QORAQALPOQ TABIIY FANLAR ILMIY-TADQIQOT INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc.05/2025.27.12.B.14.02 RAQAMLI ILMIY KENGASH

ZAHIRIDDIN MUHAMMAD BOBUR NOMIDAGI ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI

G‘APPOROV FAXRIDDIN SHARABIDINOVICH

ANTROPOGEN OMILLAR TA’SIRI OSTIDA QOLGAN HUDUDLARNING ZAMONAVIY HOLATI VA O‘SIMLIKLAR XILMA-XILLIGI (ANDIJON VILOYATI MISOLIDA)

03.00.10 – Ekologiya

BIOLOGIYA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PHD) DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI

Nukus – 2026

UO‘K 504.3:581.5(575.122)

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

G‘apporov Fahriddin Sharabidinovich
Antropogen omillar ta’siri ostida qolgan hududlarning zamonaviy holati va o‘simliklar xilma-xilligi (Andijon viloyati misolida)..... **3**

Гаппаров Фахриддин Шаробидинович
Современное состояние территорий, находящихся под воздействием антропогенных факторов и разнообразие растительного мира (на примере Андижанской области)..... **21**

Gapporov Fakhriddin Sharabidinovich
The Current State of Areas Affected by Anthropogenic Factors and Plant Diversity (A Case Study of Andijan Region)..... **41**

E’lon qilingan nashrlar ro‘yxati
Список опубликованных работ
List of published works..... **45**

QORAQALPOQ TABIIY FANLAR ILMIY-TADQIQOT INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc.05/2025.27.12.B.14.02 RAQAMLI ILMIY KENGASH

ZAHIRIDDIN MUHAMMAD BOBUR NOMIDAGI ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI

G‘APPOROV FAXRIDDIN SHARABIDINOVICH

ANTROPOGEN OMILLAR TA’SIRI OSTIDA QOLGAN HUDUDLARNING ZAMONAVIY HOLATI VA O‘SIMLIKLAR XILMA-XILLIGI (ANDIJON VILOYATI MISOLIDA)

03.00.10 – Ekologiya

BIOLOGIYA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PHD) DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI

Nukus – 2026

Biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston

Biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.4.PhD/B1648 raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Dissertatsiya Andijon davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus va ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasi (www.aknuk.uz) va «ZiyoNet» Axborot ta’lim tarmog‘iga (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:	**Naraliyeva Nasibaxon Mamanovna** biologiya fanlari doktori, professor
Rasmiy opponentlar:	**Ajiev Alisher Baxtibayevich** biologiya fanlari doktori, professor
	Turginov Orzimat Turdimatovich biologiya fanlari doktori, dotsent
Yetakchi tashkilot:	**Farg‘ona davlat universiteti**

Dissertatsiya himoyasi Qoraqalpoq tabiiy fanlar ilmiy tadqiqot instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.05/2025.27.12.B.14.02 raqamli Ilmiy kengashning 2026-yil «04» 12 soat 10⁰⁰ dagi majlisida bo‘lib o‘tadi (Manzil: 230100, Nukus shahri, Berdaq shoh ko‘chasi 41-uy (institut kichik majlislar zali). Tel: (+99861) 222-17-44, (+99861) 222-96-72, faks: (+99861) 222-17-44, e-mail: aknauk@mail.uz

Dissertatsiya bilan Qoraqalpoq tabiiy fanlar ilmiy tadqiqot institutining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№41 raqam bilan ro‘yxatga olingan). Manzil: 230100, Nukus shahri, Berdaq shoh ko‘chasi 41-uy Tel: (+99861) 222-17-44.

Dissertatsiya avtoreferati 2026-yil«16» 11 da tarqatildi.
(2026-yil«16» 11 dagi 67 raqamli reestr bayonnomasi)

Mambetullaeva Svetlana Mirzamuratovna
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash raisi, b.f.d., rrofessor

Temirbekov Ramatulla Orazimbetovich
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash ilmiy kotibi, b.f. PhD, katta ilmiy xodim

Shamuratova Nagima Genjemuratovna Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, qishloq xo‘jaligi fanlari doktori, professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati. Hozirda jahonda aholi sonining o‘sishi, sanoat va qishloq xo‘jaligining jadal rivojlanishi hamda urbanizatsiya jarayonlarining kuchayishi tabiiy ekotizimlarga antropogen bosimning ortishiga sabab bo‘lmoqda. Natijada tabiiy o‘simliklar qoplamining transformatsiyasi va degradatsiyasi, floristik xilma-xillikning kamayishi hamda begona turlarning tarqalishi dolzarb ekologik muammolarga aylanmoqda. Ayniqsa, intensiv dehqonchilik rivojlangan hududlarda ushbu jarayonlar tuproq degradatsiyasi, mikroiqlimning o‘zgarishi va biogeotsenozlar barqarorligining pasayishiga olib kelmoqda. Shu bois antropogen ta’sirga uchragan hududlarda o‘simliklar qoplamining zamonaviy holati, floristik tarkibi va xilma-xilligidagi o‘zgarishlarni kompleks o‘rganish, transformatsiya qonuniyatlarini aniqlash hamda tabiiy ekotizimlarni muhofaza qilishga qaratilgan ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etadi.

Dunyoda antropogen omillar ta’sirida tabiiy ekotizimlarning transformatsiyasi, o‘simliklar jamoalari tarkibining o‘zgarishi va biologik xilma-xillikning kamayish qonuniyatlarini aniqlashga qaratilgan tadqiqotlarga alohida e’tibor berilmoqda. Xususan, kuchli antropogen ta’sirga uchragan hududlarda o‘simliklar xilma-xilligini kompleks tadqiq etish, transformatsiyaning asosiy omillarini aniqlash va degradatsiyalangan ekotizimlarni tiklashning ilmiy asoslarini ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekistonda, jumladan Farg‘ona vodiysida biologik xilma-xillikni saqlash va uni muhofaza qilish yoki mavjud rejalar va dasturlarga moslashtirishning milliy strategiyalari, rejalari va dasturlarini ishlab chiqish, mavjud tabiiy hududlarni kengaytirish, tanazzulga uchragan ekotizimlarni tiklash hamda kamyob va yo‘qolib ketish xavfi ostidagi o‘simlik turlarini tiklash chora-tadbirlarini ko‘rish, ayniqsa foydali o‘simliklardan samarali foydalanishni yo‘lga qo‘yish borasida tizimli va salmoqli ishlar amalga oshirilmoqda. Andijon viloyati o‘simliklar xilma-xilligining zamonaviy holati, tur tarkibi, ekologik-biologik xususiyatlari va antropogen ta’sir ostidagi o‘zgarish qonuniyatlari yetarlicha kompleks o‘rganilmaganligi bois o‘simliklar qoplamining transformatsiyasini aniqlash, biologik xilma-xillikni saqlash va buzilgan ekotizimlarni tiklash bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqish muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

2019-2028-yillar davrida O‘zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasida[1] «biologik xilma-xillikni saqlash va undan barqaror foydalanishning yoki mavjud rejalar va dasturlarga moslashtirishning milliy strategiyalari, rejalari va dasturlarini ishlab chiqish», 2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida[2] “aholi salomatligi va genofondiga ziyon yetkazadigan mavjud ekologik muammolarni bartaraf etish hamda Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish, shahar va tumanlarda ekologik ahvolni yaxshilash vazifalari belgilab berilgan. Mazkur vazifalarni amalga

[1] O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 11 iyundagi PQ-484-son «2019-2028 yillar davrida O‘zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida»gi qarori.

[2] O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son «2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida»gi Farmoni.

oshirishda shahar va qishloqlarni ekologik holatini yaxshilash, ko‘kalamzorlashtirish va obodonlashtirish, mavjud tabiiy o‘simlik turlarini saqlab qolish, muhofaza qilish hamda aholi yashash joylarida “yashil maydonlar” ko‘lamini kengaytirishni joriy etish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Mazkur dissertatsiya tadqiqoti O‘zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasining atrof-muhitni muhofaza qilishga oid normalari, Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 11-iyundagi 484-son qarori, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 30-oktyabrdagi PF–5863-son, 2022-yil 28-yanvardagi PF–60-son, 2023-yil 31-maydagi PF–81-son, 2023-yil 11-sentabrdagi PF–158-son va 2025-yil 30-yanvardagi PF–16-son farmonlari hamda 2023-yil 21-noyabrdagi PQ–199-son qarorida belgilangan biologik xilma-xillikni saqlash, ekologik xavfsizlikni ta’minlash, tabiiy ekotizimlarni tiklash va atrof-muhitni muhofaza qilishga oid vazifalarni amalga oshirishga muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalarni rivojlantirishning ustuvor yo‘nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining V. «Qishloq xo‘jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi» ustuvor yo‘nalishiga muvofiq bajarilgan**.**

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Jahonda tabiat va jamiyat o‘rtasidagi o‘zaro munosabatlar, antropogen ta’sirning ekologik oqibatlari N.F.Reimers (1994), biologik xilma-xillikning kamayishi va uni saqlashning ilmiy asoslari E.O.Wilson (1995), o‘simliklar xilma-xilligini muhofaza qilish hamda antropogen omillar ta’sirida flora tarkibining o‘zgarishi P.H.Raven (2010) tadqiqotlarida yoritilgan.

MDH mamlakatlarida landshaftlar ekologiyasi va antropogen transformatsiya jarayonlari N.N.Iogansen (1970), A.Abdulkasimov (1977, 1980), O‘rta Osiyo o‘simliklar qoplami va floristik xilma-xilligining shakllanish xususiyatlari R.V.Kamelin (1990, 2012) hamda B.A.Bikova (1977) tomonidan tadqiq etilgan.

O‘zbekistonda, xususan Farg‘ona vodiysida antropogen ta’sir ostidagi hududlarini o‘rganish bo‘yicha qator tadqiqotlar amalga oshirilgan. Jumladan, vodiyning ruderal va invaziv florasi T.X.Maxkamov (2009, 2024), shimoliy hududlari o‘simliklar qoplamining antropogen transformatsiyasi G.A.Ibrohimova (2020), Andijon shahri urbanoflorasi N.M.Sidiqjanov (2024), tabiiy resurslardan oqilona foydalanishning geografik-ekologik asoslari A.Nazarov (2022), adir landshaftlarining antropogen transformatsiyasi va kartografik xususiyatlari O.T.Mirzamaxmudov (2023) tomonidan o‘rganilgan. Biroq Andijon viloyatining antropogen ta’sirga uchragan hududlarida o‘simliklar xilma-xilligining zamonaviy holati, ekologik-biologik tarkibi va transformatsiya qonuniyatlari hududiy miqyosda yetarlicha kompleks tadqiq etilmagan. Bu esa mazkur yo‘nalishda maxsus floristik-ekologik tadqiqotlar olib borish zaruratini belgilaydi.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan oliy ta’lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Andijon davlat universiteti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining “Farg‘ona vodiysida biologik xilma-xillikni saqlab qolish muammolari” ilmiy mavzusi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi antropogen omillar ta’siri ostida qolgan tabiiy hududlarning ekologik holatini tavsiflash va o‘simliklar xilma-xilligini ekologik baholashdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

Atrof-muhit holatining asosiy indikator ko‘rsatkichlarini aniqlash hamda hududga ta’sir etuvchi asosiy antropogen bosim omillarini baholash;

tabiiy landshaftlarning ekologik xavf-xatar darajasini va zamonaviy holatini tahlil qilish;

hudud florasining turlar tarkibini aniqlash hamda ularning taksonomik, biomorfologik va ekologik xususiyatlarini tahlil qilish;

kuchli antropogen ta’sirga uchragan tog‘ oldi hududlarida o‘simliklar xilma-xilligini baholash va o‘simlik qoplamining holatini NDVI indeksi asosida tahlil qilish;

hududda tarqalgan kamyob va endem turlarni aniqlash, ularning potensial tarqalish areallarini bioiqlimiy modellashtirish hamda ularni muhofaza qilish bo‘yicha ilmiy asoslangan chora-tadbirlar ishlab chiqish.

Tadqiqot obyekti sifatida Andijon viloyatidagi antropogen omillar ta’siri ostida qolgan landshaftlar olingan.

Tadqiqot predmeti hududdagi o‘simliklar qoplami va uning tur tarkibi, xilma-xilligi va antropogen transformatsiya jarayonlarini tashkil etadi.

Tadqiqot usullari. Tadqiqot jarayonida ekologik va botanikaning klassik va zamonaviy usullaridan, jumladan marshrutli, statsionar va yarim statsionar, geobotanik, statistik, biomorfologik, ekologik modellashtirish va to‘r tizimli xaritalash usullari qo‘llanildi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi.

Ilk bor Andijon viloyati hududida antropogen bosim darajasiga ko‘ra transformatsiyaga uchragan tabiiy va antropogen landshaftlar guruhlanib, ularning ekologik holati baholangan hamda asosiy ekologik indikator ko‘rsatkichlari aniqlangan;

hudud florasi 67 oila, 341 turkum, 653 tur yuksak o‘simliklardan iborat ekanligi aniqlangan hamda ularning ekologik guruhlari, balandlik mintaqalari bo‘yicha tarqalish qonuniyatlari ilmiy asoslantirilgan;

Chilustun va Chilmayram tog‘ oldi hududlarining biologik xilma-xilligi Shyennon indeksi asosida baholanib, mazkur hududlarda turlar xilma-xilligining fazoviy farqlanish qonuniyatlari ilk bor ochib berilgan, tabiiy hudud o‘simlik qoplamining zamonaviy holati NDVI vegetatsiya indeksi asosida baholanib, o‘simlik qoplamining degradatsiya va transformatsiya darajasi aniqlangan;

olingan tadqiqot natijalari asosida o‘simliklar xilma-xilligini saqlash, kamyob va endem turlarni muhofaza qilish hamda degradatsiyaga uchragan ekotizimlarni barqarorlashtirishga qaratilgan ilmiy asoslangan amaliy tavsiya va takliflar ishlab chiqilgan.

