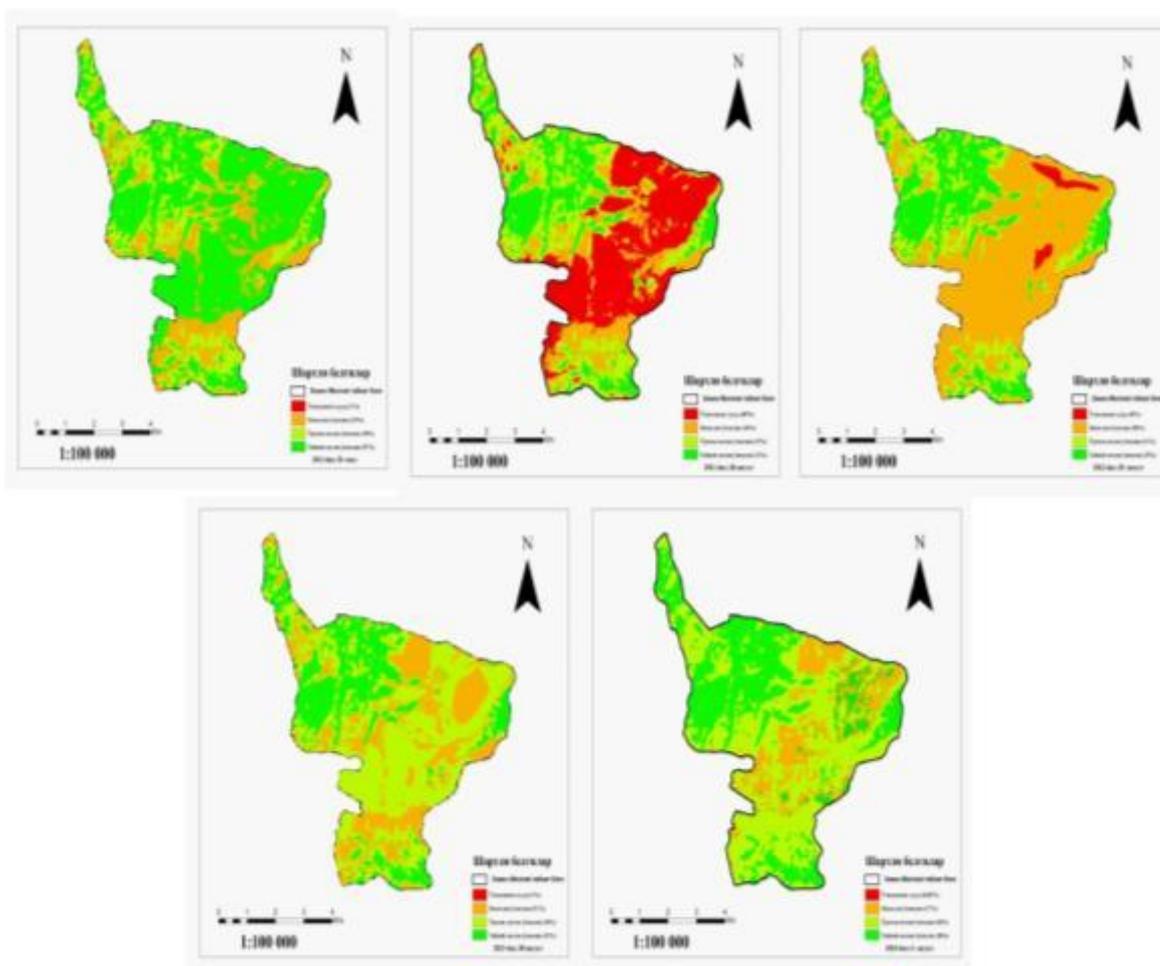
5-rasm. Zomin milliy tabiat bog'i hududida tadqiqot maydonchalarining o'simlik bilan qoplanganlik darajasi xaritanomasi (% hisobida)

So'nggi yillarda tabiatda antropogen (shuningdek, texnogen) ta'sirning ortib borishi, ekologik o'zgarishlarning sodir bo'layotgani hamda o'rmonlar egallagan hududlardagi daraxtlarning kesilishi tufayli ularning maydonlari qisqarishi oqibatida tabiiy bioxilma-xillikka putur yetdi, ko'plab o'simlik va hayvon turlari butunlay yo'qolib bormoqda yoki ularning soni keskin kamayib ketyapti.

Bugungi kunda milliy tabiat bog'ida sutemizuvchilarning 30 turi, sudralib yuruvchilarning 14 ta, qushlarning 101 ta turi mavjud. Shuningdek, O'zbekiston Respublikasi "Qizil kitob"iga kiritilgan 6 turkumga mansub sutemizuvchi hayvonlardan Tyanshan qo'ng'ir ayig'i, Turkiston silovsini, qor qoplani va tog' arxari uchraydi.

Hududda olib borilgan kuzatish ishlaridan shular ma'lum bo'ldiki, kamyob dorivor o'simliklar hududning yuqori adir va tog'ning o'rta va yuqori qismlarida tarqalgan. Yuqori adir va pastki tog' hududlarida aholi yashaganligi tufayli ko'p o'simliklarning zaxirasi kamayganligi kuzatiladi. Zomin milliy tabiat bog'i dorivor o'simliklari kamayib ketayotganligining asosiy sabablari aholi tomonidan ziravor, dorivor va yem-xashak sifatida ko'p miqdorda yig'ishtirib olishdir. Olingan natijalarga ko'ra, hududda tarqalgan dorivor o'simliklar 107 tur, shundan 11 tasi kamyob, 5 ta O'zbekiston Respublikasi "Qizil kitobi"ga (2019) kiritilgan.

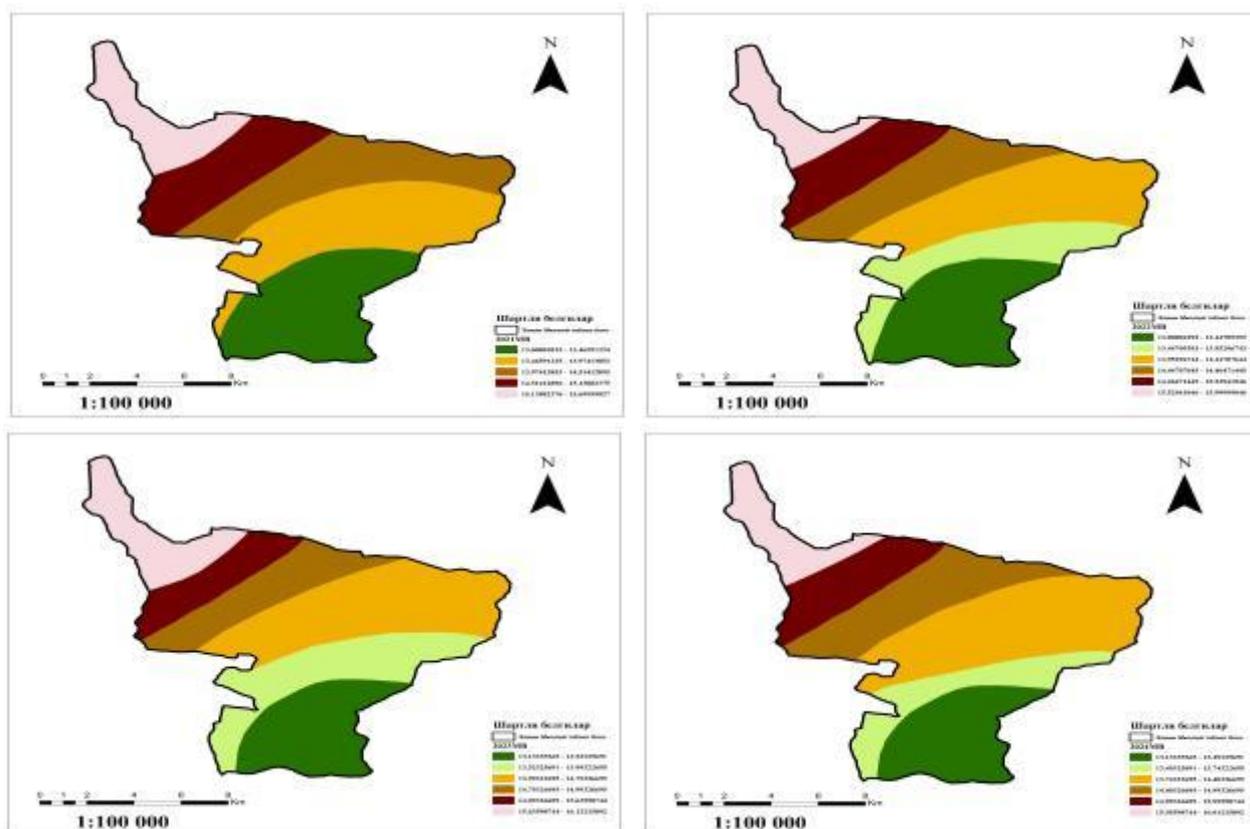
Dissertatsiyaning “Zomin milliy tabiat bog‘ini IDW interpolatsiyalash va ArcMap dasturi yordamida xaritalash orqali o‘zgarish dinamikasini baholash” deb nomlangan to‘rtinchi bobida Zomin milliy tabiat bog‘ining o‘simlik qoplamini *Landsat* sun‘iy yo‘ldoshi ma’lumotlari asosida o‘rganish, ArcMap dasturi yordamida Zomin milliy tabiat bog‘ining tuproq haroratini meteorologik ma’lumotlar asosida xaritalash: IDW interpolatsiya yondashuvi, Yog‘ingarchilik xaritasini tuzishning ahamiyati va sayyohlar soni va ularning atrof-muhitga ta’siri haqida ma’lumotlar keltirilgan.



6-rasm. Zomin milliy tabiat bog‘i NDVI ko‘rsatkichlari 1:100 000 miqyosida

Olib borilgan tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, tabiiy hududning o‘zini-o‘zi tiklashi – tabiiy suksessiya jarayoni tabiiy jarayon hisoblanib, unga inson omili zarur emasligi, aksincha hududning iqlimi, tuproq unumdorligi, yog‘in miqdori, shamol yo‘nalishi, joylashuv va tabiiy hududning nishabligi kabi omillar muhim rol o‘ynashi aniqlandi (5-rasm).

