

**SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT
UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.03/30.12.2021.Gr.02.07 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

OTAMIRZAYEVA MOXIGUL XAKIMJON QIZI

**SHIMOLIY FARG‘ONA DARYO HAVZALARI LANDSHAFTLARINING
ANTROPOGEN TRANSFORMATSIYASI VA KARTALASHTIRISH**

11.00.01 – Tabiiy geografiya

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

Samarqand – 2025

UO‘K: 551.453 (575-1)

**Geografiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)
dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
по географическим наукам**

**Contents of dissertation abstract of Doctor of Philosophy (PhD)
on geographical sciences**

Otamirzayeva Moxigul Xakimjon qizi

Shimoliy Farg‘ona daryo havzalari landshaftlarining antropogen transformatsiyasi
va kartalashtirish 3

Отамирзаева Мохигул Хакимжон қизи

Антропогенная трансформация и картографирование ландшафтов бассейнов
рек Северной Ферганы 21

Otamirzaeva Mokhigul Khakimjon qizi

Anthropogenic transformation and mapping of the landscapes of the Northern
Fergana river basins 41

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ

List of published works 45

**SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT
UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.03/30.12.2021.Gr.02.07 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

OTAMIRZAYEVA MOXIGUL XAKIMJON QIZI

**SHIMOLIY FARG‘ONA DARYO HAVZALARI LANDSHAFTLARINING
ANTROPOGEN TRANSFORMATSIYASI VA KARTALASHTIRISH**

11.00.01 – Tabiiy geografiya

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

Samarqand – 2025

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2022.4.PhD/Gr216 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya ishi Namangan davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uchta tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengashning web-sahifasi (www.samdu.uz) va «Ziyonet» Axborot-ta'lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar: **Boymirzayev Karimjon Mirzaxmedovich**
geografiya fanlari doktori (DSc), professor

Rasmiy opponentlar: **Rafiqov Vahob Asomovich**
geografiya fanlari doktori (DSc), professor

Alimqulov Nusratulla Raxmonqulovich
geografiya fanlari doktori (DSc), dotsent

Yetakchi tashkilot: **Osh davlat universiteti (Qirg'iz Respublikasi)**

Dissertatsiya himoyasi Sharov Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.03/30.12.2021.Gr.02.07 raqamli Ilmiy kengashning 2025-yil "20" may soat 10⁰⁰ da majlisida bo'lib o'tadi (Manzil: 140104, Samarqand sh. Universitet xiyoboni, 15-uy. Tel.: (0366) 239-16-36, faks: (0366) 239-19-36; E-mail: ik-geografiya2019@mail.ru Samarqand davlat universiteti, Geografiya va ekologiya fakulteti).

Dissertatsiya bilan Samarqand davlat universitetining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№ 33 -raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 140104, Samarqand sh., Universitet xiyoboni, 15-uy. Tel.: (0366) 233-60-87.

Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil "___" _____ da tarqatildi.
(2025-yil "___" _____ dagi ___-raqamli reyestr bayonnomasi).



S.B.Abbasov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash raisi, g.f.d., professor

B.A.Meliyev
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash ilmiy kotibi, g.f.f.d.(PhD), dotsent

Q.S.Yarashev
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, g.f.d., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda tabiat landshaftlaridan intensiv foydalanilayotganligi tufayli tabiiy muhitda texnogen buzilish, iqlim o'zgarishi, kimyoviy ifloslanish, tuproq va biotik omillarning degredatsiyasi va boshqa salbiy ekologik jarayonlar kuchayib bormoqda. Bu muammolarga qarshi kurashishga xalqaro tashkilotlar katta e'tibor bermoqda. Jumladan, BMTning 2030 yilgacha barqaror rivojlanish bo'yicha dasturida belgilab berilgan maqsadlardan biri "quruqlik ekosistemalarini asrash, o'rmonlardan oqilona foydalanish, qumlanishga qarshi kurash, yerlarning tanazzulga uchrashi jarayonini to'xtatib, yerlarni qayta tiklash, biologik xilma-xillikning yo'qolib ketishini to'xtatish"¹ quruqlik ekosistemalarini muhofaza qilish va tiklash, ulardan oqilona foydalanish, o'rmonlarni ratsional boshqarish, cho'llanishga qarshi kurashish, yerlarning degredatsiyasini to'xtatish va biologik xilma-xillik yo'qolishining oldini olish vazifalari yechimiga yo'naltirilgan. Mazkur vazifalar ayniqsa arid iqlimli hududlarda, shu jumladan, Shimoliy Farg'ona daryolari havzalari landshaftlarini funksional bir butun tizim sifatida tadqiq etishni va havza landshaftlarini transformatsiyalashuvi, mavjud ekologik muammolarni optimallashtirishni taqozo etadi.