Tadqiqot amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

Andijon viloyatining antropogen ta’sirga uchragan hududlari ekologik holatini tavsiflovchi indikator ko‘rsatkichlar aniqlanib, landshaftlarning

transformatsiya darajasini baholash va ekologik monitoringni tashkil etish uchun ilmiy-amaliy asos yaratilgan;

hududda aniqlangan 67 oila, 341 turkum va 653 tur yuksak o‘simliklarning floristik tarkibi, ekologik guruhlari hamda balandlik mintaqalari bo‘yicha tarqalishiga oid ma’lumotlar tizimlashtirilib, o‘simliklar xilma-xilligini muhofaza qilish va hududiy floristik ma’lumotlar bazasini shakllantirish uchun asos tayyorlangan;

Chilustun va Chilmayram tog‘oldi hududlarida o‘simliklar xilma-xilligining Shennon indeksi hamda o‘simliklar qoplamining NDVI ko‘rsatkichi asosida aniqlangan natijalari hududlarning ekologik holatini monitoring qilish, degradatsiyaga uchragan maydonlarni ajratish va muhofaza qilishning ustuvor yo‘nalishlarini belgilash uchun asoslangan;

tadqiqot natijalari asosida tabiiy o‘simliklar qoplamini saqlash, kamyob va endem turlarni muhofaza qilish, antropogen bosimni kamaytirish hamda degradatsiyaga uchragan ekotizimlarni tiklash va barqarorlashtirish bo‘yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. floristikaning klassik va zamonaviy usullarini uyg'unlashganligi, xalqaro va respublika miqiyosidagi konferensiyalarda muhokama qilinganligi, olingan natijalarni yetakchi ilmiy nashrlarda e'lon qilganligi, vakolatli davlat organlari tomonidan dissertatsiya ishining amaliy natijalarini tasdiqlanganligi, turli taksonomik guruhlar bo‘yicha birlamchi natijalarni yetakchi mutaxassislari bilan muhokama qilinganligi, va to‘plangan gerbariy namunalarini Markaziy Osiyo florasi bo‘yicha jahonda yetakchi kolleksiya bo‘lgan O‘zbekiston Milliy gerbariy (TASH) fondida saqlanayotgaligi bilan asoslanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati shundan iboratki, Andijon viloyatining antropogen ta’sirga uchragan tabiiy va antropogen landshaftlari transformatsiya darajasiga ko‘ra guruhlanganligi, hudud florasining 67 oila, 341 turkum va 653 turdan iborat taksonomik tarkibi, ekologik-biologik xususiyatlari hamda balandlik mintaqalari bo‘yicha tarqalish qonuniyatlari aniqlanganligi bilan izohlanadi. Shuningdek, Chilustun va Chilmayram tog‘oldi hududlarida floristik xilma-xillikning Shennon indeksi, o‘simliklar qoplamining zamonaviy holati esa NDVI vegetatsiya indeksi asosida baholanganligi antropogen transformatsiya jarayonlari va fitotsenozlar barqarorligi haqidagi ilmiy tasavvurlarni kengaytirishga xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati olingan floristik-ekologik ma’lumotlar va ekologik indikator ko‘rsatkichlaridan Andijon viloyatida biologik xilma-xillikni muhofaza qilish, ekologik monitoringni takomillashtirish, degradatsiyaga uchragan ekotizimlarni tiklash hamda yuksak o‘simliklar kadastrini shakllantirishda foydalanish imkoniyatlari bilan belgilanadi. Tadqiqot asosida ishlab chiqilgan ilmiy-amaliy tavsiyalarning tegishli ekologiya tashkilotlari faoliyatiga joriy etilishi, shuningdek, olingan natijalardan oliy ta’lim muassasalarida ekologiya, geobotanika va yuksak o‘simliklar sistematikasi fanlarini o‘qitishda foydalanish imkoniyati ularning amaliy ahamiyatini belgilaydi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Andijon viloyatining antropogen ta’sirga uchragan hududlari ekologik holati va o‘simliklar xilma-xilligining zamonaviy xususiyatlarini o‘rganish bo‘yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

Andijon viloyatining tog‘ va tog‘oldi hududlarida 2015–2025-yillar davomida to‘plangan 165 turga mansub yuksak o‘simliklarning 500 nusxadagi gerbariy namunalari O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika institutining O‘zbekiston Milliy gerbariysi (TASH) noyob ilmiy obyekti fondiga topshirilgan (O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining 2026-yil 4-martdagi 4/1256-562-son ma’lumotnomasi). Natijada, Milliy gerbariyning O‘rta Osiyo bo‘limi kolleksiyasi yangi namunalar bilan boyitilib, o‘simliklarning taksonomiyasi, geografik tarqalishi va GAT xaritalariga oid ma’lumotlar asosida O‘zbekiston florasining elektron ma’lumotlar bazasi axborot-tahlil tizimini shakllantirish imkoniyati yaratilgan;

Andijon viloyatining antropogen ta’sirga uchragan hududlarida kamyob va endemik o‘simliklarning tur tarkibi, ekologik xususiyatlari, areallari, bioxilma-xillik ko‘rsatkichlari hamda geoaxborot-bioiqlimiy modellashtirish natijalari asosida ishlab chiqilgan ilmiy-amaliy tavsiyalar Andijon viloyati Ekologiya va iqlim o‘zgarishi bosh boshqarmasi faoliyatiga joriy etilgan (O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligining 2026-yil 2-martdagi 04-03/1-03/3-2015-son ma’lumotnomasi). Natijada, o‘simlik dunyosi obyektlarining davlat kadastrini yuritish, kamyob va endemik turlarning tarkibi, areallari va geoaxborot ma’lumotlari bazasini shakllantirish, ularning populyatsiyalarini baholash hamda muhofaza qilish tadbirlarida ilmiy natijalardan amaliy foydalanish imkoniyati yaratilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari 4 ta xalqaro va 7 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e’lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 23 ta ilmiy ish nashr etilgan. Shundan, O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish uchun tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 11 ta maqola (3 ta xorijiy va 8 ta respublika jurnalda), jumladan: xorijiy 2 ta, respublika miqyosida o‘tkazilgan konferensiyada 10 ta tezis chop etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya kirish, 4 ta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning umumiy hajmi 119 betni tashkil etgan.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlarga muvofiqligi, tadqiqot ishi bo‘yicha xorijiy ilmiy tadqiqotlar sharhi, muammoning o‘rganilganlik darajasi, tadqiqotning maqsadi, vazifalari, obyekti va predmeti, ilmiy yangiligi, tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati, natijalarning joriy qilinishi, chop etilgan ishlar va dissertatsiyaning tuzilishi to‘g‘risida ma’lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Mavzuga doir olib borilgan tadqiqotlar tahlili, obyekt va metodlar”** nomli birinchi bobida tadqiqot obyekti, hududning tabiiy-geografik xususiyatlari hamda antropogen omillarning o‘simliklar xilma-xilligiga ta’sirini o‘rganishda qo‘llanilgan ilmiy-uslubiy yondashuvlar yoritilgan. Tadqiqot obyekti sifatida Andijon viloyatining antropogen ta’sirga uchragan landshaftlari tanlanib, ularning ekologik holati va o‘simliklar qoplamidagi o‘zgarishlarni aniqlashda floristik, geobotanik, ekologik, kartografik va statistik usullardan foydalanilgan. Hududning antropogen bosim darajasi Human Footprint Index (HFI), 2012–2025-yillarda o‘tkazilgan marshrutli dala tadqiqotlari davomida 1000 dan ortiq gerbariy namunalari yig‘ilib, o‘simlik turlarining taksonomik tarkibi, tarqalishi va ekologik xususiyatlari aniqlangan. Turlarni identifikatsiya qilishda fundamental floristik manbalar va xalqaro nomenklatura bazalaridan foydalanilgan.

O‘simliklarning hayotiy shakllari Raunkiaer (1934), namlik omiliga munosabatiga ko‘ra ekologik guruhlari Belgard (1950) va Tarasov (2012) yondashuvlari asosida tahlil qilingan. Andijon viloyati o‘simlik qoplamining fazoviy-vaqt dinamikasi masofadan zondlash ma’lumotlarini spektral tahlil qilish usuli asosida, Rouse va boshq. (1974) tomonidan ishlab chiqilgan NDVI vegetatsiya indeksini hisoblash metodikasi yordamida baholandi. NDVI qiymatlari sun’iy yo‘ldosh tasvirlarining qizil va yaqin infraqizil spektral kanallari asosida aniqlanib, 2000–2025-yillar davomida o‘simlik qoplamining hududiy o‘zgarishlari tahlil qilindi.

Dissertatsiyaning ikkinchi bobi **“Andijon viloyatining atrof-muhit holati ko‘rsatkichlari va asosiy antropogen bosim omillari”** deb nomlanib, unda hududning ekologik holati, antropogen bosim omillari va ularning o‘simliklar xilma-xilligiga ta’siri tahlil qilingan. Mazkur bobning birinchi bo‘limida (§2.1) atmosfera havosi, suv va tuproq holati hamda antropogen bosimning hududiy taqsimoti ekologik indikatorlar asosida baholangan Hudud landshaftlariga antropogen bosim darajasi Sanderson va boshq. (2002) tomonidan taklif etilgan Human Footprint Index (HFI) yondashuvi asosida baholandi.Andijon shahrida HFI ko‘rsatkichi 7,20 ni tashkil etib, antropogen bosimning yuqori darajasini ko‘rsatdi (1-rasm). HFI indeksida mavjud barcha ko‘rsatkichlar 0–10 ball oralig‘ida standartlashtirildi va hisoblab chiqildi.

bu yerda: HFI – inson ta'siri indeksi; – i- omilning vazn koeffitsiyenti; – ushbu omilning standartlashtirilgan (0–10 ball) qiymati; n – hisobga olingan omillar soni. HFI=2.25+1.40+1.60+1.20+0.75=7.20 Andijon shahrining HFI ko‘rstkichi 7.20 ga teng bo‘lib, antropogen bosim darajasi HFI shkalasi bo‘yicha “Yuqori” o‘rsatkichini namoyon etdi.

“Sinantropizatsiya va uning ekologik jihatlari” (§2.2) bo‘limida urbanizatsiya natijasida tabiiy o‘simlik qoplamining qisqarishi, biotoplarning

fragmentatsiyalanishi va sinantrop turlar ulushining ortishi yoritilgan. Andijon shahrining sharqiy adirlari hamda “Yangi Andijon” massivi misolida tabiiy landshaftlarning transformatsiyasi, jumladan, *Ambrosia artemisiifolia*, *Ailanthus altissima*, *Conyza canadensis* va *Sorghum halepense* kabi antropogen muhitga moslashgan turlarning tarqalishi qayd etilgan.



2012-yil iyun ***2024-yil iyun***

2-rasm. Andijon shahar sharqiy adirlari (Google Earth dasturi bo‘yicha)

Dissertatsiyaning ikkinchi bobidagi **“Qishloq xo‘jaligi maqsadlarida yerlarning o‘zlashtirilishi”** deb nomlangan uchinchi (§2.3) bo‘limida Andijon viloyatida 1975–2025-yillar davomida qishloq xo‘jaligi yerlarining kengayish dinamikasi tahlil qilingan. Natijada, o‘zlashtirilgan yerlar maydoni taxminan 100 ming gektardan 240 ming gektargacha, ya’ni 2,4 barobar ortgani ko‘rsatilgan. Yerlarning o‘zlashtirilishi Asaka, Oltinko‘l va Shahrixon hududlarida tabiiy landshaftlarning transformatsiyalanishi, suv resurslariga antropogen bosimning kuchayishi hamda tuproq degradatsiyasi va sinantropizatsiya xavfining ortishi bilan tavsiflangan. Shunindek, so‘nngi 50 yil ichida sug‘oriladigan maydonlarning kengayishi va agrar faoliyatning tabiiy ekotizimlarga ta’siri tahlil qilingan. Sun’iy yo‘ldosh tasvirlari asosida Polvontosh atrofidagi hududlarda tabiiy landshaftlarning qisqarishi va o‘simlik qoplamining fragmentatsiyalanishi aniqlangan.

“Hududning sanoat va ishlab chiqarish faoliyati” bo‘limida (§2.3) qazib olish va qurilish materiallari ishlab chiqarishning ekologik oqibatlari o‘rganilgan. Sanoat faoliyati bilan bog‘liq gaz va chang chiqindilari (CO_2, SO_2, NO_2, $PM_{2,5}$ va PM_{10}), suv va tuproq ifloslanishi tabiiy ekotizimlarga salbiy ta’sir ko‘rsatuvchi omillar sifatida tavsiflangan. Ularning ta’sirini kamaytirish uchun chiqindilarni tozalash tizimlarini takomillashtirish va ekologik xavfsiz texnologiyalarni joriy etish zarurligi asoslangan.

Dissertatsiyaning **“Hudud landshaftlarining antropogen transformatsiyasi va o‘simliklar xilma-xilligi”** deb nomlangan uchinchi bobida Andijon viloyati landshaftlarining antropogen o‘zgarishi, flora tarkibining taksonomik va ekologik xususiyatlari, o‘simliklarning hayotiy shakllari hamda rekreatsion bosim sharoitida o‘simlik jamoalarining biologik xilma-xilligi tahlil qilingan. Bobning birinchi bo‘limida (§3.1) hudud landshaftlari tog‘oldi-adir, sug‘oriladigan vodiy-pasttekislik, daryo bo‘yi va rekreatsion-tabiiy landshaftlarga ajratilib, ularning antropogen transformatsiyalanish xususiyatlari aniqlangan. Adir hududlarida qurilish materiallari ishlab chiqarish, qishloq xo‘jaligi, baliqchilik va transport

infratuzilmasining rivojlanishi natijasida tuproq va o‘simlik qoplamining o‘zgarishi hamda tabiiy landshaftlar barqarorligining pasayishi kuzatilgan. Rekreatsion faoliyatning asosan tabiiy landshaftlari va biologik xilma-xilligi nisbatan yaxshi saqlangan hududlarda jamlangani qayd etilgan.

“Hududning o‘simliklar xilma-xilligi” deb nomlangan ikkinchi bo‘limida (§3.2) Andijon viloyati florasining taksonomik tarkibi va ekologik tuzilishi tahlil qilingan. Olib borilgan floristik tadqiqotlar natijasida hududda 67 oila va 341 turkumga mansub 653 turdagi yuksak o‘simliklar aniqlangan (1-jadval). Hudud florasi APG- IV sistemasi (2016) bo‘yicha taksonomik tarkibi shakllantirilgan.