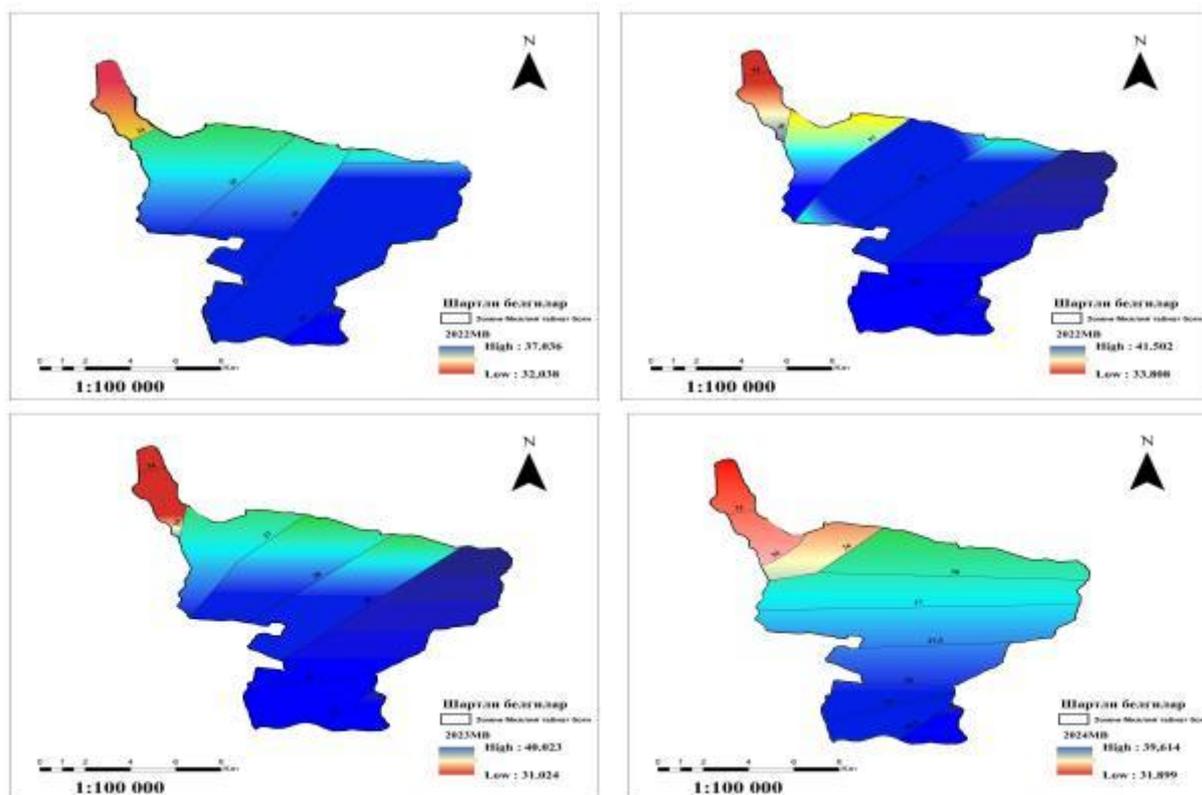
Zomin milliy tabiat bog‘ining o‘simlik qoplami o‘zgarish dinamikasini masofadan zondlash ma’lumotlari asosida tahlil qilish muhofaza etiladigan tabiiy hududlarni doimiy kuzatib borish, hududlarda yuz berishi mumkin bo‘lgan tabiiy va texnogen hodisalarni bashorat qilish va ularning oldini olish mumkin. Qolaversa, antropogen omillar tufayli tabiatga yetkazilgan zararni to‘g‘ri baholash va ularni bartaraf etish choralarini ishlab chiqish imkoniyati yaratiladi.



7-rasm. Zomin milliy bog‘i tuproq haroratining vaqt davomida (2021-2024-y.y.) o‘zgarishi a) 2021-yil; b) 2022-yil; c) 2023-yil; d) 2024-yil

Tuproq harorati ozuqa moddalarining aylanishiga, o‘simliklarning o‘shishiga va turli tuproq jarayonlariga katta ta’sir qiladi. O‘rmon tuprog‘i haroratini aniq xaritalash o‘rmonlarni barqaror boshqarish, ekotizimni saqlash va iqlim o‘zgarishini tadqiq qilish uchun zarurdir. ArcMap va teskari masofani tortish (IDW) interpolyatsiya usuli yordamida o‘rmon tuprog‘i haroratini xaritalashning ahamiyati tobora oshib bormoqda. O‘rmon tuprog‘i harorati haqidagi ma’lumotlar odatda tuproq profilidagi turli chuqurliklarda joylashgan harorat sensorlari yordamida to‘planadi. Ushbu sensorlar doimiy ravishda tuproq haroratini qayd yetib, vaqt seriyasi ma’lumotlarini yaratadi. Zomin milliy bog‘i tuproq haroratining vaqt davomida (2021-2024-y.y.) o‘zgarish jarayonini quyidagi rasmda ko‘rish mumkin. Keyingi paytda global iqlim o‘zgarishi bevosita bizning hududlarimiz iqlimiga, shu jumladan, Zomin milliy tabiat bog‘ining tuproqlariga ham jiddiy ta’sir ko‘rsatdi. Muhofaza etiladigan tabiiy hududlarning tuproq haroratini xaritalashning amaliy ahamiyati katta bo‘lib, hududlarda rukultivatsiya

ishlarini olib borish, qurigan o'simlik chiqindilaridan tozalash va boshqa amaliy ishlarni olib borish imkonini beradi (6-rasm).



8-rasm. Zomin milliy bog'i hududida yog'ingarchilikning vaqt davomida (2021-2024-yy.) o'zgarishi a) 2021-yil; b) 2022-yil; c) 2023-yil; d) 2024-yil

Yog'ingarchilik xaritasini tuzishning ahamiyati shundan iboratki, bu xarita yordamida o'rmon ekotizimini boshqarish, bioxilma-xillikni asrash, yog'ingarchilik shakllarini bilish, qurg'oqchilik stressi yoki yog'ingarchilik kamayishi mumkin bo'lgan hududlarda sug'orish yoki o't o'chirish uchun suv kabi resurslarni taqsimlash imkonini beradi (7-rasm).

O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zlarishi vazirligi huzuridagi Hidrometeorologiya xizmati agentligi ma'lumotlari asosida ArcMap dasturidan foydalanib tuzilgan quyidagi xaritalarda yillar davomida Zomin milliy tabiat bog'ida yog'ingarchilik holatining o'zgarish dinamikasini ko'rishimiz mumkin.

Zomin milliy tabiat bog'i hududida yog'ingarchilik miqdorini o'zgarib borish dinamikasini o'rganish ushbu hududda o'simlik qoplaminig o'zgarishini, hududda hayvonot dunyosining tarqalishi va migratsiyasini baholash imkonini beradi.

ArcMap va meteorologik stansiya ma'lumotlaridan foydalangan holda yog'ingarchilik xaritasini, ayniqsa, IDW interpolatsiya usuli bilan birgalikda tuzish, o'rmon ekotizimini boshqarish va o'rmon yong'inlarining oldini olish uchun ajralmas vosita hisoblanadi. U o'rmon boshqaruvchilari va yong'in xavfsizligi organlariga resurslarni taqsimlash, barqaror o'rmon xo'jaligi amaliyoti va o'rmon yong'inlari xavfini kamaytirish bo'yicha asosli qarorlar qabul qilish uchun qimmatli ma'lumotlarni taqdim etadi. Sog'lom o'rmon ekotizimlarini

saqlash va o‘rmon yong‘inlari xavfini kamaytirish atrof-muhitni muhofaza qilish va jamoat xavfsizligi uchun juda muhimdir. Yog‘ingarchilik xaritasi ushbu maqsadlarga erishishda asosiy vosita bo‘lib xizmat qiladi.

So‘nggi yillarda hududga sayyohlar sonining ortishi Zomin milliy tabiat bog‘ining tabiiy landshaftiga sezilarli ta‘sir etmoqda. Jumladan, 2021-yilda milliy tabiat bog‘iga tashrif buyugan sayyohlar soni 94792 nafarni tashkil etgan. Bu ushbu hududda sayyohlar uchun yaratilgan qulay sharoitlar bilan bog‘liq. 2022-yilda sayyohlar umumiy soni 101410 nafarni tashkil etdi. 2022-yilda Zomin milliy tabiat bog‘iga tashrif buyurgan sayyohlar sonini tahlil qilganimizda sayyohlar tashrifi may-sentyabr oylarida ham yuqori ko‘rsatkichni tashkil etdi. Bunga sabab hududda turizm salohiyati ortishi va tashrif buyuruvchilar uchun ko‘proq qulay sharoitlar yaratilishidir. Jumladan, 2640 metrli Zomin osma dor yo‘lining ishga tushirilishi, 300 metrli shishali zamonaviy osma ko‘prikning foydalanishga topshirilishi, Suffa dam olish maskanini va besh qavatdan iborat 400 o‘ringa mo‘ljallangan avtoturargohning ishga tushirilishi sayyohlar sonining yanada ortishiga olib keldi.

Har bir sayyoh o‘zi bilan turli oziq-ovqat mahsulotlari, shaxsiy gigiyena vositalari, shisha va plastik idishlar, plastik paketlar, qog‘oz va boshqa maishiy jihozlarni olib kelishi mumkin.

Chiqindi urnalarida to‘plangan ovqat qoldiqlari milliy bog‘ hududida yashaydigan mayda kemiruvchilar, qushlarni o‘ziga jalb qilishi, turli mikroorganizmlar uchun inkubator vazifasini o‘tashi mumkin. Bu o‘z navbatida Zomin milliy bog‘i yong‘in xavfsizlik choralari kuchaytirish, hududga zamonaviy chiqindi tashlash urnalarini o‘rnatish va hosil bo‘lgan maishiy qattiq chiqindilarni o‘z vaqtida olib ketishni talab etadi.