Dunyoning ko'plab mamlakatlarida yerlardan xo'jalikning turli maqsadlarida foydalanish, qishloq xo'jaligi yuritish va landshaftlarda meliorativ tadbirlarni olib borish, landshaftlarni gorizontal va vertikal tabaqalanishini va ularning strukturasi funksional-dinamik bir butunligidan foydalanib hududlarni turli xo'jalik maqsadlarda tadqiq etish, daryolar havzalari landshaftlarini landshaft-ekologik sharoitini optimallashtirish va qishloq xo'jalik maqsadlarida baholash, geosistemali yondoshuv asosida o'zaro aloqadorligini aniqlash, sug'oriladigan yerlarning texnogen buzilishi, tuproq degredatsiyasi, ekin yerlarining meliorativ holatining yomonlashishi, erozion jarayonlarni kuchayib borishi, tuproq va o'simlik degradatsiyasi, deflyatsiya kabi salbiy tabiiy geografik jarayonlar tezlashishini o'rganishga alohida e'tibor berilmoqda.

Mamlakatimizda ekologiya va atrof muhitni muhofaza qilish sohasida tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, cho'llanishga qarshi kurashish, ekologik havfsizlik va uni barqarorlashtirish bo'yicha bir qator chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 30-oktyabrdagi PF-5863-son "2030-yilgacha bo'lgan davrda O'zbekiston Respublikasining atrof-muhitni muhofaza qilish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi Farmoni "2019-2028-yillar davrida O'zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi 484-sonli qarorlarida amalga oshirilishi lozim bo'lgan ishlar yuzasidan muhim vazifalar belgilab berilgan. Bu borada ekologik vaziyati o'ziga xos bo'lgan Shimoliy Farg'ona daryo havzalari landshaftlarini bir butun tizim sifatida transformatsiyalashuv printsipli asosida tadqiq etish, daryo havzalari landshaftlarini kartalashtirish va transformatsiyalanish qonuniyatlari aniqlash, landshaft-ekologik vaziyatini baholash va landshaft-ekologik rayonlashtirish orqali vujudga kelgan ekologik vaziyatlarni

¹ BMTning 2030-yilgacha barqaror rivojlanish bo'yicha dasturi 15-maqsadi "quruqlik ekosistemalarini asrash"
<https://uzbekistan.un.org/uz/sdgs/15>

optimallashtirishga yo‘naltirilgan ilmiy tadqiqotlar olib borish muhim ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 30-dekabrdagi PQ-76-son “Atrof-muhitni muhofaza qilish hamda ekologik nazorat sohasidagi davlat organlari faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Qarori, xususan, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son Farmoni bilan tasdiqlangan “2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi”ning “Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish, ekologik ahvolni yaxshilash, “Yashil makon” umummilliy loyihasini amalga oshirish”, “O‘rmonlar maydonini kengaytirish”² maqsadlarini o‘z ichiga olgan alohida yo‘nalishi, mamlakatimiz prezidenti Sh.M.Mirziyoyevning Oliy Majlis Qonunchilik palatasida “Yangi O‘zbekistonimiz yangi parlamenti bilan birga o‘z taraqqiyotining hal qiluvchi bosqichiga qadam qo‘ymoqda” nomli ma‘ruzasida 2025 yilni “Atrof-muhitni asrash va “yashil iqtisodiyot” yili” deb nomlanishi ham bejiz emasligi hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilab berilgan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi: Mazkur tadqiqot ishi respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining V. “Qishloq xo‘jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi” va VIII. “Yer haqidagi fanlar” ustuvor yo‘nalishlariga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Landshaftlar transformatsiyasiga oid nazariy-metodologik tadqiqotlar ko‘plab xorijiy, MDH hamda mamlakatimizning bir qator yetakchi olimlarining ilmiy ishlarida yoritilgan. Jumladan, xorijlik va MDH davlatlari olimlaridan Erle C. Ellis, Jan Bogaert, M.Assefa, W.A.Melesse, E.Wohl, M.Antrop, N.Horning, J.Wu, G.K.Anornul, R.Hobbs, E.O.Neef, J.Mc-Closkey, A.Michael, V.B.Mihno, I.I.Mamay, V.A.Nikolaev, A.N.Kashtanov, M.SH.Ishankulov, A.Yu.Reteyum, K.A.Drozdov, P.G.Shishchenko, A.S.Rulev, V.Tabunshchik va boshqalar tadqiqot ishlarini olib borishgan.