1-jadval

Andijon viloyati florasining taksonomik tuzilishi: turkumlar va turlarning asosiy sistematik guruhlar hamda oilalar bo‘yicha taqsimlanishi (APG- IV, 2016)

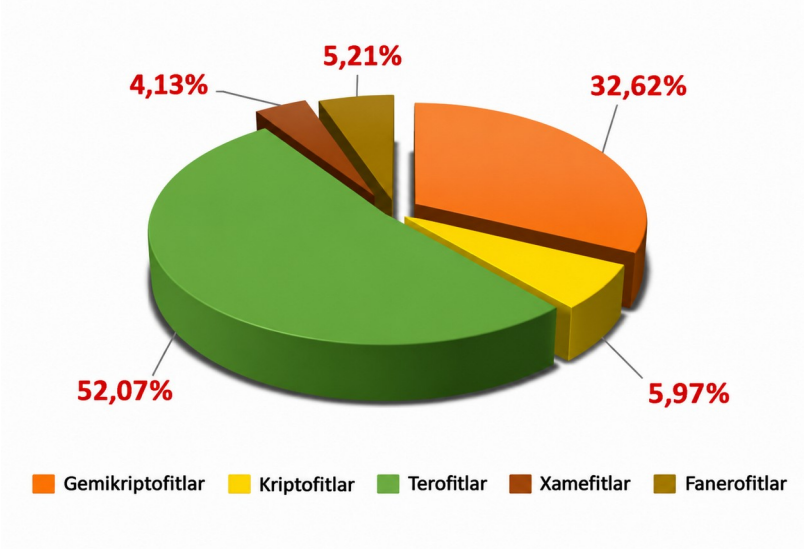
№	Oilalar	Turkum soni	Umumiy turlar soni	Um.turlar soniga nisb. % h.
Lycophytes				
Subclass Equisetidae				
1	Equisetaceae	1	2	0,31
Gymnosperms- Gnetophyta				
2	Ephedraceae	1	2	0,31
Monocots				
Class Alismatales R.Br. ex Bercht. & J.Presl				
3	Araceae	1	1	0,15
4	Alismataceae	2	2	0,31
5	Butomaceae	1	1	0,15
Liliales Perleb				
6	Liliaceae	3	17	2,6
Asparagales Link				
7	Ixioliriaceae	1	1	0,15
8	Iridaceae	1	2	0,31
9	Asphodelaceae	1	1	0,15
10	Amaryllidaceae	1	6	0,92
11	Asparagaceae	1	2	0,31
12	Xanthorrhoeaceae	1	1	0,15
Poales Small				
13	Typhaceae	1	3	0,46
14	Juncaceae	1	3	0,46
15	Cyperaceae	8	19	2,91
16	Poaceae	38	71	10,87
Eudicots				
Ranunculales Juss. ex Bercht. & J.Presl				
17	Papaveraceae	6	10	1,5
18	Berberidaceae	1	1	0,15
19	Ranunculaceae	7	16	2,45

Saxifragales Bercht. & J.Presl				
20	Grossulariaceae	2	2	0,31
Rosids				
Zygophyllales Link				
21	Zygophyllaceae	2	2	0,31
22	Tetradiclidaceae	1	1	0,15
Fabales Bromhead				
23	Fabaceae	12	42	6,43
24	Polygalaceae	1	1	0,15
Rosales Bercht. & J.Presl				
25	Rosaceae	11	13	1,99
26	Elaeagnaceae	2	2	0,31
27	Rhamnaceae	1	1	0,15
28	Cannabaceae	1	1	0,15
29	Moraceae	1	1	0,15
Malpighiales Juss. ex Bercht. & J.Presl				
30	Hypericaceae	1	1	0,15
31	Violaceae	1	2	0,31
32	Salicaceae	1	4	0,61
33	Euphorbiaceae	3	9	1,37
34	Linaceae	1	1	0,15
Geraniales Juss. ex Bercht. & J.Presl				
35	Geraniaceae	2	7	1,07
Sapindales Juss. ex Bercht. & J.Presl				
36	Nitrariaceae	1	1	0,15
37	Anacardiaceae	1	1	0,15
38	Rutaceae	1	2	0,31
Malvales Juss. ex Bercht. & J.Presl				
39	Malvaceae	3	6	0,92
40	Thymelaeaceae	1	1	0,15
Brassicales Bromhead				
41	Capparaceae	1	1	0,15
42	Brassicaceae	42	69	10,5
Superasterids				
Caryophyllales Juss. ex Bercht. & J.Presl				
43	Tamaricaceae	1	2	0,31
44	Plumbaginaceae	1	1	0,15
45	Polygonaceae	5	17	2,6
46	Caryophyllaceae	13	28	4,29
47	Amaranthaceae	16	36	5,51
48	Portulacaceae	1	1	0,15
Asterids				
Ericales Bercht. & J.Presl				
49	Primulaceae	1	1	0,15
Gentianales Juss. ex Bercht. & J.Presl				
50	Rubiaceae	2	5	0,76

51	Gentianaceae	1	1	0,15
52	Apocynaceae	2	2	0,31
53	Asclepiadaceae	1	1	0,15
Boraginales Juss. ex Bercht. & J.Presl				
54	Boraginaceae	13	24	3,67
55	Heliotropiaceae	1	4	0,61
Solanales Juss. ex Bercht. & J.Presl				
56	Convolvulaceae	3	7	1,07
57	Solanaceae	5	6	0,92
Lamiales Bromhead				
58	Oleaceae	1	1	0,15
59	Plantaginaceae	2	12	1,84
60	Scrophulariaceae	2	4	0,61
61	Lamiaceae	20	33	5,53
62	Verbenaceae	1	1	0,15
63	Mazaceae	1	1	0,15
64	Orobanchaceae	2	3	0,46
Asterales Link				
65	Asteraceae	52	94	14,39
Dipsacales Juss. ex Bercht. & J.Presl				
66	Caprifoliaceae	4	9	1,37
Apiales Nakai				
67	Apiaceae	20	27	4,13
	Jami	**341**	**653**	**100**

Bu holat flora tarkibida ayrim yirik taksonomik guruhlarning ustunligini hamda hudud florasining mintaqaviy floristik qonuniyatlarga mos ravishda shakllanganini tasdiqlaydi.

Andijon viloyati florasida qayd etilgan 653 ta o‘simlik turining hayotiy shakllari Raunkiyer (1934) tasnifi asosida tahlil qilindi. Natijalarga ko‘ra, terofitlar 340 tur (52,07%), gemikriptofitlar 213 tur (32,62%), kriptofitlar 39 tur (5,97%), fanerofitlar 34 tur (5,21%) va xamefitlar 27 tur (4,13%) ni tashkil etdi. Floristik tarkibda terofitlar (*Amaranthus retroflexus, Chenopodium album, Ceratocarpus arenarius, Lactuca serriola*) va gemikriptofitlar (*Achillea filipendulina, Cichorium intybus, Cirsium arvense, Convolvulus arvensis*) ustunlik qilib, jami 553 turni (84,69%) tashkil etdi. Kriptofitlar (*Alisma plantago-aquatica, Sagittaria trifolia, Carex divisa*), fanerofitlar (*Pistacia vera, Berberis integerrima, Rosa canina*) va xamefitlar (*Anabasis aphylla, Camphorosma monspeliaca, Artemisia persica*) nisbatan kam ulushga ega ekanligi aniqlandi. Terofitlarning noqulay mavsumni urug‘ holatida, gemikriptofitlarning esa tuproq yuzasiga yaqin joylashgan yangilanish kurtaklari orqali o‘tkazishi ularning mavsumiy qurg‘oqchilikka moslashganligini ko‘rsatadi. Ushbu guruhlarning yuqori ulushi hududning tabiiy-iqlimiy sharoitlari, yerlarning o‘zlashtirilishi, yaylovlardan intensiv foydalanish va o‘simlik qoplamining antropogen buzilishi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

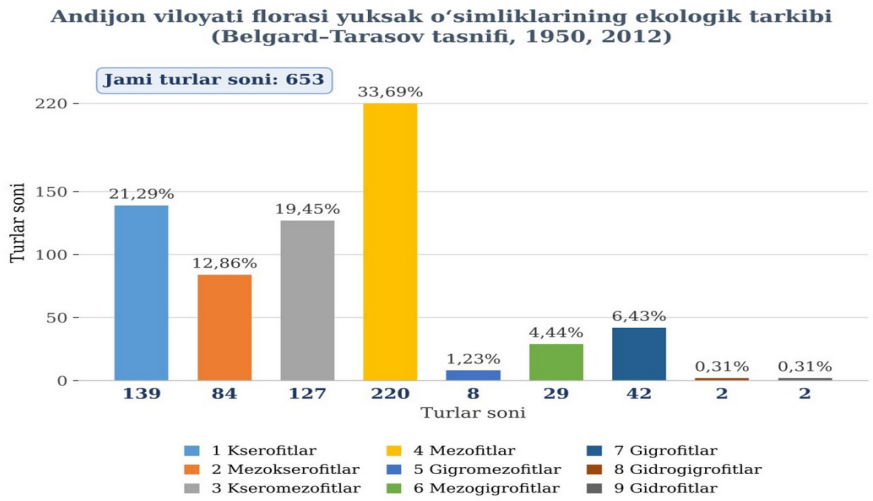


3 -rasm. Hudud o‘simliklarining hayotiy shakllari bo‘yicha tahlili (Raunkiyer, 1934)

O‘simlik turlarining namlik omiliga munosabatiga ko‘ra ekologik tarkibi A. L. Belgard (1950) va V. V. Tarasov (2012) ekomorfologik yondashuvlari asosida tahlil qilindi. Tadqiqot hududi florasida mezofitlar 220 tur (33,69%) bilan ustunlik qilib, kserofitlar 139 tur (21,29%), kseromezofitlar 127 tur (19,45%) va mezokserofitlar 84 turni (12,86%) tashkil etdi. Namlikka talabchan ekologik guruhlardan gigrofitlar 42 tur (6,43%), mezogigrofitlar 29 tur (4,44%), gigromezofitlar 8 tur (1,23%), gidrofitlar va gidrogigrofitlar esa 2 tadan tur (0,31%) bilan ifodalandi (4-rasm). Andijon viloyati florasida namlik omiliga munosabatiga ko‘ra mezofitlar (*Achillea filipendulina* Lam., *Vinca erecta* Regel & Schmalh., *Allium alaicum* Vved., *Arum korolkowii* Regel.) hamda kserofitlar (*Anabasis aphylla* L., *Camphorosma monspeliaca* L., *Ceratocarpus arenarius* L., *Achillea biebersteinii* Afan. каби) yetakchi ekologik guruhlar sifatida qayd etilgan. Ushbu guruhlarning salmoqli ulushi hududda namlik sharoitlarining xilma-xilligini hamda o‘simliklarning o‘rtacha nam va qurg‘oqchil muhitlarga ekologik moslashganligini ko‘rsatadi.

Olib borilgan dala tadqiqotlari va to‘plangan ma’lumotlar asosida hudud o‘simliklari foydalilik xususiyatiga ko‘ra tahlil qilinib, jami turlarning muhim qismi oziq-ovqat, dorivor, yem-xashak va boshqa xo‘jalik ahamiyatiga ega guruhlarga mansubligi aniqlangan.

Uchinchi bobning uchinchi bo‘limida (§3.3) hududning tog‘ oldi va adir zonalarida, xususan Qirtoshtov tog‘ tizmasi misolida rekreatsion bosimning o‘simliklar jamoalariga ta’siri ekologik jihatdan baholandi. Tadqiqotlarda rekreatsion yuklama darajasiga ko‘ra hududlar shartli ravishda kuchli, o‘rta va minimal antropogen bosim zonalariga ajratilib, ularning ekologik ko‘rsatkichlari qiyosiy tahlil qilindi. Natijalar rekreatsion faoliyat intensivligi ortishi bilan o‘simlik qoplamining zichligi, fitomassa va turlar xilma-xilligining kamayishi, shuningdek, sinantrop va antropotolerant turlarning ustunlashuvi kuzatilishini ko‘rsatdi.



4 -rasm. Hudud o‘simliklarining namlik omiliga ko‘ra guruhlari

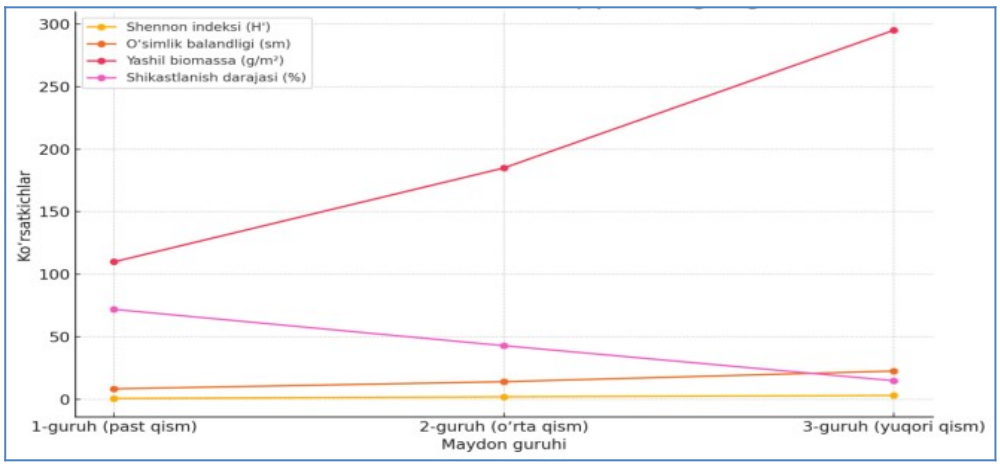
O‘simliklar jamoalarining bioxilma-xilligi Shannon indeksi (1948) asosida baholanib, minimal antropogen bosim sharoitida indeks qiymati yuqori (H′≈3,2), kuchli bosim ostidagi hududlarda esa past (H′≈0,85) ekani aniqlandi (5- rasm). Shuningdek, rekreatsion yuklama ortishi bilan o‘simliklarning o‘rtacha balandligi va yashil biomassa miqdori kamayib, shikastlanish darajasi esa ortib borishi qayd etildi. Bu esa rekreatsion bosim darajasi bilan fitotsenozlarning ekologik barqarorligi o‘rtasida teskari bog‘liqlik mavjudligini tasdiqlaydi. Uchinchi bobning to‘rtinchi (§3.4) bo‘limida Andijon viloyati o‘simlik qoplamining 2000–2025-yillardagi fazoviy-vaqt dinamikasi masofadan zondlash ma’lumotlari asosida NDVI vegetatsiya indeksini hisoblash usuli (Rouse va boshq., 1974) yordamida baholangan;

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

bu yerda, NIR — yaqin infraqizil diapazondagi qaytarilish ko‘rsatkichi;
RED — qizil spektral diapazondagi qaytarilish ko‘rsatkichi.

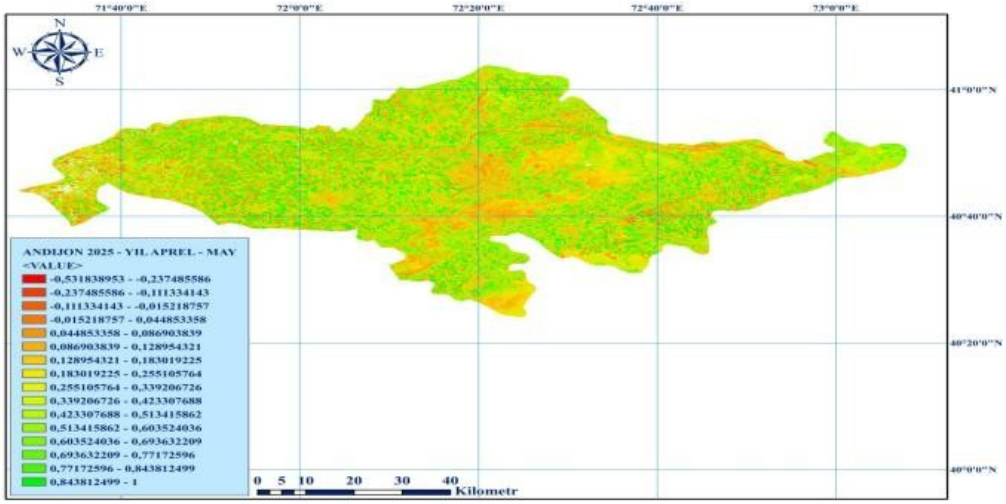
Bu bo‘limda ko‘p yillik tahlillarda vegetatsiya qoplamining hududiy notekisligi, nisbatan yuqori NDVI qiymatlari sug‘oriladigan qishloq xo‘jaligi yerlari va bog‘-tokzorlarda, past qiymatlar esa tabiiy namlanishi cheklangan adir va tog‘oldi hududlarida kuzatilganligi zamonaviy metodlar asosida ilmiy asoslangan.