XULOSALAR

Zomin milliy tabiat bog‘i holatining monitoringi va biologik tizim turg‘unligini ta‘minlash mavzusidagi dissertatsiya ishi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar asosida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. Zomin milliy tabiat bog‘i bo‘yicha ilmiy manbalar va Google earth va ArcGIS dasturlari yordamida masofadan zondlash orqali monitoring kuzatuvlari tahlil qilinganda, ya‘ni uzoq yillar (1981-2023-y.y) mobaynida global isish natijasida hududning o‘rtacha tuproq harorati 1,5–2,5⁰C oshganligi, shuningdek, o‘simliklar qoplamiga va hayvonot dunyosiga jiddiy xavf tug‘dirayotganligi aniqlandi.

2. Zomin milliy tabiat bog‘ida inson faoliyati ta‘sirida yong‘inning sodir bo‘lishi natijasida 100 turdan ortiq yovvoyi o‘simliklarga, jumladan, bir va ko‘p yillik o‘tlarga, mingdan ortiq archa daraxtlari, na‘matak, zirk, bodomcha, uchqat va boshqa butalar yonib ketganligi aniqlandi. So‘nggi yillarda tabiatda antropogen va texnogen omillar ta‘sirining ortishi, yong‘inlarning sodir bo‘lishi hamda o‘rmonzorlardagi daraxtlarning kesilishi tufayli o‘rmon hududlarining qisqarishi oqibatida biologik tizim turg‘unligiga zarar yetayotganligi kuzatildi.

3. Zomin milliy tabiat bog‘i hududi Google earth va ArcGIS dasturlaridan foydalanilgan holda, ya‘ni masofadan zondlash orqali o‘simlik qoplamining o‘zgarish dinamikasi hamda bioekologik holati monitoring tahlil natijalariga ko‘ra, 20 xil kamyob, 107 xil dorivor va ozuqabop hamda 6 xil yovvoyi holda o‘sovchi o‘simliklarning texnik turlari aniqlandi.

4. Zomin milliy tabiat bog‘ining Landsat sun‘iy yo‘ldoshi ma‘lumotlari hamda ArcMap dasturi yordamida 2021-2024-yillar bo‘yicha meteorologik

ma'lumotlar, Cru Data ma'lumotlari asosida yog'ingarchilik va tuproq haroratining xaritalari tuzildi.

5. Zomin erkin turistik zonasida sayyohlik jozibadorligini yanada oshirish maqsadida hududda kuzatuv kameralarini o'rnatish, yong'in xavfsizlik choralarini kuchaytirish, chiqindi urnalarini o'rnatish va maishiy qattiq chiqindilarni olib ketish xizmati bo'yicha dasturiy "*Zomin Travel*" mobil ilovasi ishlab chiqildi.

6. Milliy tabiat bog'i hududida kamyob, dorivor va ozuqabop hamda yovvoyi holda o'suvchi o'simliklarning texnik turlarini saqlab qolish uchun ularni laboratoriya sharoitida ko'paytirish choralarini ishlab chiqish lozim. Yong'in xavfsizligi va uning salbiy oqibatlarining oldini olish bo'yicha aholi o'rtasida tushuntirish-targ'ibot ishlari, shuningdek, milliy bog' hududini nazorat qilishni kuchaytirish, bog' hududini toza va ozoda saqlash uchun mahalliy aholini bevosita jalb etish maqsadga muvofiqdir.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПРИ НАУЧНОМ СОВЕТЕ
DSc.03/27.02.2020. В.01.15 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ
ПРИ НАЦИОНАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ УЗБЕКИСТАНА**

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ
И ПРИРОДООХРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Сакиев Кобилжон Босимович

**МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЗААМИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО
ПРИРОДНОГО ПАРКА И ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ
БИОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

**11.00.05-Охрана окружающей среды и рациональное использование природных
ресурсов**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО
БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент – 2025

Тема диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером В2025.4.PhD/В1598.

Диссертационная работа выполнена в Научно-исследовательском институте окружающей среды и природоохранных технологий.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб странице Научного совета (<http://www.nuu.uz>) и на информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (<http://www.ziynet.uz>).

Научный руководитель:

Саттаров Музаффар Эштемирович
кандидат биологических наук, доцент

Официальные оппоненты:

Жулиев Мухиддин Комилович
кандидат биологических наук, доцент

Фахрутдинова Машкура Фазлитдиновна
кандидат биологических наук, доцент

Ведущая организация:

Ташкентский государственный аграрный университет

Защита диссертации состоится «21» ноября 2025 года в «14⁰⁰» часов на заседании разового научного совета на основе Научного совета DSc.03/27.02.2020.B.01.15 при Национальном университете Узбекистана (Адрес: 100174, г. Ташкент, Алмазарский район, ул. Университетская, д. 4. Корпус факультета Биологии и экологии Национального университета Узбекистана, 2-й этаж, 203-й кабинет. Тел.: (+99871-227-15-44).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Национального университета Узбекистана (зарегистрирована под №176) (Адрес: 100174, г. Ташкент, Алмазарский район, Студенческий городок, ул. Университетская, д.4. Тел.: +99871246-67-72.

Автореферат диссертации разослан «06» ноября 2025 года

(реестр протокола рассылки № «34» от «06» ноября 2025 года).



[Handwritten signature]

Т.У.Рахимова
Председатель научного совета
по присуждению ученых степеней,
д.б.н., профессор

[Handwritten signature]

Р.Х.Аллабердиев
Ученый секретарь научного совета
по присуждению ученых степеней,
к.б.н., доцент

[Handwritten signature]

З.А.Жаббаров
Председатель Научного семинара при
научном совете по присуждению
ученых степеней, д.б.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В современном мире факторы, как изменение климата, разнообразные виды антропогенного воздействия и нерациональное использование природных ресурсов, представляют собой серьезную угрозу для устойчивости экосистем особо охраняемых природных территорий и природных парков, а также для сохранения их биологического разнообразия. Эти экологические вызовы, в свою очередь, приводят к таким процессам, как нарушение экосистемного баланса, деградация почв, загрязнение атмосферы и возникновение пожаров в результате нерационального использования природных ресурсов. Поэтому крайне важно обеспечить охрану природных парков на глобальном уровне и защиту их от пожарных рисков, возникающих под воздействием как природных, так и антропогенных факторов, а также принимать оперативные и эффективные меры.

В развитых странах мира осуществляется ряд научных исследований, посвященных сохранению, рациональному использованию и эффективному управлению биоразнообразием на охраняемых природных территориях. В некоторых странах проводятся углубленные исследования, ориентированные на защиту охраняемых территорий и национальных парков, их справедливое использование и предотвращение экологических угроз. В таких государствах, как Германия, Франция, Россия, США и Канада, особое внимание уделяется устойчивому экологическому развитию.

В нашей республике достигнуты значительные результаты в снижении накопления токсичных элементов в окружающей среде, улучшении состояния экосистем и восстановлении загрязненных территорий. Третье направление стратегии «Узбекистан-2030», разработанное с учетом опыта реализации Новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2030 годы и результатов общественных обсуждений, ставит перед собой важные задачи, направленные на «...обеспечение устойчивого сохранения биоразнообразия., а также расширение природоохранных территорий до 12 процентов,»¹. В этой связи значительное внимание уделяется усилению контроля за незаконным использованием объектов животного и растительного мира, повышению уровня экологической культуры и осведомленности населения в вопросах биоразнообразия, мониторингу пожарной обстановки в Зааминском национальном природном парке и обеспечению устойчивости его биологической системы.

Данная научно-исследовательская работа в значительной мере будет способствовать реализации задач, изложенных в Указе Президента Республики Узбекистан № ПФ-6201 от 6 апреля 2021 года «О мерах по созданию туристско-рекреационной зоны «Зомин» и международного

¹ Указ Президента Республики Узбекистан, от 11.09.2023 г. № УП-158 О Стратегии «Узбекистан – 2030»

всесезонного курорта»¹, а также в Приложении 4 к Постановлению Кабинета Министров № 254 от 28 апреля 2021 года, в частности, в пункте 34 программы «Реализация концепции развития туристско-рекреационной зоны «Заамин» и мер по комплексному развитию сферы туризма в регионе»², а также других нормативно-правовых актах, касающихся данной деятельности.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики – V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и защита окружающей среды».

Степень изученности проблемы. Исследования природно-климатических условий, почв и флоры Зааминского национального природного парка проводили многие ученые. В частности, О.Э. Кнорринг (1916), М.Г. Попов и Н. Андрасов (1936), В.П. Дробов (1938-1950), В.Д. Дмитриев (1938), И.М. Закрежевский (1935), Е.Е. Короткова (1955), Э.М. Демурина (1975), И.А. Кульбачный (1981), М.Ф. Фахрутдинова (1998), У.П. Пратов, М.М. Научные труды Набиева (2007), В.Н. Тальтских, О.В. Митропольского (2008), Ю.О. Митропольской (2013), Н.С. Абдуллаевой (2016), Н.С. Непосредственное отношение к Зоминскому национальному природному парку имеют работы Абдуллаевой, О.К. Ходжиматова, Н.Х. Каршибоевой, З.А. Янгибаевой (2017), Б.Т. Эргашева, Х.Х. Абдурасулова (2022) и др. В этих исследованиях отсутствует информация о биоэкологическом состоянии и особенностях Зааминского национального природного парка.

Тем не менее, научно-исследовательские работы, касающиеся мониторинга экологического состояния Зааминского национального природного парка, а также анализа динамики изменений растительного покрова на основе данных дистанционного зондирования, оценки состояния многолетних осадков и обеспечения устойчивости биологической системы с применением современных ГИС-технологий практически не проводились.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена работа. Диссертационные исследования выполнены в рамках проектов «Разработка научных основ снижения размеров ущерба, наносимого окружающей среде при использовании природных ресурсов» (2022-2023 годы) Приложения 3 к Постановлению Кабинета Министров Республики Узбекистан № 458 от 18 августа 2022 года «О мерах по дальнейшему совершенствованию деятельности Научно-исследовательского института природоохранных технологий и охраны окружающей среды» и «Разработка порядка восстановления нарушенного природного объекта и

¹ О мерах по созданию туристско-рекреационной зоны «Зомин» и международного всесезонного курорта. Указ Президента Республики Узбекистан, от 06.04.2021 г. № УП-6201

² О мерах по организации деятельности туристско-рекреационной зоны «Зомин». Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан, от 28.04.2021 г. № 254

обеспечения его охраны на определенный срок» Министерства экологии от 6 марта 2024 года № 3/2024.