Mamlakatimiz geograf olimlaridan A.A.Rafiqov, A.A.Abdulqosimov, L.A.Alibekov, A.Maqsudov, B.A.Kamalov, X.Vaxobov, A.N.Nigmatov, S.B.Abbasov, A.Raxmatullaev, V.A.Rafiqov, Yu.Sultanov, I.Abdug‘aniyev, Sh.S.Zokirov, I.Q.Nazarov, Q.S.Yarashev, S.I.Abdullayev kabilar tomonidan olib borilgan tadqiqot ishlarida hududlarning geoekologik holati, landshaft-ekologik vaziyatlarni keskinlashishini kuchaytiruvchi omillar, tuproq, suv, atmosfera havosining ifloslanishlari, cho‘llanish jarayonlari, ekologiya va inson salomatligi masalalari, “antropogen yuk”, ekologik vaziyatlarni o‘rganishda kompleks va tizimli yondashuv masalalari yoritilgan.

Shimoliy Farg‘ona daryo havzalari landshaftlari kompleks va komponentlari bo‘yicha turlicha ko‘rinishdagi tabiiy geografik tadqiqotlar L.N.Babushkin, N.A.Kogay, A.A.Abdulqosimov, A.Maqsudov, B.A.Kamalov, K.M.Boymirzayev, O.I.Abduganiyev, A.A.Nazarov, O.T.Mirzamaxmudov, R.Y.Xoliqov, E.A.Soliyev,

² O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son Farmoni bilan tasdiqlangan «2022–2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida» gi Farmoni. <http://uza.uz>

I.R.Soliyev, I.K.Mirzahmedov, N.N.Alimdjanov va boshqalar tomonidan amalga oshirilgan.

Biroq, shu paytgacha bajarilgan tadqiqotlarda Shimoliy Farg‘ona daryolari havzalari landshaftlarining bir butun tizim sifatida transformatsiyalashuvi hamda kartalashtirish masalalari alohida o‘rganilmagan, funksional-dinamik tizim sifatida daryo havzalarining landshaft-ekologik vaziyati baholanib, rayonlashtirish ishlari amalga oshirilmagan hamda landshaft-ekologik vaziyatlarini optimallashtirish chora-tadbirlari ishlab chiqilmagan.

Dissertatsiya mavzusining bajarilgan oliy ta‘lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Olib borilayotgan tadqiqot ishi Namangan davlat universiteti Geografiya va atrof-muhit muhofazasi kafedrasining “Farg‘ona vodiysida ishlab chiqaruvchi kuchlarni rivojlantirishning tabiiy, ijtimoiy, iqtisodiy va landshaft-ekologik omillarini tadqiq qilishning mintaqaviy xususiyatlari” mavzusida olib borilayotgan majmual ilmiy ishlar rejalari doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi. Shimoliy Farg‘ona daryo havzalari landshaftlarini bir butun tizim sifatida tadqiq etish, ularning transformatsiyalashuvi va landshaft-ekologik vaziyatini baholashdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari. Tadqiqot maqsadidan kelib chiqqan holda quyidagi vazifalar belgilab olingan:

daryo havzalari landshaftlarini bir butun geotizim sifatida vujudga kelishi, transformatsiyalashuvi, landshaft –ekologik sharoiti va uni baholash haqidagi ilmiy manbaalar, kartografik materiallar va kosmik suratlarni o‘rganish;

daryo havzalari landshaftlarini funksional-dinamik geotizim sifatida o‘rganishning ilmiy-metodik yo‘llarini ishlab chiqish;

daryo havzalari landshaftlarini bir butun tizim sifatida shakllantiruvchi va rivojlantiruvchi tabiiy omillarni aniqlash;

Shimoliy Farg‘ona daryolar havzalari landshaftlari va unga tutash hududlarning turli masshtabli landshaft va landshaft-ekologik baholash kartalarini zamonaviy dasturlar orqali yaratish;

Shimoliy Farg‘ona daryo havzalarida vujudga kelgan landshaft-ekologik vaziyatlarni o‘rganish asosida rayonlashtirish hamda optimallashtirish chora-tadbirlarini ishlab chiqish bo‘yicha ilmiy-amaliy taklif va tavsiyalar tayyorlash.

Tadqiqotning obyekti sifatida Shimoliy Farg‘ona daryo havzalarining landshaft komplekslari olingan.