Tadqiqot o‘tkazilgan 2025-yilning aprel–may oylariga oid NDVI xaritasida indeks qiymatlari taxminan –0,33 dan 1,0 gacha oraliqda taqsimlangan. Hududning katta qismida yashil va sarg‘ish-yashil ranglarning ustunligi vegetatsiya faolligining hududlar bo‘yicha farqlanishini ko‘rsatadi.



5-rasm. Rekreatsion bosim ostida o‘simlik qoplamining o‘zgarishi tahlili

Ayrim maydonlarda past NDVI qiymatlarining qayd etilishi o‘simlik qoplamining siyrakligi yoki vegetatsiya faolligining sustligi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Mazkur fazoviy tafovutlar o‘simlik qoplamining holatida tabiiy namlanish sharoiti, yerlarning xo‘jalik maqsadlarida foydalanilishi va sug‘orish rejimining ahamiyatini ko‘rsatadi (6-rasm). Aniqlangan hududiy tafovutlar o‘simlik qoplamining holati tabiiy-geografik sharoit va antropogen omillar bilan bog‘liqligini ko‘rsatadi.



6-rasm. Andijon viloyati o‘simlik qoplamining 2025-yil aprel–may oylaridagi NDVI vegetatsiya indeksi bo‘yicha fazoviy taqsimlanishi

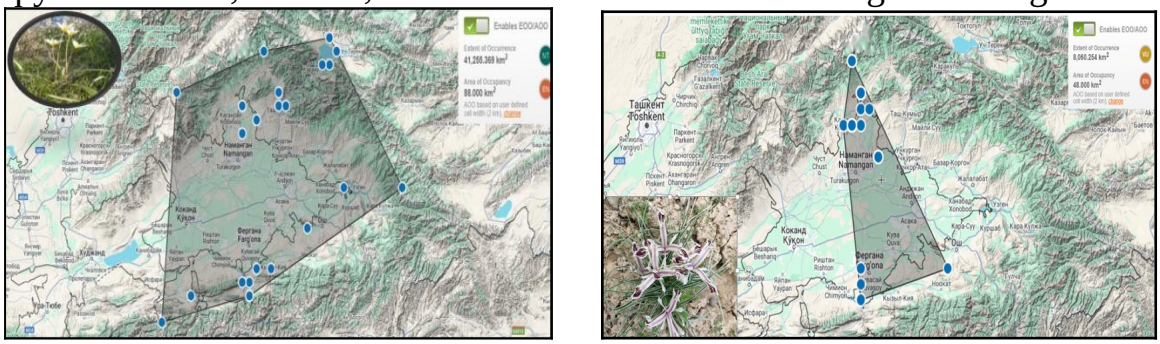
Dissertatsiyaning **“Andijon viloyatida tarqalgan kamyob va endem turlarning bioiqlimiy modellashtirilish”** deb nomlangan to‘rtinchi bobida kamyob va endem o‘simliklarning tarqalishi, areal xususiyatlari, muhofaza holati hamda bioiqlimiy omillarga bog‘liqligi tahlil qilingan. Ushbu bobda kamyob va endemik turlarning GEOcat (Geospatial Conservation Assessment Tool) dasturi asosida baholangan holati hamda ularga ta’sir qilayotgan turli antropogen omillar haqida ma’lumotlar keltirilgan.

Dala tadqiqotlari natijalari va koordinatalangan tarqalish nuqtalarini GEOcat dasturida tahlil qilish asosida 8 tur endemik tur aniqlandi. Shundan, 4 tasi Farg‘ona vodiysi (*Allium alaicum*, *Tulipa ferganica*, *Allium michaelis*, *Fritillaria rugillosa*), 3

tasi O‘zbekiston (Ga*gea khassanovii, Iris narynensis, Geranium baschkyzylsaicum*) hamda 1 tasi O‘rta Osiyo (*Tulipa turkestanica*) endemlari ekanligi tasdiqlandi. Endemik, kamyob va muhofazaga muhtoj turlarning yuqori konsentratsiyasi Bog‘ishamol adirlari, Qirtoshtov va Chilmayram tog‘ tizmalariga to‘g‘ri kelishi GEOcat xaritalash natijalari asosida aniqlandi.

Izlanishlar davomida o‘simlik turlarining areallari GEOcat (Geospatial Conservation Assessment Tool) dasturi asosida geoma’lumotlarga tayangan holda tahlil qilindi. Andijon shahri Bog‘ishamol dahasi hududlaridan aniqlangan *Tulipa turkestanica*, *Fritillaria rugillosa* Naumenko & Zubov, *Geranium baschkyzylsaicum* Nabiev., *Iris narynensis* O.Fedtsch.ning tadqiqot hududidagi tarqalish nuqtalari koordinatalar asosida GEOcat platformasiga kiritilib, ularning Extent of Occurrence (EOO) va Area of Occupancy (AOO) ko‘rsatkichlari hisoblab chiqildi. Mazkur turlar bo‘yicha populyatsiyalarning hududiy taqsimlanish darajasi, areal kengligi va parchalanish xususiyatlari IUCN mezonlari asosida baholandi hamda ularning muhofaza toifasini aniqlash uchun zarur bo‘lgan asosiy parametrlar tahlil qilindi. Mazkur dastur yordamida turlarning Extent of Occurrence (EOO) va Area of Occupancy (AOO) ko‘rsatkichlari IUCN Qizil ro‘yxati mezonlariga muvofiq hisoblab chiqildi (7-rasm).

Bobda kamyob va endem turlarning tarqalish areallari GeoCAT dasturi yordamida baholanib, EOO (tarqalish doirasi) va AOO (egallangan maydon) ko‘rsatkichlari bayon qilingan. Jumladan, *Tulipa turkestanica* Regel turining EOO qiymati 41 255,369 km², AOO ko‘rsatkichi 88 km² ekanligi ko‘rsatilgan.



7-rasm. ***Tulipa turkestanica* Regel. va *Iris narynensis* O.Fedtsch** ning **GeoCAT xaritasi**

Turning tarqalish maydoni cheklanganligi, populyatsiyalarining hududiy ajralganligi va yashash muhitiga mavjud tahdidlar asosida IUCN B2ab(iii) mezoni bo‘yicha EN (Endangered) toifasiga dastlabki baholash natijalari keltirilgan. Mazkur natija turning muhofaza maqomini kuchaytirish, muntazam monitoring olib borish va *in-situ* hamda *ex-situ* saqlash choralarini izchil amalga oshirish zarurligini ko‘rsatadi. Potensial tarqalishiga ta’sir etuvchi bioiqlimiy omillarning nisbiy ahamiyati Phillips va boshq. (2006) tomonidan ishlab chiqilgan MaxEnt modellashtirish yondashuvi doirasida Jackknife tahlili yordamida baholandi Tadqiqot yakunida olingan muhim natijalar va ma’lumotlar asosida tabiiy populyatsiyalarni saqlash, yashash muhitlarini muhofaza qilish, ekologik monitoringni kuchaytirish hamda *in situ* va *ex situ* muhofaza tadbirlarini amalga oshirish bo‘yicha tavsiyalar va takliflar ishlab chiqilgan.

“Antropogen omillar ta’siri ostida qolgan hududlarning zamonaviy holati va o‘simliklar xilma-xilligi (Andijon viloyati misolida)” mavzusidagi dissertatsiya tadqiqoti natijalari asosida quyidagi ilmiy xulosalarga kelindi:

XULOSALAR

1. Andijon viloyatida so‘nggi o‘n yillikdagi ekologik holat tahlili asosida atmosfera havosining ifloslanishi, suv resurslari sifatining yomonlashuvi, tuproqda potensial toksik og‘ir metallarning to‘planishi, changlanish va chiqindilar bilan bog‘liq jarayonlar antropogen bosimning asosiy ekologik indikatorlari sifatida ajratildi. Tadqiqotda qo‘llanilgan 0–10 balli baholash shkalasi bo‘yicha inson faoliyati ta’sirini ifodalovchi HFI (Human Footprint Index) qiymati 7,20 ni tashkil etib, hududning antropogen bosim darajasi «yuqori» toifaga mansubligi aniqlandi.

2. Andijon viloyatida demografik o‘sish va yer resurslaridan foydalanish intensivligining ortishi tabiiy landshaftlar antropogen transformatsiyasini kuchaytiruvchi asosiy omillar sifatida aniqlandi. Jumladan, 1975–2025-yillarda aholi soni 1,2 mln kishidan 3,4 mln kishiga, aholi zichligi 805 kishi/km² ga yetgani hamda o‘zlashtirilgan yer maydonlari 145,8 ming gektardan 252,7 ming gektargacha kengaygani hududning tabiiy ekotizimlariga antropogen yuklama ortishi bilan bog‘liqligi asoslandi.

3. Tadqiqot hududi florasida sinantropizatsiya va adventivlashish jarayonlari antropogen transformatsiyaning muhim floristik ko‘rinishlari ekanligi aniqlandi. *Chenopodium album* va *Taraxacum officinale* turlarining keng tarqalishi, shuningdek, *Erigeron canadensis, Sorghum halepense, Digitaria sanguinalis, Hordeum murinum, Lolium temulentum, Lactuca serriola* va *Cichorium intybus* kabi turlarning antropogen o‘zgargan biotoplarda uchrashi floristik tarkibning sinantroplashuvi va ayrim fitotsenozlarda turlar tarkibining birxillashuvi tendensiyalarini ko‘rsatdi.

4. Andijon viloyati florasida yuksak o‘simliklarning 67 oila va 341 turkumga mansub 653 turi qayd etildi. Raunkiyer (1934) tasnifi bo‘yicha terofitlar 340 tur (52,07%), gemikriptofitlar 213 tur (32,62%), kriptofitlar 39 tur (5,97%), fanerofitlar 34 tur (5,21%) va xamefitlar 27 tur (4,13%) ni tashkil etdi. Terofit va gemikriptofitlarning jami 84,69% ulushga egaligi hududning mavsumiy qurg‘oqchil sharoitlari hamda antropogen o‘zgargan yashash muhitlariga moslashgan o‘t o‘simliklari ustunligini ko‘rsatdi. Namlikka munosabatiga ko‘ra, mezofitlar 220 tur (33,69%), kserofitlar 139 tur (21,29%), kseromezofitlar 127 tur (19,45%), mezokserofitlar 84 tur (12,86%), gigrofitlar 42 tur (6,43%), mezogigrofitlar 29 tur (4,44%), gigromezofitlar 8 tur (1,23%), gidrogigrofitlar va gidrofitlar 2 tadan tur (har biri 0,31%) bilan ifodalanib, flora tarkibining namlik gradienti bo‘yicha ekologik differensiatsiyalashuvi aniqlandi.

5. Masofadan zondlash ma’lumotlari asosida Andijon viloyati o‘simlik qoplamining 2000–2025-yillardagi fazoviy-vaqt dinamikasi NDVI vegetatsiya indeksi yordamida baholandi. Natijada vegetatsiya faolligining hududiy notekisligi, nisbatan yuqori NDVI qiymatlarining sug‘oriladigan agroekotizimlar va bog‘-tokzorlarda, past qiymatlarining esa adir va tog‘oldi landshaftlarida shakllanishi aniqlandi. Ushbu tafovutlar o‘simlik qoplami holatining tabiiy namlanish sharoitlari,

iqlim xususiyatlari va yer resurslaridan antropogen foydalanish bilan bog‘liqligini ko‘rsatdi.

6. Kamyob va endem o‘simlik turlarining geografik tarqalishi GeoCAT dasturida, bioiqlimiy omillarga bog‘liqligi esa MaxEnt modeli asosida baholanib, ularning areal xususiyatlari va potensial yashash hududlarini aniqlash imkoniyatlari asoslandi. Olingan natijalar asosida kamyob turlar populyatsiyalarini *in situ* va *ex situ* muhofaza qilish, antropogen bosimni kamaytirish, degradatsiyalangan ekotizimlarni tiklash hamda GIS va NDVI texnologiyalariga asoslangan ekologik monitoringni takomillashtirishning ilmiy ustuvor yo‘nalishlari belgilandi.

AMALIY TAVSIYALAR VA TAKLIFLAR

Andijon viloyati o‘simliklar xilma-xilligi, tabiiy landshaftlarning antropogen transformatsiyasi hamda kamyob va endem turlarning tarqalish xususiyatlarini o‘rganish natijalari asosida quyidagi ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi:

1. Kamyob va endem turlarni tabiiy yashash muhitida muhofaza qilish. Bog‘ishamol adirlari, Qirtoshtov va Chilmayram tog‘ hududlarida *Fritillaria rugillosa, Gagea khassanovii, Tulipa ferganica, Iris narynensis* kabi muhofazaga muhtoj turlarning tabiiy populyatsiyalari joylashgan uchastkalarda mikrorezervatlar tashkil etish hamda *in situ* muhofaza choralarini kuchaytirish tavsiya etiladi.

2. O‘simliklar xilma-xilligining ekologik monitoringini tashkil etish. Tabiiy va antropogen transformatsiyalangan landshaftlarda o‘simlik qoplamining holati, floristik tarkibi va populyatsiyalar dinamikasini NDVI, HFI hamda GIS texnologiyalari asosida muntazam monitoring qilish, olingan natijalarni georeferensiyalangan elektron ma’lumotlar bazasida jamlash maqsadga muvofiq.

3. Antropogen bosimni kamaytirish va degradatsiyalangan ekotizimlarni tiklash**.** Adir va yaylov hududlarida chorva boqish yuklamasini me’yorlashtirish, tabiiy o‘simliklarni nazoratsiz yig‘ish va yerlarni o‘zlashtirishni cheklash, degradatsiyaga uchragan maydonlarda mahalliy flora vakillari asosida ekologik tiklash tadbirlarini amalga oshirish tavsiya etiladi.

4. Kamyob va endem turlarni *ex situ* sharoitida saqlash. Muhofazaga muhtoj o‘simliklarning urug‘lari va vegetativ ko‘paytirish materiallarini botanika bog‘lari hamda urug‘ banklarida saqlash, ularni ko‘paytirish va tabiiy populyatsiyalarini tiklashga qaratilgan ilmiy-amaliy tadqiqotlarni rivojlantirish taklif etiladi.

5. Bioiqlimiy modellashtirish natijalaridan muhofaza tadbirlarini rejalashtirishda foydalanish. GeoCAT va MaxEnt dasturlari yordamida aniqlangan tarqalish areallari, ekologik optimum hududlar hamda bioiqlimiy omillarning ta’siri asosida kamyob va endem turlar uchun ustuvor muhofaza uchastkalarini belgilash, iqlim o‘zgarishi sharoitida ularning potensial tarqalishini hisobga olgan holda uzoq muddatli muhofaza choralarini ishlab chiqish tavsiya etiladi.

НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.05/2025.27.12.B.14.02 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ КАРАКАЛПАКСКОМ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ ИНСТИТУТЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

АНДИЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ЗАХИРИДДИНА МУХАММАДА БАБУРА

ГАППОРОВ ФАХРИДДИН ШАРАБИДИНОВИЧ

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕРРИТОРИЙ, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ, И РАЗНООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА (НА ПРИМЕРЕ АНДИЖАНСКОЙ ОБЛАСТИ)

03.00.10 – Экология

АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ

Нукус – 2026

Тема диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Академии наук Республики Узбекистан за № B2025.4.PhD/B1648.

Диссертация выполнена в Андижанском государственном университете.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекском, русском, английском (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета (www.aknuk.uz) и в Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:	**Наралиева Насибахон Мамановна** доктор биологических наук, профессор
Официальные оппоненты:	**Ажиев Алишер Бахтибаевич** доктор биологических наук, профессор
	Тургинов Орзимат Турдиматович доктор биологических наук, доцент
Ведущая организация:	**Ферганский государственный университет**

Защита диссертации состоится «4» 12 2026 года в 10⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.05/2025.27.12.B.14.02 по присуждению учёных степеней при Каракалпакском научно-исследовательском институте естественных наук (Адрес: 230100, г. Нукус, ул. Бердаха, дом 41 (малый конференц-зал института). Тел.: (+99861) 222-17-44, (+99861) 222-96-72, факс: (+99861) 222-17-44, e-mail: aknauk@mail.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Каракалпакского научно-исследовательского института естественных наук (зарегистрирована за № 41). Адрес: 230100, г. Нукус, ул. Бердаха, дом 41. Тел.: (+99861) 222-17-44.

Автореферат диссертации разослан «16» 11 2026 года.
(реестр протокола рассылки № 67 от «16» 11 2026 года)

Мамбетуллаева Светлана Мирзамуратовна
Председатель Научного совета по присуждению учёных степеней, д.б.н., профессор

Темирбеков Раматулла Оразымбетович
Учёный секретарь Научного совета по присуждению учёных степеней, PhD б.н., старший научный сотрудник

Шамуратова Нагима Генжемуратовна
Председатель Научного семинара при Научном совете по присуждению учёных степеней, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время рост численности населения мира, интенсивное развитие промышленности и сельского хозяйства, а также усиление процессов урбанизации обусловливают возрастание антропогенной нагрузки на природные экосистемы. Вследствие этого трансформация и деградация естественного растительного покрова, сокращение флористического разнообразия и распространение чужеродных видов превращаются в актуальные экологические проблемы. Особенно в регионах с развитым интенсивным земледелием данные процессы приводят к деградации почв, изменению микроклимата и снижению устойчивости биогеоценозов. В связи с этим важное значение приобретают комплексное изучение современного состояния растительного покрова, флористического состава и изменений разнообразия на территориях, подверженных антропогенному воздействию, выявление закономерностей трансформации, а также разработка научно обоснованных рекомендаций, направленных на охрану природных экосистем.

В мире особое внимание уделяется исследованиям, направленным на выявление закономерностей трансформации природных экосистем, изменения состава растительных сообществ и сокращения биологического разнообразия под воздействием антропогенных факторов. В частности, комплексное исследование растительного разнообразия на территориях, подверженных сильному антропогенному воздействию, определение основных факторов трансформации и разработка научных основ восстановления деградированных экосистем имеют важное научно-практическое значение.

В Узбекистане, в том числе в Ферганской долине, проводится системная и масштабная работа по разработке национальных стратегий, планов и программ сохранения и охраны биологического разнообразия либо их адаптации к действующим планам и программам, расширению существующих природных территорий, восстановлению деградированных экосистем, принятию мер по восстановлению редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и, прежде всего, по налаживанию эффективного использования полезных растений. Поскольку современное состояние растительного разнообразия Андижанской области, его видовой состав, эколого-биологические особенности и закономерности изменения под антропогенным воздействием изучены недостаточно комплексно, выявление трансформации растительного покрова, разработка научно обоснованных рекомендаций по сохранению биологического разнообразия и восстановлению нарушенных экосистем имеют важное научное и практическое значение.

В Стратегии сохранения биологического разнообразия в Республике Узбекистан на период 2019–2028 годов[3] определена задача «разработки национальных стратегий, планов и программ сохранения и устойчивого

[3] Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 11 июня 2019 года № 484 «Об утверждении Стратегии сохранения биологического разнообразия в Республике Узбекистан на период 2019–2028 годов».

использования биологического разнообразия либо их адаптации к действующим планам и программам», а в Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы[4] – задачи «устранения существующих экологических проблем, наносящих ущерб здоровью и генофонду населения», а также охраны экологии и окружающей среды, улучшения экологической обстановки в городах и районах. При реализации данных задач важное научно-практическое значение приобретают улучшение экологического состояния городов и сёл, их озеленение и благоустройство, сохранение и охрана существующих видов природной флоры, а также расширение масштабов «зелёных зон» в населённых пунктах. Данное диссертационное исследование в определённой степени служит выполнению задач в области сохранения биологического разнообразия, обеспечения экологической безопасности, восстановления природных экосистем и охраны окружающей среды, определённых нормами Конституции Республики Узбекистан об охране окружающей среды, постановлением Кабинета Министров от 11 июня 2019 года № 484, указами Президента Республики Узбекистан от 30 октября 2019 года № УП–5863, от 28 января 2022 года № УП–60, от 31 мая 2023 года № УП–81, от 11 сентября 2023 года № УП–158 и от 30 января 2025 года № УП–16, а также постановлением от 21 ноября 2023 года № ПП–199.

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 охрана окружающей среды».

Степень изученности проблемы. В мировой науке взаимоотношения природы и общества, экологические последствия антропогенного воздействия освещены в трудах Н.Ф. Реймерса (1994), сокращение биологического разнообразия и научные основы его сохранения – в работах E.O. Wilson (1995), охрана растительного разнообразия и изменение состава флоры под воздействием антропогенных факторов – в исследованиях P.H. Raven (2010).

В странах СНГ экология ландшафтов и процессы антропогенной трансформации исследованы Н.Н. Иогансеном (1970), А. Абдулкасымовым (1977, 1980), особенности формирования растительного покрова и флористического разнообразия Средней Азии – Р.В. Камелиным (1990, 2012) и Б.А. Быковым (1977).

В Узбекистане, в частности в Ферганской долине, выполнен ряд исследований территорий, находящихся под антропогенным воздействием. Так, рудеральная и инвазивная флора долины изучена Т.Х. Махкамовым (2009, 2024), антропогенная трансформация растительного покрова её северных территорий – Г.А. Иброхимовой (2020), урбанофлора г. Андижана – Н.М. Сидикджановым (2024), географо-экологические основы рационального использования природных ресурсов – А. Назаровым (2022), антропогенная трансформация и картографические особенности адырных ландшафтов – О.Т.

[4] Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы».

Мирзамахмудовым (2023). Однако современное состояние растительного разнообразия, его эколого-биологический состав и закономерности трансформации на подверженных антропогенному воздействию территориях Андижанской области на региональном уровне комплексно не исследованы. Это обусловливает необходимость проведения специальных флористико-экологических исследований в данном направлении.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках научной темы «Проблемы сохранения биологического разнообразия в Ферганской долине» плана научно-исследовательских работ Андижанского государственного университета.

Цель исследования — охарактеризовать экологическое состояние природных территорий, подверженных воздействию антропогенных факторов, и провести экологическую оценку растительного разнообразия.

Задачи исследования:

Выявить основные индикаторные показатели состояния окружающей среды и оценить основные факторы антропогенной нагрузки, воздействующие на исследуемую территорию;

Проанализировать уровень экологического риска и современное состояние природных ландшафтов исследуемой территории;

Определить видовой состав флоры исследуемой территории и проанализировать её таксономические, биоморфологические и экологические особенности;

Оценить растительное разнообразие предгорных территорий, подверженных интенсивному антропогенному воздействию, и проанализировать состояние растительного покрова с использованием нормализованного разностного вегетационного индекса (NDVI);

Выявить редкие и эндемичные виды растений, распространённые на исследуемой территории, провести биоклиматическое моделирование их потенциальных ареалов и разработать научно обоснованные меры по их охране.

Объектом исследования являются ландшафты Андижанской области, находящиеся под воздействием антропогенных факторов.

Предметом исследования являются растительный покров территории, его видовой состав, разнообразие и процессы антропогенной трансформации.

Методы исследования. В ходе исследования применялись классические и современные методы экологии и ботаники, в том числе маршрутный, стационарный и полустационарный, геоботанический, статистический, биоморфологический методы, экологическое моделирование и сеточное картирование.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

впервые на территории Андижанской области сгруппированы природные и антропогенные ландшафты, трансформированные в зависимости от степени

антропогенной нагрузки, дана оценка их экологического состояния и выявлены основные экологические индикаторные показатели;

установлено, что флора территории насчитывает 653 вида высших растений, относящихся к 341 роду и 67 семействам, научно обоснованы закономерности их распределения по экологическим группам и высотным поясам;

на основе индекса Шеннона оценено биологическое разнообразие предгорных территорий Чилустун и Чилмайрам, впервые выявлены закономерности пространственной дифференциации видового разнообразия на данных территориях; на основе вегетационного индекса NDVI оценено современное состояние растительного покрова природной территории и определена степень его деградации и трансформации;

на основе полученных результатов исследования разработаны научно обоснованные практические рекомендации и предложения, направленные на сохранение растительного разнообразия, охрану редких и эндемичных видов и стабилизацию деградированных экосистем.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

выявлены индикаторные показатели, характеризующие экологическое состояние подверженных антропогенному воздействию территорий Андижанской области, и создана научно-практическая основа для оценки степени трансформации ландшафтов и организации экологического мониторинга;

систематизированы данные о флористическом составе, экологических группах и распределении по высотным поясам 653 видов высших растений из 341 рода и 67 семейств, выявленных на территории, и подготовлена основа для охраны растительного разнообразия и формирования региональной флористической базы данных;

результаты, полученные на основе индекса Шеннона для растительного разнообразия и показателя NDVI растительного покрова предгорных территорий Чилустун и Чилмайрам, обоснованы для мониторинга экологического состояния территорий, выделения деградированных участков и определения приоритетных направлений охраны;

на основе результатов исследования разработаны научно-практические рекомендации по сохранению естественного растительного покрова, охране редких и эндемичных видов, снижению антропогенной нагрузки, а также восстановлению и стабилизации деградированных экосистем.

Достоверность результатов исследования обосновывается сочетанием классических и современных методов флористики, обсуждением результатов на конференциях международного и республиканского уровня, публикацией полученных результатов в ведущих научных изданиях, подтверждением практических результатов диссертационной работы уполномоченными государственными органами, обсуждением первичных результатов по различным таксономическим группам с ведущими специалистами, а также хранением собранных гербарных образцов в фонде Национального гербария Узбекистана (ТАШ) – ведущей в мире коллекции по флоре Центральной Азии.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования определяется тем, что природные и антропогенные ландшафты Андижанской области, подверженные антропогенному воздействию, сгруппированы по степени трансформации, выявлены таксономический состав флоры территории, включающий 67 семейств, 341 род и 653 вида, её эколого-биологические особенности и закономерности распределения по высотным поясам. Кроме того, оценка флористического разнообразия предгорных территорий Чилустун и Чилмайрам на основе индекса Шеннона, а современного состояния растительного покрова – на основе вегетационного индекса NDVI способствует расширению научных представлений о процессах антропогенной трансформации и устойчивости фитоценозов.

Практическая значимость результатов исследования определяется возможностью использования полученных флористико-экологических данных и экологических индикаторных показателей для охраны биологического разнообразия Андижанской области, совершенствования экологического мониторинга, восстановления деградированных экосистем и формирования кадастра высших растений. Практическую значимость результатов определяют также внедрение научно-практических рекомендаций, разработанных на основе исследования, в деятельность соответствующих природоохранных организаций и возможность использования полученных результатов при преподавании дисциплин «Экология», «Геоботаника» и «Систематика высших растений» в высших образовательных учреждениях.

Внедрение результатов исследования. На основе научных результатов, полученных при изучении экологического состояния подверженных антропогенному воздействию территорий Андижанской области и современных особенностей растительного разнообразия:

гербарные образцы высших растений в количестве 500 экземпляров, относящиеся к 165 видам и собранные в 2015–2025 гг. в горных и предгорных районах Андижанской области, переданы в фонд уникального научного объекта «Национальный гербарий Узбекистана (ТАШ)» Института ботаники Академии наук Республики Узбекистан (справка Академии наук Республики Узбекистан № 4/1256-562 от 4 марта 2026 года). В результате коллекция Среднеазиатского отдела Национального гербария пополнена новыми образцами и создана возможность формирования информационно-аналитической системы электронной базы данных флоры Узбекистана на основе сведений о таксономии, географическом распространении растений и ГИС-картах;

научно-практические рекомендации, разработанные на основе данных о видовом составе, экологических особенностях, ареалах и показателях биоразнообразия редких и эндемичных растений на подверженных антропогенному воздействию территориях Андижанской области, а также результатов геоинформационно-биоклиматического моделирования, внедрены в деятельность Главного управления экологии и изменения климата

Андижанской области (справка Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан № 04-03/1-03/3-2015 от 2 марта 2026 года). В результате создана возможность практического использования научных результатов при ведении государственного кадастра объектов растительного мира, формировании базы данных о составе, ареалах и геоинформационных данных редких и эндемичных видов, оценке их популяций и проведении природоохранных мероприятий.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждены на 4 международных и 7 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 23 научные работы, из них 11 статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций (3 – в зарубежных и 8 – в республиканских журналах), а также 12 тезисов, в том числе 2 – в материалах зарубежных и 10 – в материалах республиканских конференций.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Общий объём диссертации составляет 119 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность темы диссертации, приведены сведения о её соответствии приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, обзор зарубежных научных исследований по теме работы, сведения о степени изученности проблемы, цели, задачах, объекте и предмете исследования, научной новизне, научной и практической значимости результатов исследования, внедрении результатов, опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Анализ исследований по теме, объект и методы»** освещены объект исследования, физико-географические особенности территории, а также научно-методические подходы, применённые при изучении влияния антропогенных факторов на растительное разнообразие. В качестве объекта исследования выбраны подверженные антропогенному воздействию ландшафты Андижанской области; для выявления их экологического состояния и изменений растительного покрова использованы флористический, геоботанический, экологический, картографический и статистический методы. Уровень антропогенной нагрузки на территорию оценён с помощью индекса Human Footprint Index (HFI); в ходе маршрутных полевых исследований 2012–2025 гг. собрано более 1000 гербарных образцов, определены таксономический состав, распространение и экологические особенности видов растений. При идентификации видов использованы фундаментальные флористические сводки и международные номенклатурные базы данных.

Жизненные формы растений проанализированы по К. Раункиеру (1934), экологические группы по отношению к фактору увлажнения – на основе подходов А.Л. Бельгарда (1950) и В.В. Тарасова (2012). Пространственно-временная динамика растительного покрова Андижанской области оценена методом спектрального анализа данных дистанционного зондирования с использованием методики расчёта вегетационного индекса NDVI, разработанной J.W. Rouse и соавт. (1974). Значения NDVI определены по красному и ближнему инфракрасному спектральным каналам спутниковых снимков; проанализированы территориальные изменения растительного покрова за период 2000–2025 гг.