Цель исследования: Основной целью является выявление негативного воздействия антропогенных факторов на экосистему Зааминского национального парка и разработка рекомендаций, направленных на обеспечение устойчивости биологической системы территории, пострадавшей от пожара, посредством мониторинга экологической ситуации с использованием программ ГИС.

Задачи исследования:

Мониторинг устойчивости биологической системы посредством выделения доминирующих участков территории, где произошел пожар в Зааминском национальном природном парке, а также анализ рельефа, почвенного покрова и растительности;

Исследование и картирование динамики температуры почвы, основанное на данных о растительном покрове и метеорологических показателях с использованием дистанционного зондирования и программного обеспечения ГИС в Зааминском национальном природном парке;

Создание карт территории национального парка «Заамин», а также анализ многолетней динамики изменения количества осадков с применением раздела ArcToolbox программы ArcMap и данных с сайта *studata*;

Стимулирование развития экотуризма в Зааминском национальном парке и выработка рекомендаций, направленных на минимизацию пожарного риска, обусловленного такими факторами, как изменение климата, повышение температуры почвы и сокращение объемов осадков.

Объектом исследования выбрана территория Зааминского национального природного парка, расположенного в Зааминском районе Джизакской области.

Предметом исследования являются биоразнообразие, флора и фауна, почвенный покров, экология, экологические и антропогенные факторы.

Методы исследования. Полевые исследования проводились по общепринятым стандартам с использованием данных мониторинга окружающей среды, изучения и анализа нормативных документов, методов генерализации и данных дистанционного зондирования Земли, а также зарубежных космических снимков в форматах SRTM и TIF [Геологическая служба США], программ ArcGIS, QGIS, ArcGIS Pro и спутниковых радиолокационных снимков (Digital altitude model, DEM) Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства (NASA), программ Shuttle Radar Topography Mission, SRTM).

Научная новизна исследования заключается в следующем:

в Национальном парке Заамин были тщательно отобраны и оценены три участка для исследования, учитывая рельеф территории, состав почвы и ее питательную обеспеченность, а также уровень растительного покрова.

установлено, что за годы, в результате изменения климата, температура почв региона возросла в среднем на 1,5-2,5⁰С, что оказывает негативное воздействие на флору и фауну, почвенный покров и устойчивость биологических систем, кроме того, в результате пожаров, вызванных антропогенной деятельностью, на территории региона сгорело более 100 видов растений, включая однолетние и многолетние травы, около 1000 деревьев можжевельника, а также кустарников шиповника, барбариса миндаля и жимолости.

с использованием программ Google Earth, ArcGIS, QGIS, а также методов дистанционного зондирования Земли, на территории Зааминского национального природного парка была выявлена динамика изменения растительного покрова и зафиксировано присутствие 20 редких, 107 лекарственных и пищевых видов растений, а также 6 видов дикорастущих растений. Кроме того, на основе данных спутниковых снимков Landsat, инструментов ArcMap ArcToolbox и сайта cridata, а также метеорологических данных для региона были составлены карты многолетних осадков и температуры почвы.

с целью дальнейшего увеличения привлекательности туристического потенциала свободной туристической зоны Заамин было разработано мобильное приложение «Zomin Travel», а также подготовлены научные рекомендации по установке камер видеонаблюдения, обеспечению пожарной безопасности и управлению твердыми отходами на данной территории.

Практические результаты исследований заключаются в следующем:

С помощью Google Earth, ArcGIS и QGIS было определено, что в регионе на протяжении многих лет наблюдается повышение температуры почвы из-за глобального потепления, что представляет серьезную угрозу для флоры и фауны региона и его почвенного покрова;

В результате техногенного пожара погибло более 100 видов однолетних и многолетних растений, елей и кустарников, таких как седум, цирк, миндаль, клевер трехлистный;

В условиях динамичной смены растительного покрова выявлено 20 видов редких, 107 видов лекарственных и пищевых и 6 видов технических видов дикорастущих растений;

Многолетние карты осадков и температуры почвы для региона были разработаны с использованием интерполяционного подхода IDW;

Разработано мобильное приложение «Zomin Travel» и научные рекомендации для дальнейшего повышения привлекательности туризма в туристической зоне региона.

Достоверность результатов исследований. Достоверность результатов диссертации объясняется большим объемом экспериментального материала, полученного в результате многолетних мониторинговых и полевых исследований, широким использованием апробированных методов, представительностью оригинального материала, публикацией в престижных зарубежных и республиканских научно-практических журналах, признанных

ВАК Республики Узбекистан, и внедрением полученных результатов в практику.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования заключается в том, что увеличение в последние годы воздействия антропогенных и техногенных факторов на территорию региона, возникновение пожаров, вырубка деревьев в лесах, а также сокращение лесных площадей нарушают устойчивость биологической системы.

Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что с использованием климатических данных Google Earth и ArcGIS в регионе возникнет возможность разработки долгосрочных карт осадков и температуры почвы, которые будут отражать серьезную угрозу для температуры воздуха, флоры и фауны, почвенного покрова, а также устойчивости биологической системы под воздействием глобального потепления на протяжении многих лет.

Внедрение результатов исследований. На основе научных данных мониторинга экологического состояния Зааминского национального природного парка и обеспечения устойчивости биологической системы:

В условиях глобального изменения климата Департамент экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Джизакской области совместно с Национальным природным парком «Заамин» внедрил в практику карту распределения осадков, разработанную на основе программы ArcMap и анализа метеорологических данных (Справка Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан от 26 августа 2024 года №03-03/3-8315). В результате это позволило сформулировать механизм снижения пожарного риска в лесном хозяйстве при управлении экосистемами особо охраняемых природных территорий;

Картографирование температуры почвы, осуществляемое с использованием программы ArcMap и анализа метеорологических данных, было внедрено в Департамент экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Джизакской области, а также в Национальном природном парке «Заамин» (Справка Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан №03-03/3-8315 от 26 августа 2024 года). В результате это позволило провести рекультивационные работы и очистку от засохших растительных остатков на особо охраняемых природных территориях;

Рекомендация, направленная на дальнейшее совершенствование туристической привлекательности территорий свободной туристической зоны «Заамин», была внедрена в практику Комитетом по туризму при Министерстве экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан (Справка Комитета по туризму при Министерстве экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан от 6 августа 2024 года № 03-12-17-4956). В результате туристы получили возможность бронировать гостиницы, гостевые дома и базы

отдыха, а также загружать адреса мест проживания на территории Национального природного парка «Заамин».

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования обсуждались на 4, в том числе 3 международных и 1 всероссийской научно-практических конференциях..

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 13 научных статей, из них 9 статей опубликованы в научных изданиях, рекомендованных к публикации Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан по основным научным результатам докторских диссертаций по философии, в том числе 4 в отечественных и 5 в зарубежных журналах..

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения и рекомендаций, списка литературы и приложений. Объём диссертации составляет 108 страниц..

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении раскрываются актуальность и необходимость исследования, цели и задачи, объект и предметы исследования, его соответствие приоритетным направлениям развития науки и техники республики, научная новизна и практические результаты исследования, научно-практическая значимость полученных результатов, а также приводятся сведения о внедрении результатов исследования в практику, опубликованных работах, составе диссертации.

В первой главе диссертации под названием **«Уровень изученности современного состояния национального природного парка и особо охраняемых природных территорий»** анализируется тот факт, что на сегодняшний день источники по особо охраняемым природным территориям и природным паркам в основном отражены в нормативных документах, разработанных нашим правительством, а также их экологическое состояние и воздействие антропогенных факторов, что требует разработки рекомендаций, основанных на научных подходах. В случаях, когда для функционирования природных парков необходимо строительство дорог, других коммуникаций и сооружений, анализируется рекультивация нарушенных земель, а также реализация мероприятий по мониторингу экологического состояния и устойчивости биологической системы с учетом антропогенных факторов.

Во второй главе диссертации под названием **«Особенности природно-климатических условий объекта исследования и методы исследования»** представлены объект исследования, материалы и методы исследования.

Приведены природно-географическое положение, геологическое строение и гидрология, климат, почвы и флора исследуемой территории, а также методика анализа динамики изменений растительного покрова с помощью дистанционного зондирования, методика использования метода интерполяции IDW, методика картографирования осадков с использованием ArcMap и интерполяции IDW, применение метода интерполяции IDW.

В третьей главе диссертации под названием «Анализ мониторинга экологического состояния и устойчивости биологической системы выбранной территории» представлен научный анализ исследований, проведенных в период с 2022 по 2024 год, касающихся основных доминирующих природно-климатических условий, рельефа, геоморфологического строения и почв, характерных для данной территории, а также современного состояния растительного мира в контексте мониторинга экологического состояния и устойчивости биологической системы Зааминского национального природного парка. При оценке экологического состояния любой территории, а также влияния природных и антропогенных факторов, рельеф, географическое положение, почвы и растительный покров выступают в качестве ключевых параметров.

Горные бурые коричневого, распространенные на территории Зааминского национального природного парка, встречаются на высоте 1300-1600 м, в отличие от темно-серых почв, а на южных склонах даже на высоте 2000 м. В их составе преобладают такие растения, как житняк – *Agropyrum trichopogon*, шиповник - *Rosa sp*, мятлики луковичный - *Poa bulbosa*, жимолость - *Lonicera korolkovii* и ряд других представителей флоры.

Типичные коричневые почвы встречаются на кустарниковых склонах Чаткальского и Туркестанского хребтов. Они располагаются над бурыми карбонатными почвами на высоте 1600-2400 метров над уровнем моря, где обширно произрастают кустарники и разреженные арчевые рощи.