Tadqiqotning predmeti Shimoliy Farg‘ona daryo havzalari landshaftlarini bir butun tizim sifatida vujudga kelishi, shakllanishi va rivojlanish xususiyatlari, havzalarning transformatsiyalashuvi va mikrozonal differentsiatsiyalanishi, vujudga kelgan landshaft-ekologik vaziyatlarni yaxshilash hisoblanadi.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiya ishining maqsad va vazifalaridan kelib chiqqan holda dala tadqiqotlari, kartografik manbalar bilan ishlash, statistik, geografik ekstrapolyatsiya, geografik baholash, masofadan zondlash tasvirlarini GIS usullarida deshifrovka qilish, qiyosiy tahlil va statistik ma’lumotlarni grafiklar va jadvallarda tizimlash hamda umumlashtirish kabi bir qator usullardan foydalanildi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

Shimoliy Farg‘ona daryo havzalarining chegaralari Raqamli Balandlik Modeliga (DEM) ega masofadan zondlash (SRTM kosmik tasvirlari) asosida hamda landshaftlarning antropogen transformatsiya jarayonini tuproq qoplami va yerdan foydalanish (Sentinel 2) kartalari orqali 2017-2023 yillardagi o‘zgarishlari aniqlangan;

Pochchaotasoy, G‘ovasoy, Kosonsoy daryo havzalarining 1: 600000 masshtabli landshaft transformatsiyalashuvi hamda 1: 300000 mashtabli seliteb va agrolandshaftlarga transformatsiyalangan fatsiyalari kartalari zamonaviy GIS dasturlaridan foydalangan holda yaratilgan;

Shimoliy Farg‘ona daryo havzalari landshaftlarining antropogen transformatsiyalashuvi natijasida tarkib topayotgan landshaft-ekologik vaziyat va daryo havzalarining ifloslanishi aniqlangan hamda ularning optimallashtirish yo‘l-yo‘riqlari ishlab chiqilgan;

Shimoliy Farg‘ona daryo havzalari yonbag‘irlari qiyaligiga ko‘ra 5 ta turga va 4 ta landshaft-ekologik rayonga ajratilgan hamda landshaft-ekologik jihatidan tavsiflangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

Shimoliy Farg‘ona daryo havzalarining landshaftlar transformatsiyasi masofadan zondlash Sentinel-2 suniy yo‘ldoshining tuproq qoplami va yerdan foydalanish kartalari yordamida aniqlash imkoniyatlari takomillashtirilgan;

Shimoliy Farg‘ona daryo havzalarining yonbag‘ir qiyalik yo‘nalishi, nishablik darajasi ko‘rsatkichlari qishloq xo‘jalik ekinlarini joylashtirish, tuproq qoplami va yerdan foydalanish kartalari agrolandshaftlar kadastrini ishlab chiqish, yangi yerlarni o‘zlashtirish kabi jarayonlarda foydalanish imkonini bergan;

daryo havzasi landshaftlarining funksional-dinamik tizim sifatida vujudga kelishi, o‘zgarib borishi va landshaft-ekologik vaziyatining tarkib topishi madaniy landshaftlarni barpo etish chora-tadbirlarini ilmiy asosda amalga oshirishda muhim ekanligi asoslangan;

kadastr agentligi, ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish, qishloq xo‘jaligi, boshqarmalari faoliyatida foydalanish uchun “Shimoliy Farg‘ona daryo havzalari landshaftlarining antropogen transformatsiyasi va ekologik vaziyati” nomli monografiya nashr etilgan;

tuproq qoplami va yerdan foydalanish kartalari transchegaraviy daryo havzalari landshaftlarini tatqiq etishning muhim manbai bo‘lib xizmat qilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Dissertatsiyada qo‘llanilgan zamonaviy usullar va ilmiy yondoshuvlar asosida olingan natijalarning nazariy ma‘lumotlarga mos kelishi, natijalarning yetakchi ilmiy nashrlarda chop etilganligi, olingan xulosalar va qonuniyatlarni asoslanganligi, shuningdek dissertatsiya ishi amaliy natijalarini tegishli davlat tashkilotlari tomonidan tasdiqlanganligi hamda amaliyotga joriy etilganligi bilan asoslanadi. O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish vazirligi ma‘lumotlari hamda O‘zbekiston Respublikasi Iqtisodiyot va moliya vazirligi huzuridagi Kadastr agentligining topografik kartalaridan foydalanilganligi, ko‘p yillar davomida to‘plangan dala tadqiqot, tajriba-eksperiment asosida yaratilgan kartalar, nazariy ishlanmalar, xulosa, taklif va tavsiyalar amaliyotga joriy etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati landshaftlarning antropogen transformatsiyasi va daryo havzalari landshaftlarining funksional-dinamik tizim sifatida tadqiq etishning ilmiy-metodologik asoslari takomillashtirilganligi bilan izohlanadi.