Вторая глава диссертации, озаглавленная **«Показатели состояния окружающей среды и основные факторы антропогенной нагрузки Андижанской области»**, посвящена анализу экологического состояния территории, факторов антропогенной нагрузки и их влияния на растительное разнообразие. В первом разделе главы (§2.1) на основе экологических индикаторов оценены состояние атмосферного воздуха, вод и почв, а также территориальное распределение антропогенной нагрузки. Уровень антропогенной нагрузки на ландшафты территории оценён на основе подхода Human Footprint Index (HFI), предложенного E.W. Sanderson и соавт. (2002). Для г. Андижана показатель HFI составил 7,20, что свидетельствует о высоком уровне антропогенной нагрузки (рис. 1). Все показатели, входящие в индекс HFI, стандартизированы в интервале 0–10 баллов, после чего произведён расчёт по формуле:

где: HFI – индекс антропогенного воздействия (Human Footprint Index); – весовой коэффициент i-го фактора; – стандартизированное значение данного фактора (0–10 баллов); n – число учтённых факторов. HFI = 2,25 + 1,40 + 1,60 + 1,20 + 0,75 = 7,20. Значение HFI для г. Андижана составило 7,20, что по шкале HFI соответствует «высокому» уровню антропогенной нагрузки.

В разделе **«Синантропизация и её экологические аспекты»** (§2.2) освещены сокращение естественного растительного покрова, фрагментация биотопов и увеличение доли синантропных видов в результате урбанизации. На примере восточных адыров г. Андижана и массива «Янги Андижан» отмечены трансформация природных ландшафтов, в том числе распространение видов, адаптированных к антропогенной среде, таких как *Ambrosia artemisiifolia*, *Ailanthus altissima*, *Conyza canadensis* и *Sorghum halepense*.

В третьем разделе второй главы (§2.3) **«Освоение земель в сельскохозяйственных целях»** проанализирована динамика расширения сельскохозяйственных угодий Андижанской области за 1975–2025 гг. Показано, что площадь освоенных земель увеличилась приблизительно со 100 до 240 тыс. га, т.е. в 2,4 раза.



июнь 2012 г. ***июнь 2024 г.***

Рис. 2. Восточные адыры г. Андижана (по данным программы Google Earth)

Освоение земель в Асакинском, Алтынкульском и Шахриханском районах характеризуется трансформацией природных ландшафтов, усилением антропогенной нагрузки на водные ресурсы, а также возрастанием риска деградации почв и синантропизации. Кроме того, проанализированы расширение орошаемых площадей за последние 50 лет и влияние аграрной деятельности на природные экосистемы. По данным спутниковых снимков выявлены сокращение природных ландшафтов и фрагментация растительного покрова на территориях, прилегающих к Палванташу.

В разделе **«Промышленная и производственная деятельность на территории»** изучены экологические последствия добычи полезных ископаемых и производства строительных материалов. Газопылевые выбросы, связанные с промышленной деятельностью (CO_2, SO_2, NO_2, $PM_{2,5}$ и PM_{10}), а также загрязнение вод и почв охарактеризованы как факторы, оказывающие негативное воздействие на природные экосистемы. Обоснована необходимость совершенствования систем очистки выбросов и внедрения экологически безопасных технологий для снижения их воздействия.

В третьей главе диссертации **«Антропогенная трансформация ландшафтов территории и растительное разнообразие»** проанализированы антропогенные изменения ландшафтов Андижанской области, таксономические и экологические особенности состава флоры, жизненные формы растений, а также биологическое разнообразие растительных сообществ в условиях рекреационной нагрузки. В первом разделе главы (§3.1) ландшафты территории подразделены на предгорно-адырные, орошаемые долинно-равнинные, приречные и рекреационно-природные; выявлены особенности их антропогенной трансформации. На адырных территориях в результате производства строительных материалов, развития сельского хозяйства, рыбоводства и транспортной инфраструктуры отмечены изменения почвенного и растительного покрова, а также снижение устойчивости природных ландшафтов. Установлено, что рекреационная деятельность сосредоточена преимущественно на территориях с относительно хорошо сохранившимися природными ландшафтами и биологическим разнообразием.

Во втором разделе (§3.2) **«Растительное разнообразие территории»** проанализированы таксономический состав и экологическая структура флоры

Андижанской области. В результате проведённых флористических исследований на территории выявлено 653 вида высших растений, относящихся к 341 роду и 67 семействам (табл. 1). Таксономический состав флоры территории представлен в соответствии с системой APG IV (2016).

Таблица 1

Таксономическая структура флоры Андижанской области: распределение родов и видов по основным систематическим группам и семействам (APG IV, 2016)

№	Семейства	Число родов	Общее число видов	% от общего числа видов
Плауновидные (Lycophytes)				
Подкласс Equisetidae				
1	Equisetaceae	1	2	0,31
Голосеменные (Gymnosperms) – Gnetophyta				
2	Ephedraceae	1	2	0,31
Однодольные (Monocots)				
Порядок Alismatales R.Br. ex Bercht. & J.Presl				
3	Araceae	1	1	0,15
4	Alismataceae	2	2	0,31
5	Butomaceae	1	1	0,15
Liliales Perleb				
6	Liliaceae	3	17	2,6
Asparagales Link				
7	Ixioliriaceae	1	1	0,15
8	Iridaceae	1	2	0,31
9	Asphodelaceae	1	1	0,15
10	Amaryllidaceae	1	6	0,92
11	Asparagaceae	1	2	0,31
12	Xanthorrhoeaceae	1	1	0,15
Poales Small				
13	Typhaceae	1	3	0,46
14	Juncaceae	1	3	0,46
15	Cyperaceae	8	19	2,91
16	Poaceae	38	71	10,87
Настоящие двудольные (Eudicots)				
Ranunculales Juss. ex Bercht. & J.Presl				
17	Papaveraceae	6	10	1,5
18	Berberidaceae	1	1	0,15
19	Ranunculaceae	7	16	2,45
Saxifragales Bercht. & J.Presl				
20	Grossulariaceae	2	2	0,31
Розиды (Rosids)				
Zygophyllales Link				
21	Zygophyllaceae	2	2	0,31

22	Tetradiclidaceae	1	1	0,15
Fabales Bromhead				
23	Fabaceae	12	42	6,43
24	Polygalaceae	1	1	0,15
Rosales Bercht. & J.Presl				
25	Rosaceae	11	13	1,99
26	Elaeagnaceae	2	2	0,31
27	Rhamnaceae	1	1	0,15
28	Cannabaceae	1	1	0,15
29	Moraceae	1	1	0,15
Malpighiales Juss. ex Bercht. & J.Presl				
30	Hypericaceae	1	1	0,15
31	Violaceae	1	2	0,31
32	Salicaceae	1	4	0,61
33	Euphorbiaceae	3	9	1,37
34	Linaceae	1	1	0,15
Geraniales Juss. ex Bercht. & J.Presl				
35	Geraniaceae	2	7	1,07
Sapindales Juss. ex Bercht. & J.Presl				
36	Nitrariaceae	1	1	0,15
37	Anacardiaceae	1	1	0,15
38	Rutaceae	1	2	0,31
Malvales Juss. ex Bercht. & J.Presl				
39	Malvaceae	3	6	0,92
40	Thymelaeaceae	1	1	0,15
Brassicales Bromhead				
41	Capparaceae	1	1	0,15
42	Brassicaceae	42	69	10,5
Суперастериды (Superasterids)				
Caryophyllales Juss. ex Bercht. & J.Presl				
43	Tamaricaceae	1	2	0,31
44	Plumbaginaceae	1	1	0,15
45	Polygonaceae	5	17	2,6
46	Caryophyllaceae	13	28	4,29
47	Amaranthaceae	16	36	5,51
48	Portulacaceae	1	1	0,15
Астериды (Asterids)				
Ericales Bercht. & J.Presl				
49	Primulaceae	1	1	0,15
Gentianales Juss. ex Bercht. & J.Presl				
50	Rubiaceae	2	5	0,76
51	Gentianaceae	1	1	0,15
52	Apocynaceae	2	2	0,31
53	Asclepiadaceae	1	1	0,15
Boraginales Juss. ex Bercht. & J.Presl				
54	Boraginaceae	13	24	3,67

55	Heliotropiaceae	1	4	0,61
Solanales Juss. ex Bercht. & J.Presl				
56	Convolvulaceae	3	7	1,07
57	Solanaceae	5	6	0,92
Lamiales Bromhead				
58	Oleaceae	1	1	0,15
59	Plantaginaceae	2	12	1,84
60	Scrophulariaceae	2	4	0,61
61	Lamiaceae	20	33	5,53
62	Verbenaceae	1	1	0,15
63	Mazaceae	1	1	0,15
64	Orobanchaceae	2	3	0,46
Asterales Link				
65	Asteraceae	52	94	14,39
Dipsacales Juss. ex Bercht. & J.Presl				
66	Caprifoliaceae	4	9	1,37
Apiales Nakai				
67	Apiaceae	20	27	4,13
	Всего	**341**	**653**	**100**

Данное соотношение подтверждает преобладание отдельных крупных таксономических групп в составе флоры и формирование флоры территории в соответствии с региональными флористическими закономерностями.

Жизненные формы 653 видов растений, зарегистрированных во флоре Андижанской области, проанализированы на основе классификации К. Раункиера (1934). Согласно полученным результатам, терофиты составили 340 видов (52,07%), гемикриптофиты – 213 видов (32,62%), криптофиты – 39 видов (5,97%), фанерофиты – 34 вида (5,21%) и хамефиты – 27 видов (4,13%). Во флористическом составе преобладают терофиты (*Amaranthus retroflexus, Chenopodium album, Ceratocarpus arenarius, Lactuca serriola*) и гемикриптофиты (*Achillea filipendulina, Cichorium intybus, Cirsium arvense, Convolvulus arvensis*), на долю которых в совокупности приходится 553 вида (84,69%). Установлено, что криптофиты (*Alisma plantago-aquatica, Sagittaria trifolia, Carex divisa*), фанерофиты (*Pistacia vera, Berberis integerrima, Rosa canina*) и хамефиты (*Anabasis aphylla, Camphorosma monspeliaca, Artemisia persica*) представлены относительно небольшой долей. Переживание неблагоприятного сезона терофитами в виде семян, а гемикриптофитами – посредством почек возобновления, расположенных у поверхности почвы, свидетельствует об их адаптации к сезонной засухе. Высокая доля данных групп может быть связана с природно-климатическими условиями территории, освоением земель, интенсивным использованием пастбищ и антропогенным нарушением растительного покрова.

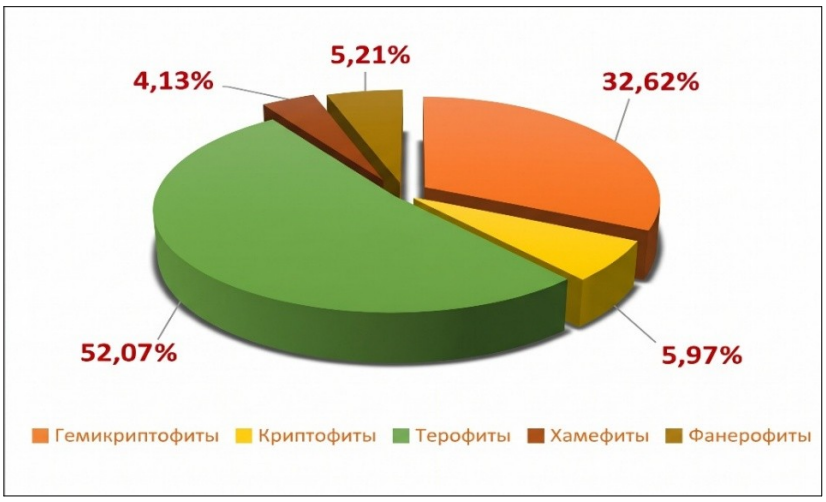


Рис. 3. Анализ растений территории по жизненным формам (по К. Раункиеру, 1934)

Экологический состав видов растений по отношению к фактору увлажнения проанализирован на основе экоморфологических подходов А.Л. Бельгарда (1950) и В.В. Тарасова (2012). Во флоре района исследований преобладают мезофиты – 220 видов (33,69%); ксерофиты составляют 139 видов (21,29%), ксеромезофиты – 127 видов (19,45%), мезоксерофиты – 84 вида (12,86%). Из влаголюбивых экологических групп гигрофиты представлены 42 видами (6,43%), мезогигрофиты – 29 видами (4,44%), гигромезофиты – 8 видами (1,23%), гидрофиты и гидрогигрофиты – по 2 вида (0,31%) (рис. 4). Во флоре Андижанской области ведущими экологическими группами по отношению к фактору увлажнения являются мезофиты (*Achillea filipendulina* Lam., *Vinca erecta* Regel & Schmalh., *Allium alaicum* Vved., *Arum korolkowii* Regel) и ксерофиты (*Anabasis aphylla* L., *Camphorosma monspeliaca* L., *Ceratocarpus arenarius* L., *Achillea biebersteinii* Afan. и др.). Значительная доля этих групп свидетельствует о разнообразии условий увлажнения на территории и экологической адаптации растений к умеренно влажным и засушливым местообитаниям.

На основе проведённых полевых исследований и собранных данных растения территории проанализированы по хозяйственной полезности; установлено, что значительная часть видов относится к пищевым, лекарственным, кормовым и другим хозяйственно ценным группам.

В третьем разделе третьей главы (§3.3) дана экологическая оценка влияния рекреационной нагрузки на растительные сообщества предгорной и адырной зон территории на примере хребта Киртоштов. В ходе исследований территории условно разделены по уровню рекреационной нагрузки на зоны сильного, среднего и минимального антропогенного воздействия; проведён сравнительный анализ их экологических показателей. Результаты показали, что с увеличением интенсивности рекреационной деятельности наблюдаются снижение густоты растительного покрова, фитомассы и видового разнообразия, а также доминирование синантропных и антропотолерантных видов.



Рис. 4. Распределение видов растений флоры Андижанской области по отношению к фактору влажности

Биоразнообразие растительных сообществ оценено на основе индекса Шеннона (1948): установлено, что в условиях минимальной антропогенной нагрузки значение индекса высокое (H′≈3,2), а на территориях, подверженных сильной нагрузке, – низкое (H′≈0,85) (рис. 5). Кроме того, отмечено, что с увеличением рекреационной нагрузки средняя высота растений и запас зелёной биомассы снижаются, а степень повреждённости возрастает. Это подтверждает наличие обратной зависимости между уровнем рекреационной нагрузки и экологической устойчивостью фитоценозов. В четвёртом разделе третьей главы (§3.4) пространственно-временная динамика растительного покрова Андижанской области за 2000–2025 гг. оценена на основе данных дистанционного зондирования с использованием метода расчёта вегетационного индекса NDVI (Rouse и соавт., 1974):

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

где NIR — коэффициент отражения в ближнем инфракрасном диапазоне;

RED — коэффициент отражения в красном спектральном диапазоне. В данном разделе на основе современных методов научно обосновано, что по данным многолетнего анализа растительный покров характеризуется территориальной неоднородностью: относительно высокие значения NDVI отмечаются на орошаемых сельскохозяйственных угодьях, в садах и виноградниках, низкие – на адырных и предгорных территориях с ограниченным естественным увлажнением.