Таблица-1

Морфологическая структура горных бурых почв Зааминского национального природного парка

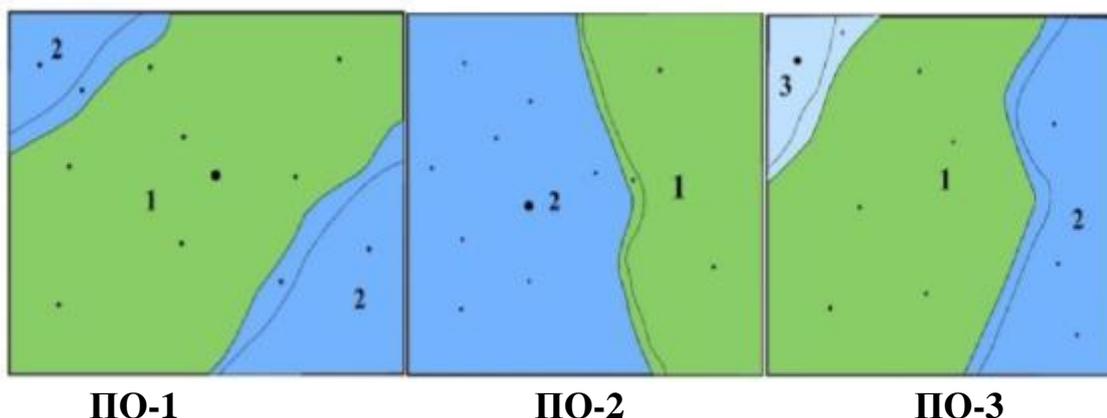
Типы почв, подтипы	Морфологические показатели								
	дёрн, см	цвет	агрегатность	карбонаты, см (макс)	глинистость, см		новообразованные	Механический состав	Материнская порода
					начало	макс.			
Горные бурые почвы									
Карбонатный	2-4	темно-коричневый	рассыпчато-кусовая	17	10-15	20-25	карб. бирик.	средне суглинистый	эллювий, делювий. лёсс,
Типичный	3-7-	черно-коричневый	рассыпчатая	45	10-15	45-50	карб. бирик.	средне суглинистый	делювий. Проллювий лёсс,
Расщелочной	4-10-	черно-темно-коричневый	рассыпчатая	95	10-15	65-70	оз сонли карб. бир	средне суглинистый	

Горные коричневые выщелочные почвы наблюдаются в некоторых влажных регионах, преимущественно над типичными бурыми почвами или в их сочетании. Почвенный покров представлен естественными древесными

растениями, такими как клён, яблоня, грецкий орех и разнообразные травянистые виды.

Горные коричневые почвы распространены в типичных, карбонатных и слабо щелочных типах, обладающих следующими морфологическими характеристиками:

- Темно-серо-бурый, рыхлый гумусовый слой, с незначительным или выраженным содержанием гумуса, светло- или темно-коричневого оттенка, с резким переходом от верхней части к нижней.
- Почвенный профиль слабо заиленный, механический состав более тяжелый и плотный по сравнению с подстилающей материнской породой.
- Гумусовый слой пористый, с комковато-феховатой структуры, и пылевидной структурой по мере углубления разреза.
- Отражение карбонатного слоя в разрезе не очень заметно на поверхности, однако слабо просматривается в нижних слоях. Карбонаты характеризуются своим распространением в виде белоглазковых типов (белоглазка) и присутствием на открытых склонах, хорошо освещенных солнечными лучами (таблица 1, рисунок 1).



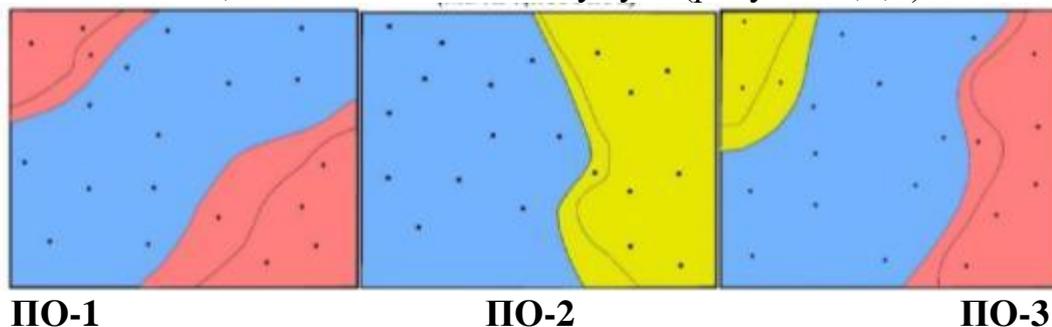
– ЭКСПЛИКАЦИЯ

– Район горных коричневых почв

№	Почвы	Гумус, %	Всего,%		Запас, т/га (0-50 см)		Склон	Экспозиция
			Азот	Фосфор	Гумус	Азот		
1	Горные коричневые типичные	4,48	0,345	0,240	145,6	12,3	5-7°С	Ю-В
2	Горные коричневые карбонатные	2,63	0,186	0,170	60,3	5,7	8-10°С	Ю
3	Горные коричневые солонцеватые	5,52	0,410	0,246	144,6	11,1	3-5°С	Ю

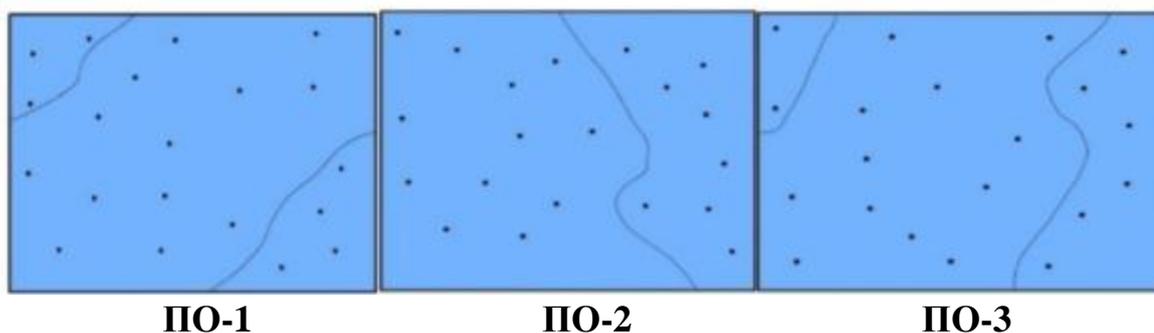
Рисунок 1. Почвенная карта исследованных участков Зоминского национального природного парка

Уровень обеспеченности элементами питания горных коричневых почв по данным полевых исследований (ТМ-1, ТМ-2, ТМ-3) представлен ниже, где представлена обеспеченность основными элементами питания, необходимыми для растительного покрова, а именно подвижным фосфором и обменным калием, а также количество гумуса (рисунки 2,3,4).



Доступность подвижного фосфора в почве	Количество подвижного фосфора в 1 кг почвы, мг	
Цвет	Группировка	Доступность
	0-15	Очень низкая
	16-30	Низкая
	31-45	Средняя
	46-60	Высокая
	Более 60	Очень высокая

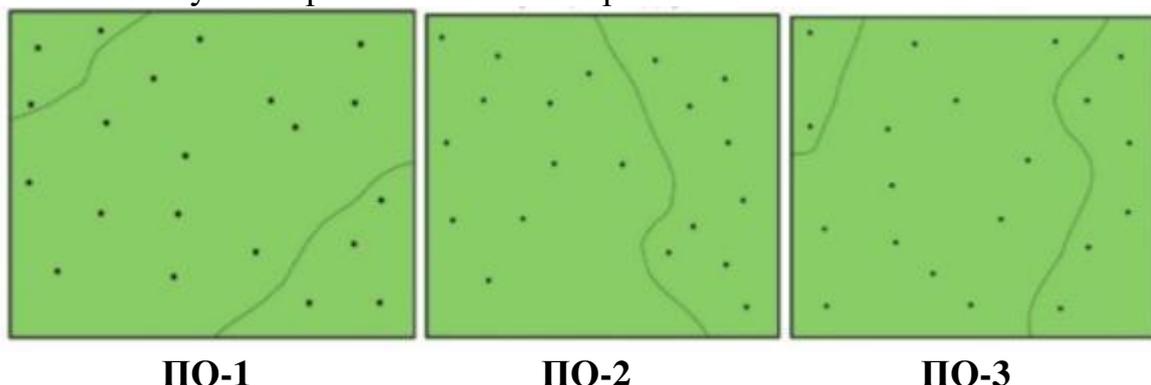
Рисунок 2. Карта содержания подвижного фосфора в почвах исследованных участков Зааминского национального парка (в мг/кг)



Обеспеченность почвы обменным калием	Количество обменного калия в 1 кг почвы, мг	Соотношение по площади
Цвет	Группировка	Доступность
	0-100	Очень низкая
	101-200	Низкая
	201-300	Средняя
	301-400	Высокая
	Более 400	Очень высокая

Рисунок 3. Карта содержания обменного калия в почвах исследовательских участков Зааминского национального парка (в мг/кг)

Согласно анализу исследований, пожар, произошедший на территории Национального природного парка «Заамин» в 2021 году, нанёс серьёзный ущерб почвенному и растительному покрову. Для мониторинга устойчивости биологической системы на данной территории заложены три полигона. На основе полевых исследований и лабораторных анализов составлены карты состава почв и обеспеченности их элементами питания. В 2022–2023 годах проведены почвенно-аналитические работы, а в 2024 году определена степень сомкнутости растительного покрова.



Содержание гумуса в почве	Содержание гумуса в 1 кг почвы, %	
	Цвет	Группировка
	0-0,80	Очень низкая
	0,81-1,20	Низкая
	1,21-1,60	Средняя
	1,61-2,00	Высокая
	Более >2,00	Очень высокая

Рисунок 4. Карта содержания гумуса в почвах исследуемых участков Зааминского национального природного парка (в %)

В настоящее время воздействие антропогенных факторов приводит к появлению новых видов и сокращению численности существующих низших и высших растений.