Ishning amaliy ahamiyati shundan iboratki, Shimoliy Farg‘ona daryo havzalari landshaftlarida yaxshilangan gidrologik aylanma harakat, suv resurslarini maydonli manbalardan ifloslanishini kamaytirishga hamda yer resurslaridan samarali foydalanishga, turli xil meliorativ tadbirlarni amalga oshirish uchun asos bo‘lib xizmat qilishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Shimoliy Farg‘ona daryo havzalari landshaftlarining antropogen transformatsiya va kartalashtirish bo‘yicha olingan natijalar asosida:

Shimoliy Farg‘ona daryo havzalarining suvayirgich chegaralari hamda landshaftlarning antropogen transformatsiyalashuvi kosmik suratlar (SRTM, Sentenel-2) asosida GIS metodlari yordamida aniqlangan va O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi faoliyatida amaliyotga joriy etilgan (O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligining 2024-yil 28-noyabrdagi-03-03/3-11635-sonli ma’lumotnomasi). Natijada daryo havzalari landshaftlarining antropogen transformatsiyalashuvini aniqlash hamda hudud yer va suv resurslarini muhofaza qilish rejalarini takomillashtirish imkonini bergan;

Shimoliy Farg‘ona daryo havzalarining 1: 600000 masshtabli landshaft transformatsiya kartalari hamda 1: 300000 mashtabli seliteb va agrolandshaftlarga transformatsiyalangan fatsiyalari kartasi GIS dasturlaridan foydalanilgan holda yaratilgan va O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi faoliyatida amaliyotga joriy etilgan (O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligining 2024-yil 28-noyabrdagi-03-03/3-11635-sonli ma’lumotnomasi). Natijada yaratilgan fatsiyalar kartasi orqali daryo havzalari landshaftlarining o‘zgarganlik darajasini aniqlash imkonini bergan;

Shimoliy Farg‘ona daryo havzalari landshaftlarning antropogen transformatsiyasi asosida landshaft-ekologik vaziyatlarning vujudga kelishi, kollektor drenaj va chiqarib yuborilgan suvlarning daryo suvlariga qo‘shilishi, daryo suvlari ifloslanishini kamaytirishga daryo havzalarining qattiq qatlamli yuzalar bilan qoplanish darajasi aniqlangan va O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi faoliyatida amaliyotga joriy etilgan (O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligining 2024-yil 28-noyabrdagi-03-03/3-11635-sonli ma’lumotnomasi). Natijada majmualifloslantiruvchi moddalar indexsi bo‘yicha yer usti suvlarining ifloslanish darajasini aniqlash va daryo havzalari hamda suvlari ifloslanishini kamaytirish yo‘l-yo‘riqlarini ishlab chiqish imkonini bergan;

Shimoliy Farg‘ona daryo havzalari landshaft-ekologik rayonlarga ajratilgan, landshaft-ekologik sharoiti baholangan, online platformalar (Copernicus EU, Earth Explorer, Google Earth, Google Maps) kosmik tasvirlari hamda ma’lumotlaridan foydalanilib Arc GIS kabi zamonaviy dasturlar imkoniyatlari

asosida ishlab chiqilgan kartalar daryo havzalarining tabiatini muhofaza qilish bo'yicha chora-tadbirlarni ishlab chiqishda muhim manba sifatida O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi faoliyatida foydalanish uchun joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligining 2024-yil 28-noyabrdagi-03-03/3-11635-sonli ma'lumotnomasi). Natijada, daryo havzalari landshaft-ekologik rayonlarga ajratilib, har bir rayon tavsiflangan va landshaft-ekologik sharoitini baholash imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur ishning tadqiqot natijalari 5 ta xalqaro va 6 ta Respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 19 ta ilmiy ish chop etilgan bo'lib, shulardan, 1 ta monografiya, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasi dissertatsiyalarning asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 7 ta maqola, jumladan, 4 ta respublika, 3 ta xorijiy ilmiy jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, uchta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidan iborat. Dissertatsiyaning matn qismi 120 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Dissertatsiya ishining **kirish** qismida olib borilgan tadqiqot ishining dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi, dissertatsiya mavzusi bo'yicha muammoning o'rganilganlik darajasi, mavzuning dissertatsiya bajarilgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy rejalari bilan bog'liqligi, dissertatsiyaning maqsad va vazifalari, tadqiqot obyekti va predmeti, tadqiq etish metodologiyasi va metodlari, ilmiy yangiligi, amaliy natijalari, himoyaga olib chiqilgan ishning ilmiy va amaliy ahamiyati, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ishlar va dissertatsiyaning tarkibiy tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Daryo havzalari landshaftlarini tadqiq etishning ilmiy-nazariy va metodologik asoslari”** deb nomlangan birinchi bobida Landshaftlarning antropogen transformatsiyalashuvi va daryo havzalari landshaftlarini tadqiq etishning ilmiy-nazariy masalalari, daryo havzalari landshaftlarining funksional bir butun dinamik tizim sifatida tadqiq etishning ilmiy va amaliy ahamiyati, daryo havzalari landshaftlarini tadqiq etishning zamonaviy metodlari batafsil yoritib berilgan.