На карте NDVI за апрель–май 2025 г., соответствующей периоду проведения исследований, значения индекса распределены в интервале приблизительно от –0,33 до1,0.

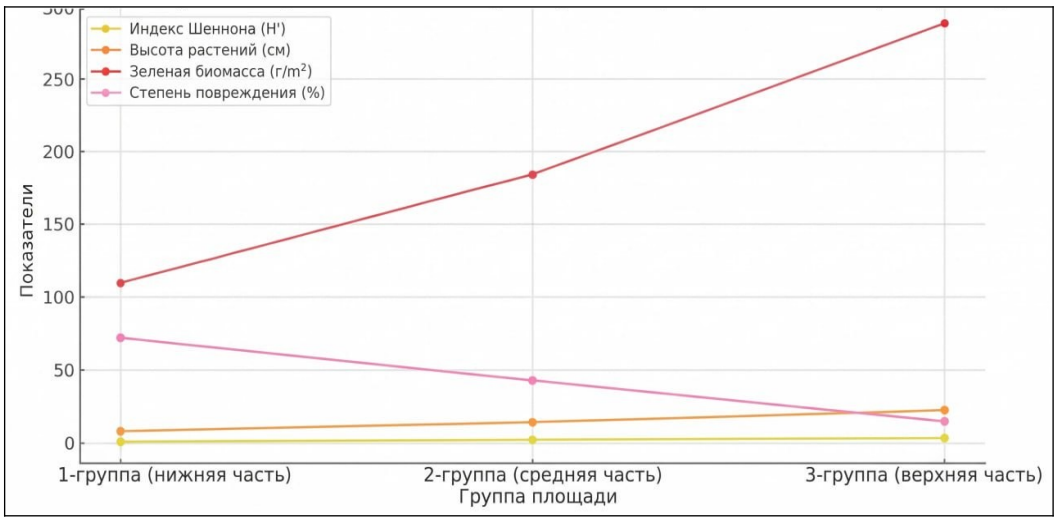


Рис. 5. Анализ изменения растительного покрова под воздействием рекреационной нагрузки

Преобладание зелёных и желтовато-зелёных тонов на большей части территории указывает на территориальную дифференциацию вегетационной активности. Низкие значения NDVI на отдельных участках могут быть связаны с разреженностью растительного покрова или слабой вегетационной активностью (рис. 6).

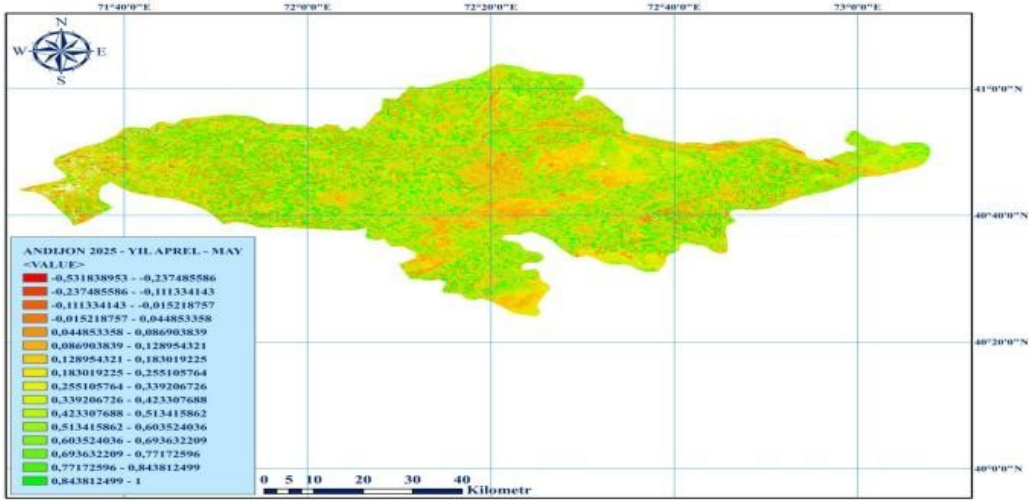


Рис. 6. Пространственное распределение растительного покрова Андижанской области по вегетационному индексу NDVI (апрель–май 2025 г.)

Указанные пространственные различия свидетельствуют о значении условий естественного увлажнения, хозяйственного использования земель и режима орошения для состояния растительного покрова. Выявленные территориальные различия показывают, что состояние растительного покрова обусловлено физико-географическими условиями и антропогенными факторами.

В четвёртой главе диссертации **«Биоклиматическое моделирование редких и эндемичных видов, распространённых в Андижанской области»** проанализированы распространение редких и эндемичных растений, особенности их ареалов, природоохранный статус и зависимость от

биоклиматических факторов. В главе приведены данные о состоянии редких и эндемичных видов, оценённом с помощью программы GeoCAT (Geospatial Conservation Assessment Tool), а также о воздействующих на них антропогенных факторах.

На основе результатов полевых исследований и анализа координат точек находок в программе GeoCAT выявлено 8 эндемичных видов. Из них 4 вида являются эндемиками Ферганской долины (*Allium alaicum, Tulipa ferganica, Allium michaelis, Fritillaria rugillosa*), 3 – эндемиками Узбекистана (*Gagea khassanovii, Iris narynensis, Geranium baschkyzylsaicum*) и 1 – эндемиком Средней Азии (*Tulipa turkestanica*). По результатам картирования в GeoCAT установлено, что наибольшая концентрация эндемичных, редких и нуждающихся в охране видов приходится на адыры Богишамол, хребты Киртоштов и Чилмайрам.

В ходе исследований ареалы видов растений проанализированы на основе геоданных с помощью программы GeoCAT (Geospatial Conservation Assessment Tool). Точки находок *Tulipa turkestanica*, *Fritillaria rugillosa* Naumenko & Zubov, *Geranium baschkyzylsaicum* Nabiev, *Iris narynensis* O.Fedtsch., выявленных на территории массива Богишамол г. Андижана, внесены в платформу GeoCAT по координатам, и рассчитаны показатели протяжённости ареала (Extent of Occurrence, EOO) и площади занятости (Area of Occupancy, AOO). Для данных видов на основе критериев МСОП оценены степень территориального распределения популяций, протяжённость ареала и особенности его фрагментации, а также проанализированы основные параметры, необходимые для определения их природоохранной категории. С помощью данной программы показатели EOO и AOO видов рассчитаны в соответствии с критериями Красного списка МСОП (рис. 7).

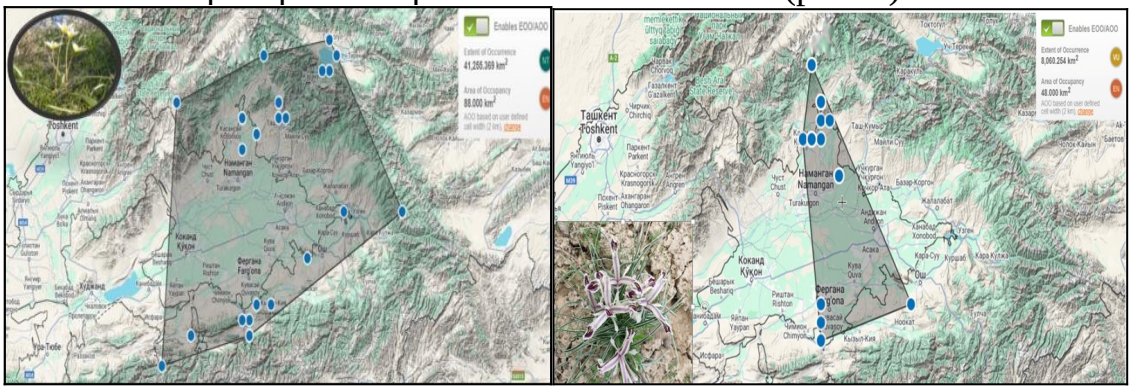


Рис. 7. Карты GeoCAT для *Tulipa turkestanica* Regel и *Iris narynensis* O.Fedtsch.

В главе изложены результаты оценки ареалов редких и эндемичных видов с помощью программы GeoCAT – показатели EOO (протяжённость ареала) и AOO (площадь занятости). В частности, показано, что для вида *Tulipa turkestanica* Regel значение EOO составляет 41 255,369 км², а AOO – 88 км². Приведены результаты предварительной оценки вида по критерию МСОП B2ab(iii) с отнесением к категории EN (Endangered – вымирающий) на основании ограниченности площади распространения, территориальной

изолированности популяций и существующих угроз местообитаниям. Данный результат указывает на необходимость повышения природоохранного статуса вида, проведения регулярного мониторинга и последовательной реализации мер сохранения *in situ* и *ex situ*. Относительная значимость биоклиматических факторов, влияющих на потенциальное распространение вида, оценена с помощью Jackknife-анализа в рамках подхода моделирования MaxEnt, разработанного S.J. Phillips и соавт. (2006).

На основе важнейших результатов и данных, полученных по итогам исследования, разработаны рекомендации и предложения по сохранению природных популяций, охране местообитаний, усилению экологического мониторинга и реализации природоохранных мероприятий *in situ* и *ex situ*.

На основе результатов диссертационного исследования на тему «Современное состояние территорий, находящихся под воздействием антропогенных факторов, и разнообразие растительного мира (на примере Андижанской области)» сделаны следующие научные выводы:

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На основе анализа экологического состояния Андижанской области за последнее десятилетие в качестве основных экологических индикаторов антропогенной нагрузки выделены загрязнение атмосферного воздуха, ухудшение качества водных ресурсов, накопление в почве потенциально токсичных тяжёлых металлов, запылённость и процессы, связанные с образованием отходов. По применённой в исследовании шкале оценки 0–10 баллов значение индекса HFI (Human Footprint Index), отражающего воздействие хозяйственной деятельности человека, составило 7,20, что позволило отнести уровень антропогенной нагрузки на территорию к категории «высокий».

2. Установлено, что основными факторами, усиливающими антропогенную трансформацию природных ландшафтов Андижанской области, являются демографический рост и повышение интенсивности использования земельных ресурсов. В частности, обосновано, что увеличение в 1975–2025 гг. численности населения с 1,2 до 3,4 млн человек, достижение плотности населения 805 чел./км², а также расширение площади освоенных земель со 145,8 до 252,7 тыс. га обусловливают возрастание антропогенной нагрузки на природные экосистемы территории.

3. Установлено, что процессы синантропизации и адвентизации являются важными флористическими проявлениями антропогенной трансформации во флоре района исследований. Широкое распространение видов *Chenopodium album* и *Taraxacum officinale*, а также встречаемость в антропогенно изменённых биотопах таких видов, как *Erigeron canadensis, Sorghum halepense, Digitaria sanguinalis, Hordeum murinum, Lolium temulentum, Lactuca serriola* и *Cichorium intybus*, указывают на тенденции синантропизации флористического состава и унификации видового состава отдельных фитоценозов.

4. Во флоре Андижанской области зарегистрировано 653 вида высших растений, относящихся к 341 роду и 67 семействам. По классификации К. Раункиера (1934) терофиты составили 340 видов (52,07%), гемикриптофиты – 213 видов (32,62%), криптофиты – 39 видов (5,97%), фанерофиты – 34 вида (5,21%) и хамефиты – 27 видов (4,13%). Суммарная доля терофитов и гемикриптофитов (84,69%) свидетельствует о преобладании травянистых растений, адаптированных к сезонно-засушливым условиям территории и антропогенно изменённым местообитаниям. По отношению к увлажнению мезофиты представлены 220 видами (33,69%), ксерофиты – 139 (21,29%), ксеромезофиты – 127 (19,45%), мезоксерофиты – 84 (12,86%), гигрофиты – 42 (6,43%), мезогигрофиты – 29 (4,44%), гигромезофиты – 8 (1,23%), гидрогигрофиты и гидрофиты – по 2 вида (по 0,31%), что указывает на экологическую дифференциацию состава флоры по градиенту увлажнения.

5. На основе данных дистанционного зондирования с помощью вегетационного индекса NDVI оценена пространственно-временная динамика растительного покрова Андижанской области за 2000–2025 гг. Выявлены территориальная неоднородность вегетационной активности, формирование относительно высоких значений NDVI в орошаемых агроэкосистемах, садах и виноградниках, а низких – в адырных и предгорных ландшафтах. Указанные различия свидетельствуют о зависимости состояния растительного покрова от условий естественного увлажнения, климатических особенностей и антропогенного использования земельных ресурсов.

6. Географическое распространение редких и эндемичных видов растений оценено в программе GeoCAT, а их зависимость от биоклиматических факторов – на основе модели MaxEnt; обоснованы возможности определения особенностей их ареалов и потенциальных местообитаний. На основе полученных результатов определены приоритетные научные направления охраны популяций редких видов *in situ* и *ex situ*, снижения антропогенной нагрузки, восстановления деградированных экосистем и совершенствования экологического мониторинга на основе ГИС- и NDVI-технологий.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

На основе результатов изучения растительного разнообразия Андижанской области, антропогенной трансформации природных ландшафтов и особенностей распространения редких и эндемичных видов разработаны следующие научно-практические рекомендации:

1. Охрана редких и эндемичных видов в естественных местообитаниях. Рекомендуется создание микрозаповедников на участках произрастания природных популяций нуждающихся в охране видов, таких как *Fritillaria rugillosa*, *Gagea khassanovii*, *Tulipa ferganica*, *Iris narynensis*, на адырах Богишамол, в горных районах Киртоштов и Чилмайрам, а также усиление мер охраны *in situ*.

2. Организация экологического мониторинга растительного разнообразия. Целесообразно проводить регулярный мониторинг состояния растительного покрова, флористического состава и динамики популяций в природных и антропогенно трансформированных ландшафтах на основе NDVI, HFI и ГИС-технологий с аккумуляцией полученных результатов в геопривязанной электронной базе данных.

3. Снижение антропогенной нагрузки и восстановление деградированных экосистем. Рекомендуется нормирование пастбищной нагрузки на адырных и пастбищных территориях, ограничение бесконтрольного сбора дикорастущих растений и освоения земель, проведение мероприятий по экологической реставрации деградированных участков с использованием представителей местной флоры.

4. Сохранение редких и эндемичных видов в условиях *ex situ*. Предлагается хранение семян и материала для вегетативного размножения нуждающихся в охране растений в ботанических садах и семенных банках, а также развитие научно-практических исследований, направленных на их размножение и восстановление природных популяций.

5. Использование результатов биоклиматического моделирования при планировании природоохранных мероприятий. Рекомендуется определение приоритетных охраняемых участков для редких и эндемичных видов на основе ареалов, зон экологического оптимума и влияния биоклиматических факторов, выявленных с помощью программ GeoCAT и MaxEnt, а также разработка долгосрочных мер охраны с учётом их потенциального распространения в условиях изменения климата.