Таблица-2

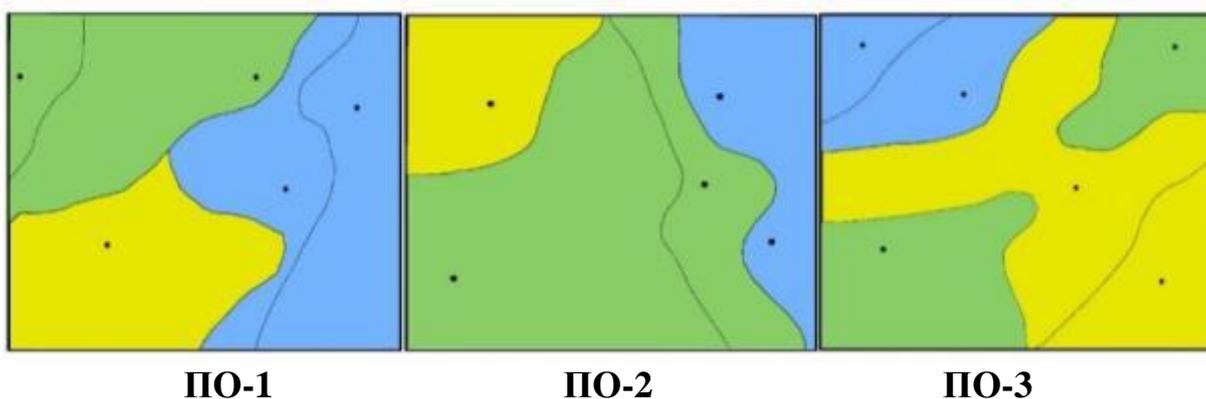
Виды, выявленные на территории Национального природного парка «Заамин» в 2014–2024 гг.

растения	Количество видов				
	2014 г	2016 г	2018 г	2020 г	2024 г после пожара
<i>Водоросли</i>	3	3	3	3	3

Грибы:					
а) микромицеты	4	4	4	4	4
б) макромицеты	5	5	5	5	5
Лишайники	6	6	6	6	6
Всего низших растений	18	18	18	18	18
Мохообразные	9	9	9	9	9
Папоротниковидные	24	24	24	24	24
Голосеменные	274	274	274	274	274
Покрытосеменные (цветковые растения)	400	400	400	400	400

На территории Национального природного парка «Заамин» зафиксированы 3 вида водорослей, 4 вида грибов-микромицетов, 5 видов макромицетов и 6 видов лишайников. Эти растения впоследствии были отмечены на участках, подвергшихся воздействию пожаров. Более того, выявлено 18 видов низших растений, 9 видов мхов, 24 вида папоротников, 274 вида голосеменных и 400 видов покрытосеменных. Наблюдается также постепенное восстановление этих растений на участках, где произошли пожары, что свидетельствует о процессе обеспечения устойчивости биологической системы (таблица 2).

Растительный мир Зааминского национального парка подвержен влиянию ряда антропогенных факторов. В частности, неконтролируемый выпас скота населением региона и за его пределами, уничтожение природных ресурсов для выращивания сельскохозяйственных культур на склонах гор и их использование в качестве топлива, масштабный внеплановый сбор в лечебных целях, вырубка деревьев и их использование для строительства дорог, стихийные бедствия (наводнения, лесные пожары, изменение климата и т.д.) приводят к сокращению численности флоры.



Покрытие растительностью	
Цвет	Доступность
Желтый	Среднее
Синий	Высокое
Зеленый	Очень высокое

Рисунок 5. Карта степени покрытия растительностью исследуемых территорий Зааминского национального парка, (в %)

В последние годы возросшее антропогенное (в том числе техногенное) воздействие на природу, происходящие экологические изменения, сокращение лесных площадей вследствие вырубki лесов привели к потере естественного биоразнообразия: многие виды растений и животных либо полностью исчезли, либо резко сократили свою численность.

Сегодня на территории национального природного парка обитают 30 видов млекопитающих, 14 видов пресмыкающихся и 101 вид птиц. Кроме того, в Красную книгу Республики Узбекистан занесены млекопитающие, относящиеся к 6 семействам: тьянь-шанский бурый медведь, туркестанская рысь, снежный барс и горный архар.

Проведенные в регионе мониторинговые работы выявили, что редкие лекарственные растения распространены в высокогорье, средних и верхних частях гор региона. В связи с проживанием населения в высокогорье и предгорьях, наблюдается сокращение запасов многих растений. Основными причинами сокращения запасов лекарственных растений в Национальном природном парке «Заамин» являются их массовый сбор населением в качестве пряностей, лекарственных средств и корма для скота.

Согласно полученным результатам, на территории области распространено 107 видов лекарственных растений, из которых 11 являются редкими, а 5 занесены в «Красную книгу» Республики Узбекистан (2019).

В четвертой главе диссертации под названием «Оценка динамики изменений в национальном парке Заамин с использованием интерполяции IDW и картографирования с помощью ArcMap» представлены сведения по изучению растительного покрова национального парка Заамин на основе спутниковых данных Landsat, картографированию температуры почвы национального парка Заамин на основе метеорологических данных с использованием подхода ArcMap: интерполяция IDW, значению картографирования осадков, а также количества туристов и их влияние на окружающую среду.

Результаты исследования показали, что самовосстановление природной территории – процесс естественной сукцессии – является естественным процессом и не требует вмешательства человека. Напротив, важную роль играют такие факторы, как климат местности, плодородие почв, количество осадков, направление ветра, местоположение и уклон природной территории (рисунок 2).

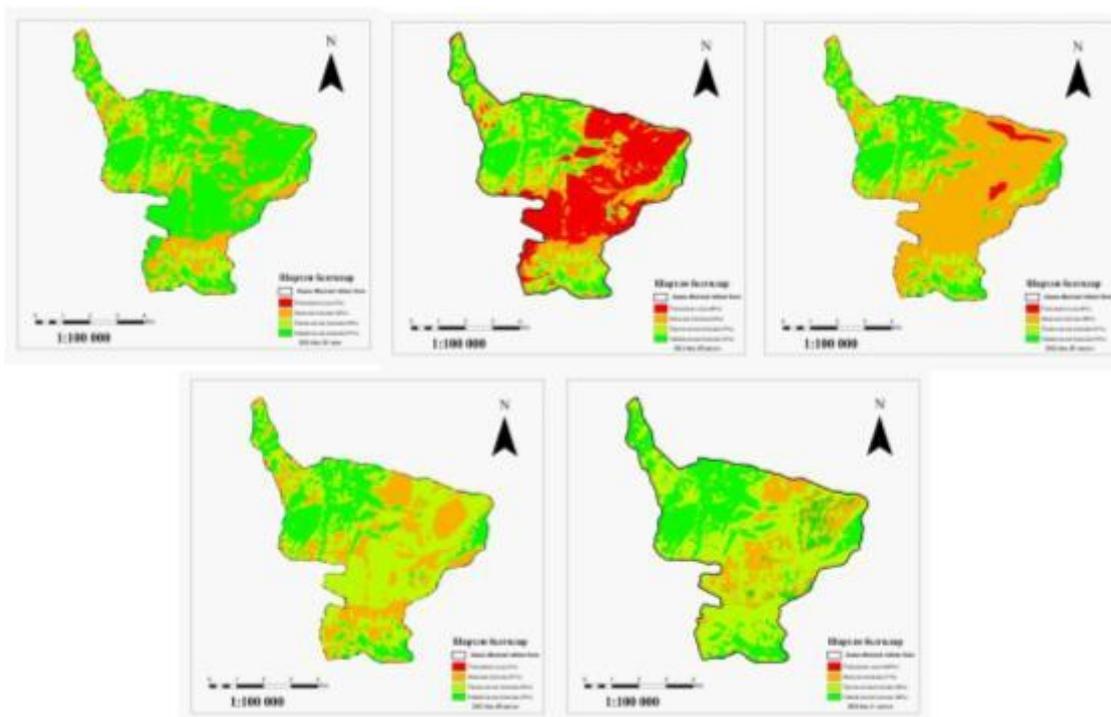


Рисунок 6 Показатели NDVI Зааминского национального природного парка в масштабе 1:100 000

a – состояние на 30 июля 2021 года; b – состояние на 25 августа 2021 года; c – состояние на 18 августа 2022 года; d – состояние на 23 августа 2023 года холати; e – состояние на 1 августа 2024 года

Анализ динамики изменений растительного покрова Зааминского национального парка на основе данных дистанционного зондирования Земли позволит осуществлять непрерывный мониторинг особо охраняемых природных территорий, прогнозировать и предотвращать возможные природные и техногенные катастрофы на данной территории, а также позволит корректно оценивать ущерб, наносимый природе антропогенными факторами, и разрабатывать меры по его устранению.

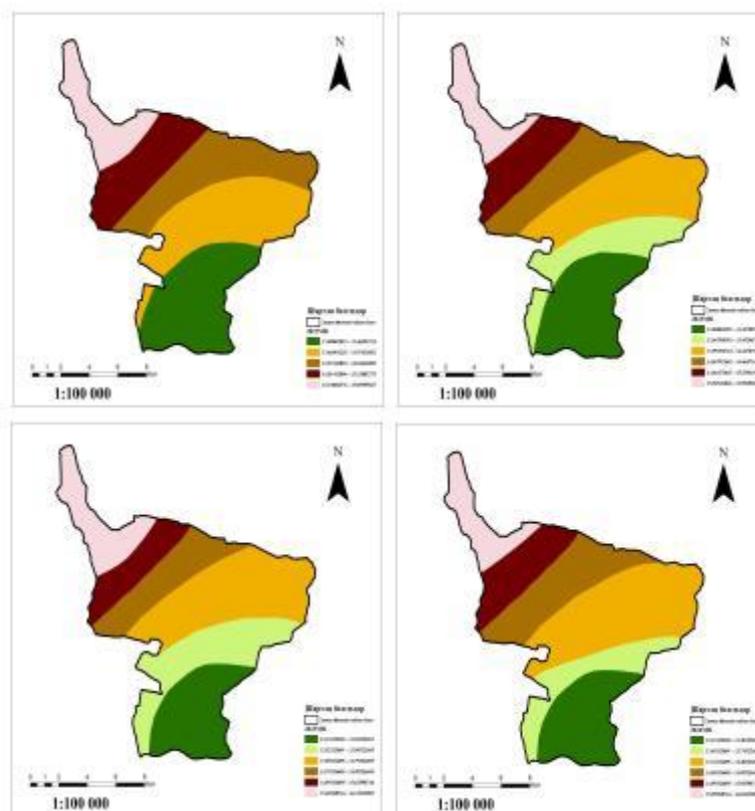


Рисунок 7. Изменение температуры почвы с течением времени (2021-2024 гг.) в Национальном парке Заамин а) 2021 г.; б) 2022 г.; в) 2023 г.; г) 2024 г.