Landshaft-bu tabiat va jamiyatning bir butun hosilasidir. Jamiyat va tabiat dinamik bo'lgani uchun o'zgarish landshaftlarga xos xususiyatdir. Landshaftlar transformatsiyasiga N.T.Sabirova quyidagicha ta'rif beradi: landshaftlar transformatsiyasi bu – tashqi ta'sir natijasida (tabiiy, antropogen) landshaftlarni o'zgarishi ya'ni, bir landshaft xolatidan boshqa landshaft xolatiga almashinishidir. Transformatsiya daryo havzasining ajralmas qismi bo'lib, tabiiy hamda antropogen omillar asosida shakllanadi. Daryo havzasi landshaftlarining tabiiy transformatsiyalanishi suv toshqinlari, qurg'oqchilik, shamol bo'ronlari, eroziya va

choʻkindilarning depositsiyasi, iqlim oʻzgarishi, muzliklarning faoliyati, tektonik harakatlar natijasida roʻy beradi. Daryo havzalari landshaftlarining antropogen transformatsiyasini vujudga keltiruvchi antropogen omillar daryo oqimini oʻzgartirish, qishloq xoʻjaligi, yogʻoch yigʻib olish, urbanizatsiya, konchilik, ekzotik turlarni introduksiya qilish, hamda iqlim oʻzgarishining tezlashishi kabi bir qator antropogen faoliyatlar jamlanmasidan tarkib topadi. Soʻngi yillarda ilgʻor xorijiy ilmiy tadqiqotlarda tuproq qoplami va yerdan foydalanish birliklarining oʻzgarishi landshaft transformatsiyasiga sinonim sifatida eʼtirof etilayotganligi kuzatilmogʻda. Birlashgan millatlar tashkilotining oziq-ovqat va qishloq xoʻjaligi tashkiloti (FAO, 1976) ning taʼrifiga koʻra, tuproq qoplami deganda yer yuzasining fizik va biologik qoplami tushunilib, ushbu qoplam oʻsimliklar oʻsishining hayotiy shakllari-daraxt, buta, oʻt-oʻsimliklar hamda suv havzalari, oʻsimlik oʻsmaydigan maydonlar kabilardan tarkib topadi. Yerdan foydalanish esa “maʼlum bir tuproq qoplami turida odamlar amalga oshiradigan antropogen faoliyatlar yigʻindisi” deb taʼriflaydi. Yerdan foydalanish tabiiy muhitni qurilgan muhitga, masalan, ekin maydonlari, yaylovlar va boshqariladigan oʻrmonlar kabilarga oʻzgartirishni oʻz ichiga oladi va tuproq qoplami maʼlum bir turiga kiradi.

Daryo havzasi yogʻingarchilikni toʻplaydigan va uni yoʻnaltiradigan yaxlit geotizimdir. Daryo havzasining chegarasi yuza oqimlarni bir gidrologik tizimga yigʻib, ikkinchisidan ajratib beradi. Bu ajralish chizigʻi daryo sistemasini oʻrab olgan balandliklarni tutashishidan hosil boʻladi. Daryolar fazoviy bogʻlangan sistemalar boʻlganliklari uchun, ular oʻz havzalari darajasida oʻrganiladi. Havzalar vaqt va makon boʻylab jarayon-shakl munosabatlarini sintezlaydi. Ayniqsa, geomorfolog va geoximiklar oʻzanda oqayotgan daryo bilan uning butun havzasini birga idrok etishadi. Har qanday daryo yoki uning muayyan segmentida 6 darajadagi daryo va atrof-muhit oʻrtasidagi modda (suv, loyqa jinslar, tirik organizmlar) va energiya (issiqlik, namlik) oqimi bogʻlanishi boʻlib turadi. Ushbu modda va energiya oqimi bogʻlanishi asosida gidrologik bogʻlanmalar, biologik bogʻlanmalar, landshaft bogʻlanmalar, strukturaviy bogʻlanmalar, funksional bogʻlanmalar tarkib topadi. Umuman olganda antropogen faoliyat daryoning yuqorida keltirilgan gidrologik, biologik, landshaft, strukturaviy, funksional bogʻlanma aloqalarni kamaytiradi. Toʻgʻonlar gidrologik bogʻlanmalarni oʻzgartirib, daryo boʻylab choʻkindi va ayrim organizmlarning koʻchishini toʻxtatishi mumkin. Qirgʻoq barqarorligini taʼminlovchi sementli toʻshamalar oʻzan va qayir oʻrtasidagi bogʻlanmalarni toʻxtatadi. Daryo oqimini burish aksincha gidrologik tarmoqlar oʻrtasidagi bogʻlanmalarni kuchaytirib ekzotik organizmlar, begona oʻtlarning bosqiniga olib keladi. Daryo vodiysining geomorfologik murakkabligini kamaytirish, oʻzanini chuqurlatish, atrofini tekislash kabi tadbirlar mayda choʻkindi va ozuqa moddalarini daryoning quyi oqimlariga tezroq olib ketilishiga zamin yaratadi. Daryo havzalari landshaftlarining inson tomonidan istalmagan oʻzgarishlarini oldini olish uchun ushbu bogʻlanmalarning mohiyatini tushunish, landshaftlarning tuzilishi, funksiyasi va dinamikasini (oʻzgarishini) tahlil qilish talab etiladi.