SCIENTIFIC COUNCIL No. DSc.05/2025.27.12.B.14.02 FOR THE AWARD OF SCIENTIFIC DEGREES AT THE KARAKALPAK RESEARCH INSTITUTE OF NATURAL SCIENCES

ANDIJAN STATE UNIVERSITY NAMED AFTER ZAKHIRIDDIN MUKHAMMAD BABUR

FAXRIDDIN SHARABIDINOVICH GAPPOROV

CURRENT STATE OF TERRITORIES AFFECTED BY ANTHROPOGENIC FACTORS AND PLANT DIVERSITY (A CASE STUDY OF ANDIJAN REGION)

03.00.10 – Ecology

ABSTRACT OF THE DISSERTATION OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD) IN BIOLOGICAL SCIENCES

Nukus – 2026

The topic of the dissertation for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in Biological Sciences was registered with the Academy of Sciences Republic of Uzbekistan under № B2025.4. PhD /B1649.

The dissertation has been prepared at the Andijan State University.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) is available online on the website of the Scientific Council (www.aknuk.uz) and the Information and Educational Portal "ZiyoNet"(www.ziyonet.uz).

Scientific Supervisor:	**Naraliyeva Nasibaxon Mamanovna** Doctor of Biological Sciences, Professor
Official Opponents:	**Ajiyev Alisher Baxtibayevich** Doctor of Biological Sciences, Professor
	Turginov Orzimat Turdimatovich Doctor of Biological Sciences, Professor
Leading Organization	**Fergana State University**

The defense of the dissertation will take place on "4" 12 2026 at 10⁰⁰ at the meeting of the Scientific Council PhD. 05/2025.27.12.B.14.02 at the Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences (address: small conference-hall of the Institute, Berdakh Avenue 41, Nukus, 230100). tel.: (+99861) 222-17-44, (+99861) 222-96-72, fax: (+99871) 222-17-44, e-mail: aknuk@mail.uz.

The dissertation is available at the Information Resource Center of the Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences.

The dissertation abstract has been distributed on: « 16 » 11 2026
(The distribution protocol register № « 67 » dated to « 16 » 11 2026)

Mambetullaeva Svetlana Mirzamuratovna
Chairman of the Scientific Council for Award of Scientific Degree, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor

Temirbekov Ramatulla Orazimbetovich
Scientific Secretary of the Scientific Council for Award of Scientific Degree, Doctor PhD of Biological Sciences,

Shamurotova Nagima Ganzhemuratovna
Chairperson of the Scientific Seminar at the Scientific Council for Awarding Scientific Degrees, Doctor of Agricultural Sciences, Professor.

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research the aim of the research is to characterize the ecological condition of natural areas affected by anthropogenic factors and to conduct an ecological assessment of plant diversity.

The object of the research was anthropogenically transformed landscapes of Andijan Region.

The subject of the research comprised the vegetation cover of the study area, its species composition, diversity, and processes of anthropogenic transformation.

Research methods. Ecological-analytical, statistical, ecological risk assessment, comparative analysis, and floristic methods were employed during the study. In addition, field observations, herbarium specimen analyses, and data synthesis based on modern scientific literature were carried out.

The scientific novelty of the research is as follows:

for the first time, natural and anthropogenic landscapes of Andijan Region transformed under different levels of anthropogenic pressure were classified, their ecological condition was assessed, and key environmental indicators were identified;

it was established that the flora of the study area comprises 653 vascular plant species belonging to 341 genera and 67 families. Their ecological groups and patterns of distribution along altitudinal gradients were analysed and scientifically substantiated.

the biodiversity of the Chilustun and Chilmayram foothill areas was evaluated using the Shannon diversity index, and the spatial patterns of species diversity in these territories were revealed for the first time;

for the first time, the current state of vegetation cover was assessed using the NDVI vegetation index, and the degree of degradation and transformation of plant communities was determined;

based on the obtained results, scientifically grounded practical recommendations were developed for the conservation of plant diversity, protection of rare and endemic species, and stabilization of degraded ecosystems.

Implementation of the research results. Based on the scientific results obtained from assessing the ecological condition of territories affected by anthropogenic factors and studying the main characteristics of plant diversity in Andijan Region:

Herbarium specimens comprising 500 samples of 165 plant species collected from the Chilustun mountain and foothill areas of Andijan Region were deposited in the fund of the scientific unique object of the National Herbarium of Uzbekistan (TASH) (Certificate No. 4/1256-562 issued by the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan on March 4, 2026). As a result, new herbarium specimens from the mountain and foothill territories of Andijan Region enriched the Central Asian collection of this unique scientific repository. In addition, new information on the taxonomy and geographical distribution of plant species, as well as GIS-based distribution maps, contributed to the development of the electronic information and analytical database system of the Flora of Uzbekistan.

Practical recommendations for the conservation of plant diversity and the management of territories affected by anthropogenic factors were developed and implemented in the activities carried out within the Chilustun mountain and foothill areas of Andijan Region (Certificate No. 04-03/1-03/3-2015 issued by the Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan on March 2, 2026). The implementation of these recommendations made it possible to improve the state monitoring of plant biodiversity in anthropogenically transformed territories of Andijan Region, support the maintenance of the State Cadastre of Flora Objects, and establish a geo-information database containing data on the species composition, distribution ranges, and locations of rare and endemic plant species occurring in the region.

Structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusions, a list of references, and appendices. The total volume of the dissertation comprises 120 pages.

E’LON QILINGAN ISHLAR RO‘YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS
I bo‘lim (I часть;I part)

1. Tojiboev K.Sh., Karimov F., Noralieva N., G‘apporov F. O ключевых ботанических территориях в Ферганской долине// O‘zMU xabarlari. – 2012. – № 3. – Toshkent, 2012. – B. 131–135. [03.00.00; № 9] (PDF) 1. O‘zMU xabarlari, 2012 yil. F.G‘apporov.

2. Mamatyusupov A.Sh., Hamidov G‘.H., Maxsudova R.S., G‘apporov F.Sh. Xapri formatsiyasi muhim asal-shira va efir moyi manbai sifatida // AndDU Ilmiy xabarnoma. – 2016. – № 4. – Andijon, 2016. – B. 27–30. [03.00.00; № 15] https://www.ilmiyxabarnoma.uz/maqolalar/7396?from_issue=730

3. G‘apporov F.Sh., Naraliyeva N., Isayev A. Andijon viloyatining relyef xususiyatlari // AndDU Ilmiy xabarnoma. – 2024. – № 4. – Andijon, 2024.– B. 65-70. [03.00.00; № 15] https://ajbiological.uz/maqolalar/6937?from_issue=686

4. G‘apporov F.Sh., Sidikjanov N. Imom ota turizm qishlog‘i hududida tarqalgan o‘simliklar jamoalariga rekreatsion bosim ta’sirining ekologik baholash // Qo‘qon DPI ilmiy xabarlari. – 2025. – № 10. – Qo‘qon, 2025. – B. 368-375. [03.00.00; № 21] https://journals-kokandsu.uz/index.php/kspi/issue/view/38/39

5. G‘apporov F.Sh., Shavkatova M. Sinantropizatsiya jarayonining asosiy omillari va ularning ekologik jihatlari (Andijon viloyati misolida) // Qo‘qon DPI ilmiy xabarlari. – 2025. – № 10. – Qo‘qon, 2025. – B. 523-528. [03.00.00; № 21] https://journals-kokandsu.uz/index.php/kspi/issue/view/38/39

6. G‘apporov F.Sh., Sidikjanov N.M. Antropogen omillar ta’siri ostida qolgan landshaftlarning zamonaviy holati va o‘simliklar xilma-xilligi // NamDU Ilmiy xabarnomasi. – 2025. – № 10. – Namangan, 2025. – B. 451-456. [03.00.00; № 17] https://journal.namdu.uz/archive/2025-issue-10

7. G‘apporov F.Sh. Antropogen omillar ta’siri ostida qolgan landshaftlar va hudud o‘simliklar xilma-xilligining o‘ziga xos jihatlari // NamDU Ilmiy xabarnomasi. – 2026. – № 1. – Namangan, 2026. – B. 206-211. [03.00.00; № 17] https://journal.namdu.uz/archive/2026-issue-1

8. G‘apporov F.Sh. Endemic species of the Ferghana valley, distributed in the Andizhan region, and their protection // AndDU Ilmiy xabarnomasi. – 2025. – № 8 (92). – Andijon, 2025. – B. 13-27. [03.00.00; № 15]
https://ajbiological.uz/maqolalar/9159?from_issue=769

9. Ergashev I., Ismoilov S., Yusupov Z., Ortikov E., Gapporov F., Pazliddinov, A., Mamajonov Sh., Nuralieva N. Tog‘ayev A. Characterisation of the complete chloroplast genome of the genus Lappula (Boraginaceae) //Botanika. – 2026.– № 2026, 32(1) https://doi.org/10.35513/Botlit.2026.1.3–P.25-36. [03.00.00; Q.3] https://botanicalithuanica.gamtc.lt/en/publication/971/characterisation-of-the-complete-chloroplast-genome-of-the-genus-ilappulai-boraginaceae

10. F.G‘apporov, Jabborxonov T. Climatic modeling of the medicinal spicies Inugla grands (Asteraceae): favorable ecological zones for conservationand plantation astablishment // Central Asian journal of medical and natural sciences

http//Volume: 04 Issue: 06 Nov-Dec 2023 ISSN 2660-4159, B.1561-1567. www.centraasianstudies.org

11. G‘apporov F.Sh., Muhiddinova S. Plant diversity of mountain and foothill regions: interrelationships between ecological groups, altitudinal zones, and economic significance // Central Asian Journal of Medical and Natural Sciences. – 2026. – Vol. 07, Issue 01 (January). – P. 746–749. – ISSN 2660-4159. - P. 1161-1167. https://cajmns.casjournal.org/index.php/CAJMNS/article/view/3118

12. G‘apporov F.Sh., Sidiqjanov N. Flora of Andijan region and its taxonomic analysis // The American Journal of Agriculture and Biomedical Engineering Volume: 08-2026. ISSN 2689-1018. - P. 10-16. https://www.theamericanjournals.com/index.php/tajabe/article/view/7730/704

II bo‘lim (II часть: Part II)

13. G‘apporov F.Sh., Naraliyeva N.M., Dadayev A.T. Alohida ahamiyatga ega botanik hududlarni tanlash – bioxilma-xillikni o‘rganish va saqlab qolishning yangi yo‘nalishi. Akademik A.Qosimovning 75 yilligiga bag‘ishlangan “O‘zbekistonda biotexnologiyaning rivojlanishi va istiqbollari” mavzusidagi ilmiy-amaliy anjuman. – Andijon, 2012. – B. 121-122. (PDF) 21. Alohida ahamiyatga ega botanik hududlar.

14. G‘apporov F.Sh. Farg‘ona vodiysida *Tulipa L.* Turkumi turlarining kelib chiqishi va tarqalishiga doir. // Fan-Ta’lim Eksperimental biologiya va ekologiya ilmiy laboratoriyasining ilmiy jurnali Andijon 2015 y. B. 110-114. (PDF) 23. Andijon viloyati sharoitida T.ferganica, T.Turkestanika

15. G‘apporov F.Sh., Hamidov G‘, Xodjibolayeva N. Ekologik muammolar va inson salomatligi. // Fan-Ta’lim Eksperimental biologiya va ekologiya ilmiy laboratoriyasining ilmiy jurnali. – Andijon, 2015. – B. 110-114. (PDF) 24. Ekologik muammolar va Inson salomatligi.

16. G‘apporov F.Sh., Naraliyeva N., Ibroximova G. The impact of transboundary rivers on the ecological state of Andijan region (a case study of the Maylisoy river basin) // Proceedings of the 11th International Conference “ACB-2022: Achievements and Challenges in Biology”. – 2022. – P.717-721. https://acb2024.bsu.edu.az/conference_materials.pdf

17. G‘apporov F.Sh., Naraliyeva N., Sidiqjanov N. Plant cover of mountainous and foothill areas and pressing ecological issues associated with its protection from anthropogenic impacts (case study of Andijan region) // Mejdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferensiya «Innovatsii i partnerstvo v ustoychivom razvitii: bioraznoobrazie, zelenaya ekonomika i ekologiya». – S. 156-164. KONFERENCIYALAR – Ózbekistan ilimler Akademiyasınıń Qaraqalpaqstan bólimi

18. G‘apporov F.Sh. Landshaftlarning antropogen buzilishlarini baholash // “Yevrosiyo bioxilma-xilligini saqlash: zamonaviy muammolar, yechimlar va istiqbollar” mavzusidagi III xalqaro konferensiya materiallari. – Nukus, 2025. – B. 46-49. KONFERENCIYALAR – Ózbekistan ilimler Akademiyasınıń Qaraqalpaqstan bólimi.

19. G‘apporov F.Sh., Sharobidinov D. Antropogen omillarning ta’siri ostida qolgan hududlarda o‘simliklar ekologiyasini o‘rganilishi // “Yevrosiyo bioxilma-xilligini saqlash: zamonaviy muammolar, yechimlar va istiqbollar” mavzusidagi III

xalqaro konferensiya materiallari. – Nukus, 2025. – B. 46-49. KONFERENCIYALAR – Ózbekistan ilimler Akademiyasınıń Qaraqalpaqstan bólimi.

20. Naraliyeva N., G‘apporov F.Sh., O‘tayev O‘. O‘simliklar dunyosini muhofaza qilishda METHlar bo‘yicha qonunchilik bazasining qisqacha tahlili // “Yevrosiyo bioxilma-xilligini saqlash: zamonaviy muammolar, yechimlar va istiqbollar” mavzusidagi III xalqaro konferensiya materiallari. – Nukus, 2025. – B. 622-626. KONFERENCIYALAR – Ózbekistan ilimler Akademiyasınıń Qaraqalpaqstan bólimi

21. Naraliyeva N., G‘apporov F.Sh., Sharobidinov D., Sayim F., Ersoy E. Bioindikator organizmlar orqali suv ekotizimlarida bioxilma-xillikni ekologik baholash usullari // “Yevrosiyo bioxilma-xilligini saqlash: zamonaviy muammolar, yechimlar va istiqbollar” mavzusidagi III xalqaro konferensiya materiallari. – Nukus, 2025. – B. 288-291. KONFERENCIYALAR – Ózbekistan ilimler Akademiyasınıń Qaraqalpaqstan bólimi

22. G‘apporov F.Sh. Hudud atrof-muhit holatining indikator ko‘rsatkichlari **(**Andijon viloyati misolida) // “Tabiiy fanlar sohasida zamonaviy ilmiy tadqiqotlar natijalari va ularning ahamiyati” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy anjuman. **-** Farg‘ona, 2026 – B. 471-475. proceedings_collection_84bda22beaa2.pdf

23. G‘apporov F.Sh. Andijon viloyati hududida tarqalgan o‘simliklar qoplamini NDVI vegetativ indeksi asosida baholash // “Sun‘iy intellekt va raqamli texnologiyalarni rivojlantirish istiqbollari” mavzusida xalqaro konferensiya. - Samarqand, 2026 – 5 bet. ZARMED Scientific Journal | ZARMED University