Температура почвы оказывает значительное влияние на круговорот питательных веществ, рост растений и различные почвенные процессы. Точное картирование температуры лесной почвы имеет решающее значение для устойчивого лесопользования, сохранения экосистем и исследований изменения климата. Картирование температуры лесной почвы с использованием ArcMap и метода интерполяции обратных весовых расстояний (IDW) становится всё более важным. Данные о температуре лесной почвы обычно собираются с помощью датчиков температуры, расположенных на различной глубине в почвенном профиле. Эти датчики непрерывно регистрируют температуру почвы и создают временные ряды данных. Процесс изменения температуры почвы в Зааминском национальном парке с течением времени (2021–2024 гг.) представлен на рисунке ниже. В последнее время глобальное изменение климата оказывает непосредственное и значительное влияние на климат наших регионов, включая почвы Зааминского национального парка.

Картографирование температуры почвы на особо охраняемых природных территориях имеет важное практическое значение, позволяя проводить рекультивационные работы на территориях, очистку их от сухих растительных остатков и другие практические работы.

Важность создания карты осадков заключается в том, что она позволяет управлять лесными экосистемами, сохранять биоразнообразие, понимать характер распределения осадков и распределять ресурсы, такие как вода для орошения или пожаротушения в районах, где стресс от засухи или количество осадков могут уменьшиться (рисунок 5).

Представленные ниже карты, созданные с помощью программного обеспечения ArcMap на основе данных Агентства по гидрометеорологической службе при Министерстве экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан, показывают динамику изменения количества осадков в Зааминском национальном природном парке по годам.

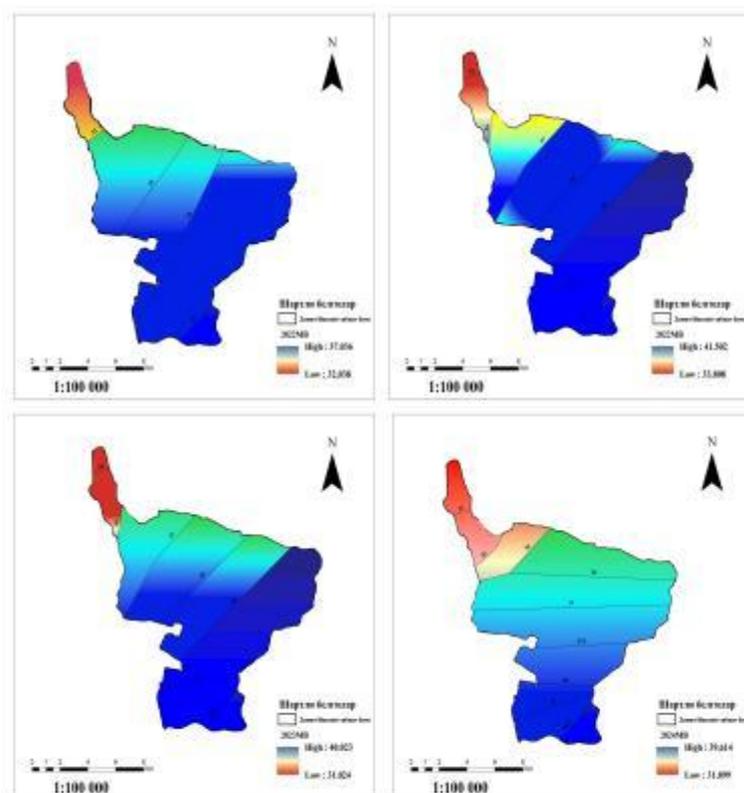


Рисунок 8. Изменение количества осадков во времени (2021-2024 гг.) на территории национального парка Заамин
а) 2021 г.; б) 2022 г.; в) 2023 г.; г) 2024 г.

Изучение динамики изменения количества осадков на территории Зааминского национального парка позволит оценить изменения растительного покрова на данной территории, а также распределение и миграцию фауны в регионе.

Картирование осадков с использованием данных ArcMap и метеостанций, особенно в сочетании с методом интерполяции IDW, является важнейшим инструментом управления лесными экосистемами и предотвращения лесных пожаров. Оно предоставляет лесоустроителям и службам пожарной безопасности ценную информацию для принятия обоснованных решений о распределении ресурсов, применении методов устойчивого лесопользования и снижении риска лесных пожаров.

Поддержание здоровья лесных экосистем и снижение риска лесных пожаров имеют решающее значение для охраны окружающей среды и общественной безопасности. Картирование осадков — ключевой инструмент для достижения этих целей.

Увеличение количества туристов, посещающих регион в последние годы, оказало существенное влияние на природный ландшафт Зааминского национального природного парка. В частности, в 2021 году количество туристов, посетивших национальный природный парк, составило 94 792 человека. Это связано с благоприятными условиями, созданными для туристов в этой местности. В 2022 году общее количество туристов составило 101 410 человек. При анализе количества туристов, посетивших Зааминский национальный природный парк в 2022 году, было отмечено, что высокий уровень прибытий туристов наблюдался также в мае-сентябре. Это связано с возросшим туристическим потенциалом региона и созданием более благоприятных условий для посетителей. В частности, ввод в эксплуатацию подвесного моста Заамин длиной 2640 метров, ввод в эксплуатацию современного стеклянного подвесного моста длиной 300 метров, ввод в эксплуатацию центра отдыха «Суффа» и пятиэтажной автостоянки на 400 мест привели к дальнейшему увеличению числа туристов.

Каждый турист может привезти с собой различные продукты питания, средства личной гигиены, стеклянную и пластиковую тару, полиэтиленовые пакеты, бумагу и другие предметы домашнего обихода.

Пищевые отходы, накапливающиеся в мусорных баках, могут привлекать мелких грызунов и птиц, обитающих на территории национального парка, а также служить инкубатором для различных микроорганизмов. Это, в свою очередь, требует от Зааминского национального парка усиления мер пожарной безопасности, установки современных мусорных контейнеров на территории и своевременного вывоза образующихся твердых бытовых отходов.

ВЫВОДЫ

На основе проведенных исследований по теме мониторинга состояния Зааминского национального природного парка и обеспечения устойчивости биологической системы сделаны следующие выводы::

1. При анализе научных источников и данных мониторинга дистанционным зондированием территории Национального природного парка «Заамин» с использованием программ Google Earth и ArcGIS установлено, что за многолетний период (1981-2023 гг.) средняя температура почвы в регионе в результате глобального потепления повысилась на 1,5-2,5 ° С, что представляет серьезную угрозу для растительного покрова и животного мира.

2. В результате антропогенных пожаров на территории Зааминского национального природного парка установлено, что сгорело более 100 видов дикорастущих растений, в том числе однолетних и многолетних трав, а также более тысячи деревьев можжевельника, липы, арчи, миндаля и других кустарников. В последние годы усиление воздействия антропогенных и техногенных факторов на природу, возникновение пожаров, сокращение

лесных площадей за счет вырубки деревьев в лесных насаждениях нанесли ущерб устойчивости биологической системы.

3. По результатам мониторинга и анализа динамики изменений растительного покрова и биоэкологического состояния территории Зааминского национального природного парка с использованием программ Google Earth и ArcGIS, т.е. методом дистанционного зондирования Земли, выявлено 20 редких видов, 107 лекарственных и пищевых видов и 6 видов дикорастущих растений.

4. Карты осадков и температуры почвы созданы на основе спутниковых данных Landsat Национального парка Заамин и метеорологических данных за 2021-2024 годы с использованием программы ArcMap, данных Cru Data.

5. В целях дальнейшего повышения туристической привлекательности свободной туристической зоны «Зомин» разработано мобильное приложение «Zomin Travel», предусматривающее установку камер видеонаблюдения на территории, усиление мер пожарной безопасности, установку мусорных баков и оказание услуг по вывозу твердых бытовых отходов.

6. В целях сохранения редких, лекарственных и пищевых, а также технических видов дикорастущих растений, произрастающих на территории национального природного парка, необходимо разработать мероприятия по их размножению в лабораторных условиях. Целесообразно проводить просветительскую и пропагандистскую работу среди населения по вопросам пожарной безопасности и профилактики её негативных последствий, а также усилить контроль за территорией национального парка и непосредственно привлекать местное население к поддержанию чистоты и порядка на территории парка.

**ONCE-ONLY SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING SCIENTIFIC
DEGREES DSc.03/27.02.2020.B.01.15 AT NATIONAL UNIVERSITY OF
UZBEKISTAN**

**RESEARCH INSTITUTE OF ECOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL
PROTECTION TECHNOLOGIES**

SAQIYEV QOBILJON BOSIMOVICH

**MONITORING THE CONDITION OF THE ZAMIN NATIONAL PARK
AND ENSURING THE STABILITY OF THE BIOLOGICAL SYSTEM**

11.00.05-Environmental protection and rational use of natural resources

**DISSERTATION ABSTRACT OF DOCTORAL DISSERTATION (PhD) OF
BIOLOGICAL SCIENCE**

Tashkent – 2025

Subject of this dissertation for a degree of Doctor of Philosophy (PhD) has been registered under no. B2025.4.PhD/B1598. by the Supreme Attestation Commission under the ministry of Higher education, science and innovation of the Republic of Uzbekistan.

The dissertation has been prepared at the Research Institute of Environment and Nature Protection Technologies.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian and English (abstract)) on the webpages of the Scientific Council (<http://nuu.uz>) on the website “ZiyoNet” Information-educational portal (www.ziynet.uz).

Scientific supervisor:

Sattarov Muzaffar Eshtemirovich

candidate of biological sciences, associate professor

Official opponents:

Juliyev Mukhiddin Komilovich

doctor of biological sciences, associate professor

Fakhrutdinova Mashkura Fazlitdinovna

candidate of biological sciences, associate professor

Leading organization:

Tashkent State Agrarian University

The defense of the dissertation will take place on «21» november 2025 year 14⁰⁰ at the meeting of the one-time scientific council of the Scientific council DSc.03/27.02.2020.B.01.15 on awarding scientific degrees at the National University of Uzbekistan at the following (Address: 100174, Tashkent, Almazar district, University st., 4. Building of the Faculty of Biology and ecology of the National University of Uzbekistan, 2nd floor, room 203. Tel.: +99871-227-15-44).