Soʻnggi oʻn yilliklarda landshaftni tadqiq etish boʻyicha turli yondashuvlarning koʻpayishi kuzatildi. Buning sabablaridan biri geografik axborot tizimlari (GIS) bilan birgalikda ilgʻor statistik tahlil usullari va ochiq maʼlumotlar

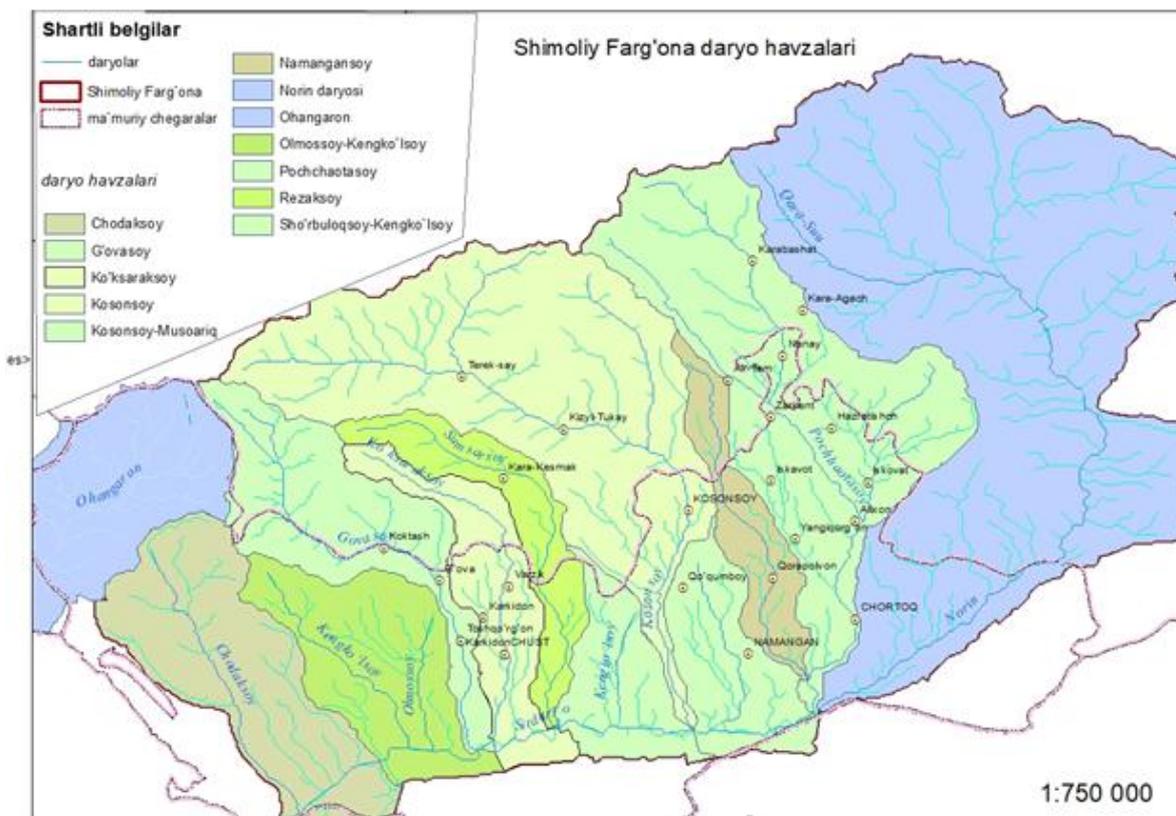
bazalarida landshaft miqyosi uchun tegishli ma'lumotlarni qamrab olishning yaxshilanganligi bo'lib, bu landshaftlar transformatsiya jarayonini tadqiq etish uchun yangi imkoniyatlar yaratadi. Daryo havzasining chegaralarini aniqlash, topografik xususiyatlarini tahlil qilish uchun Raqamli Balandlik Modeli (DEM)ga ega kosmik tasvirlardan foydalanilmoqda. Shimoliy Farg'ona daryo havzalarining suvayirgich chegaralarini aniqlash uchun balandlikning raqamli modeliga ega SRTM kosmik suratlaridan foydalanildi. Balandlikning raqamli modeli (DEM)-topografiyaning raqamli tasviridir. Daryo tarmoqlari va havzalarni ajratish uchun DEM dan foydalanish Deterministic-8Node (D8) algoritmini ishlab chiqishdan iborat. Bu algoritm balandlik relyefini ifodalovchi katakchalar to'rida suv oqimini har bir yacheyka (katak)dan sakkizta qo'shni katakdan biriga (ortogonal va diagonal) eng yuqori qiyalik yo'nalishida sodir bo'lishini aniqlaydi. Irmoqlarning tutashishidan daryo sistemasi va daryo havzasining chegarasi aniqlanadi.