The dissertation has been registered at the Information-Resource Center of the National University of Uzbekistan (Registration number No. 176). Address: (100174, Tashkent city, Almazar district, Student’s town, University st., 4, Phone: (+99871-246-67-72)).

The abstract of the dissertation has been distributed on «06» november 2025 y.
(Protocol at the register No. 34 dated «06» november 2025 y.).



T.U.Rakhimova
Chairman of the Scientific Council for
awarding of the scientific degrees,
Doctor of biological sciences, professor.

R.Kh.Allaberdiev
Scientific secretary, of the Scientific
Council for awarding of the scientific degrees,
Candidate of biological sciences, associate professor.

Z.A.Jabbarov
Chairman of the Scientific Seminar under
Scientific Council for awarding the
scientific degrees, Doctor of biological sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work is to ascertain the detrimental effects of anthropogenic influences on the ecosystem of Zaamin National Park and to formulate recommendations designed to ensure the sustainability of the biological systems within the areas impacted by the fire. This will be achieved through the meticulous monitoring of the environmental conditions utilizing Geographic Information System (GIS) technologies

The object of the research work was the expanse of the Zaamin National Nature Park, situated within the confines of the Zaamin district in the Jizzakh region.

Scientific novelty of the research work is as follows:

Three study sites within Zaamin National Park were meticulously selected and evaluated based on the topography, soil composition and nutrient profile, as well as the vegetative cover.

It has been established that over the years, due to the ramifications of climate change, the soil temperature in the region has escalated by an average of 1.5-2.5°C, which adversely affects the flora and fauna, soil integrity, and the stability of biological ecosystems. Furthermore, as a consequence of fires instigated by anthropogenic activities, more than 100 species of plants have succumbed to flames in the region, including both annual and perennial grasses, approximately 1,000 juniper trees, as well as rosehip, barberry, almond, and honeysuckle shrubs.

Using Google Earth, ArcGIS, QGIS, and advanced remote sensing methodologies, the dynamics of vegetation cover alterations were elucidated within the confines of the Zaamin National Nature Park. Additionally, the presence of 20 rare, 107 medicinal, and edible plant species, alongside 6 wild flora species, was meticulously documented. Furthermore, leveraging Landsat satellite imagery, the ArcMap ArcToolbox suite, and data from the crudata website, as well as pertinent meteorological information, comprehensive maps delineating long-term precipitation patterns and soil temperature were meticulously constructed for the region.

In order to further enhance the allure of the tourism potential within the Zaamin Free Tourism Zone, a sophisticated mobile application titled “Zomin Travel” has been developed. Additionally, comprehensive scientific recommendations have been formulated for the installation of CCTV surveillance systems, fire safety protocols, and efficient solid waste management strategies within the area.

Implementation of the research results. Based on the scientific results of monitoring the state of the Zaamin National Nature Park and ensuring the sustainability of the biological system:

based on the ArcMap software and the analysis of meteorological data in the context of global climate change, a precipitation map was formulated and the initiatives of the Department of Ecology, Environmental Protection, and Climate Change of the Jizzakh region were executed in collaboration with the Zamin National Nature Park (Certification from the Ministry of Ecology, Environmental

Protection, and Climate Change of the Republic of Uzbekistan No. 03-03 / 3-8315 dated August 26, 2024). This endeavor has unveiled new opportunities in the management of the ecosystem of specially designated natural areas, enabling the establishment of efficient mechanisms to mitigate fire risks in forestry.

based on the analysis conducted using the ArcMap software and meteorological data, a comprehensive soil temperature mapping was meticulously crafted and effectively integrated into the operational framework of the Department of Ecology, Environmental Protection, and Climate Change in the Jizzakh Region and the Zaamin National Nature Park (Certificate No. 03-03/3-8315 by the Ministry of Ecology, Environmental Protection, and Climate Change of the Republic of Uzbekistan on August 26, 2024). Consequently, the facilitation of reclamation endeavors and the clearance of desiccated plant remnants within designated conservation areas were made feasible.

a proposal has been developed to enhance the tourist appeal of the regions within the Zomin free tourist zone and the Zomin Travel mobile application, for which Certificate No. DGU 18051 was granted by the Intellectual Property Agency under the Ministry of Justice of the Republic of Uzbekistan (Certificate of the Tourism Committee under the Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan No. 03-12-17-4956 dated August 6, 2024). This initiative provides visitors with the opportunity to explore the wonders of the Zaamin National Nature Park more intimately, make reservations for accommodations, and access information on lodging facilities.

The structure and scope of the dissertation. The structure of the dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusions, recommendations, a bibliography and applications. The volume of the dissertation is 108 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I bo'lim (I част: part I)

1. Sattarov M.E., Saqiev Q.B., To'raqulova D.E. Preservation of biological resources of Zaamin national nature park, their rational use // Accepted in the journal *The American Journal of Agriculture and Biomedical Engineering* (ISSN-2689-1018) for Volume 03, Issue 09, September 2021. – pp. 23-25. (11.00.00.)
2. Sattarov M.E., Saqiev Q.B., To'raqulova D.E. Study of the biological landscape and agrobiodiversity of the Zaamin national nature park // Accepted in the journal *The American Journal of Interdisciplinary Innovations and Research* (ISSN-2642-7478) for Volume 03, Issue 09, September 2021. – pp. 9-12. (11.00.00.)
3. Саттаров М.Э., Сақиев Қ.Б., Тўрақулова Д.Э. Зомин миллий табиат боғининг биологик ресурсларини асраш ва улардан оқилона фойдаланиш // «AGRO ILM» журналі, №5 (75), 2021 й., Тошкент, 47-49 бет. (06.00.00. № 1).
4. Саттаров М., Сақиев Қ., Абдуғаббаров Ш., Тўрақулова Д., Мехрибонова С. Зомин миллий табиат боғининг ноёб биологик ландшафти ва биохилмаҳиллиги // *Экология хабарномаси журналі. №1 (1) 2022. Т.: 17-21 б.* (11.00.00. № 1).
5. Saqiev K., Barakaev S.M., Sattarov M.E. Rare medicinal plants growing in Zamin National Park and their conservation // *European journal of Agricultural and Rural Education. ISSN (E) 2660-5643. Journal Impact Factor: 7.354 Volume 3, Issue 11.November, 2022. – pp. 5-12.* (03.00.00).
6. Сақиев Қ.Б., Саттаров М.Э., Тўрақулова Д.Э., Низамова Д.О. Зомин миллий табиат боғида ўсадиган ва халқ табобатида ишлатиладиган мураккабгулдошлар – *Asteraceae* оиласига мансуб ноёб доривор ўсимликлар // *Фармация, иммунитет ва вакцина журналі, №3, Тошкент. 2022. 109-119 б.* (14.00.00).
7. Sakiev K.B., Sattarov M.E., Torakulova D.E., Borasulov A.M. Zamin grows in the national nature garden and is used in folk medicineroses - special properties of unique medicinal plants belonging to the Rosaceae family // *Nature and Science MARS LAND PRESS. Multidisciplinary Academic Journal Publisher Researcher 2023;15(3):50-53]. ISS N 1553-9865 (print); ISSN 2163-8950 (online). 08. doi:10.7537/marsrsj150323.08. – pp. 50-53.* (11.00.00.).
8. Саттаров М.Э., Сақиев Қ.Б., Соатов Ғ.Т. Зомин миллий табиат боғида геоахборот тизими (ГАТ) ёрдамида ёғингарчилик ҳолатини баҳолаш ва муҳофаза этиладиган табиий ҳудудлар экотизимини бошқариш // *ЎзМУ ХАБАРЛАРИ журналі. Тошкент. 2024. 3/1. 127-130 бетлар. (03.00.00. № 9).*

9. Khobiljon Saqiyev. Mapping Soil Temperature in Zaamin National Nature Park Using Meteorological Data Using ArcMap Software // Jurnal Biologi. Volume:2, №2, 2025, – pp. 1-8. doi:<https://doi.org/10.47134/biology.v2i2.3702>. (11.00.00.)

II bo‘lim (II част: part II)

10. Саттаров М.Э., Сакиев К.Б., Туракулова Д.Э., Мехрибонова С.А. Биоэкологические особенности Зааминского национального природного парка / Экология родного края: Проблемы и пути их решения XVII Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием 26-27 апреля 2022. – С. 323-327.
11. Сакиев К.Б., Саттаров М.Э., Туракулова Д.Э., Назаров Б.Б. Уникальные лекарственные растения, встречающиеся в Зааминском национальном парке и используемые в народной медицине / Экология родного края: Проблемы и пути их решения XVIII Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием 24-27 апреля 2023. Книга 2. – С. 244-247.
12. Саттаров М.Э., Сакиев К.Б., Туракулова Д.Э., Назаров Б.Б. Зомин миллий табиат боғида ўсадиган ноёб ўсимликларнинг доривор хусусияти / “Инновацион техника ва технологияларнинг қишлоқ хўжалиги – озиқ-овқат тармоғидаги муаммо ва истиқболлари” мавзусидаги III халқаро илмий-техник анжумани. Тошкент. 20-21 апрель 2023. 501-503 б.
13. Саттаров М.Э., Сакиев К.Б., Соатов Ф.Т. ARСMAP дастури ёрдамида Зомин миллий табиат боғининг тупроғи ҳароратини метеорологик маълумотлар асосида хариталаш / «Ветеринария соҳасини ривожлантиришда ижтмий-гуманитар фанларнинг ўрни» мавзусида Республика илмий-амалий конференцияси. Самарқанд давлат ветеринария медицинаси, чорвачилик ва биотехнологиялар университетининг Тошкент филиали. II қисм. Тошкент. 2024 йил 23 февраль. 276-278-бетлар.

Avtoreferat “O‘zbekiston biologiya jurnali” tahririyatida
tahrirdan o‘tkazildi.

Bosishga ruxsat etildi: _____._____.2025-yil.
Bichimi 60x84^{1/16}, “Times New Roman”
garniturada raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 3. Adadi: 100. Buyurtma: № _____.
Tel (99) 817 44 54.
Guvohnoma reestr № 219951
“PUBLISHING HIGH FUTURE” OK nashriyotida bosildi.
Toshkent sh., Uchtepa tumani, Ali qushchi ko‘chasi, 2A-uy.