Landshaftlarning transformatsiya jarayonini tadqiq qilish turli yondoshuvlar doirasida olib borilgan. Xususan, N.T.Sobirova (2020) Aydar-Arnasoy ko'llar tizimiga tutash landshaftlar transformatsiya jarayonini EVI (Enhanced Vegetation Index-o'simliklarning kengaytirilgan vegetatsion indeksi) orqali tahlil qilgan. O.T.Mirzamahmudov (2023) ilmiy izlanishlarida Farg'ona vodiysi adir landshaftlari transformatsiyasi tabiiy-texnogen jarayonlar asosida ro'y berishi asoslab berilgan.

Landshaftlarning antropogen transformatsiya jarayonini tuproq qoplami va yerdan foydalanish tasnif birligi asosida Shimoliy Farg'ona daryo havzalari landshaftlarini gidrogen landshaftlar, o'rmon-dasht landshaftlar, o'tloqi-dasht landshaftlar, o'simliksiz landshaftlar (bedlent, bare land), agrolandshaftlar hamda seletib landshaft birliklariga ajratildi hamda maydon o'zgarishlari qiyosiy tahlil qilindi.

Dissertatsiyaning **“Shimoliy Farg'ona daryo havzalari landshaftlarining antropogen transformatsiyasi va funksional-dinamik landshaft tahlili”** deb nomlangan ikkinchi bobida Shimoliy Farg'ona daryo havzalari tabiiy sharoitining asosiy xususiyatlari, daryo havzalari landshaftlarining antropogen transformatsiyalashuvi, daryo havzalarida landshaft-ekologik vaziyatlarning vujudga kelishi haqida ma'lumotlar berilgan.

Chotqol-Qurama tizmalaridan boshlanuvchi uzunligi 1-10 km gacha bo'lgan 1316 ta soy, uzunligi 10 km dan uzun bo'lgan 131 ta soylar mavjud. Ulardan eng yiriklari Kosonsoy, Pochchaotasoy hamda G'ovasoydir. Shimoliy Farg'ona daryo havzalari tog'lardan chiqib adir mintaqasiga duch kelganda tarmoqlar hosil qilishini hisobga olib ayrim kichik soylarning havzalari bilan Pochchaotasoy, Kosonsoy, G'ovasoy daryosi havzalarining suvayirgich chegaralari o'tkazildi. Daryo havzalarining antropogen transformatsiyasini tadqiq etish uchun Pochchaotasoy havzasi Chortoqsoy havzasiga tomon tarmoqlanganligi bois Pochchaotasoy havzasi tarkibida Chortoqsoy hamda Namangansoy ham birga o'rganildi. Kengko'lsay, Sho'rbuloqsoy havzalari Kosonsoy daryosi havzasiga kiritildi. Garchi ayrim soylar o'zining alohida mustaqil havzalariga ega bo'lsada, ularning havzalari yirikroqlariga sub havza sifatida birlashtirildi. Kengko'lsay, Olmossoy, Sumsarsoy soylarining havzalari G'ovasoy daryosi havzasi bilan sub havza sifatida birga tatqiq etildi (1-rasm).

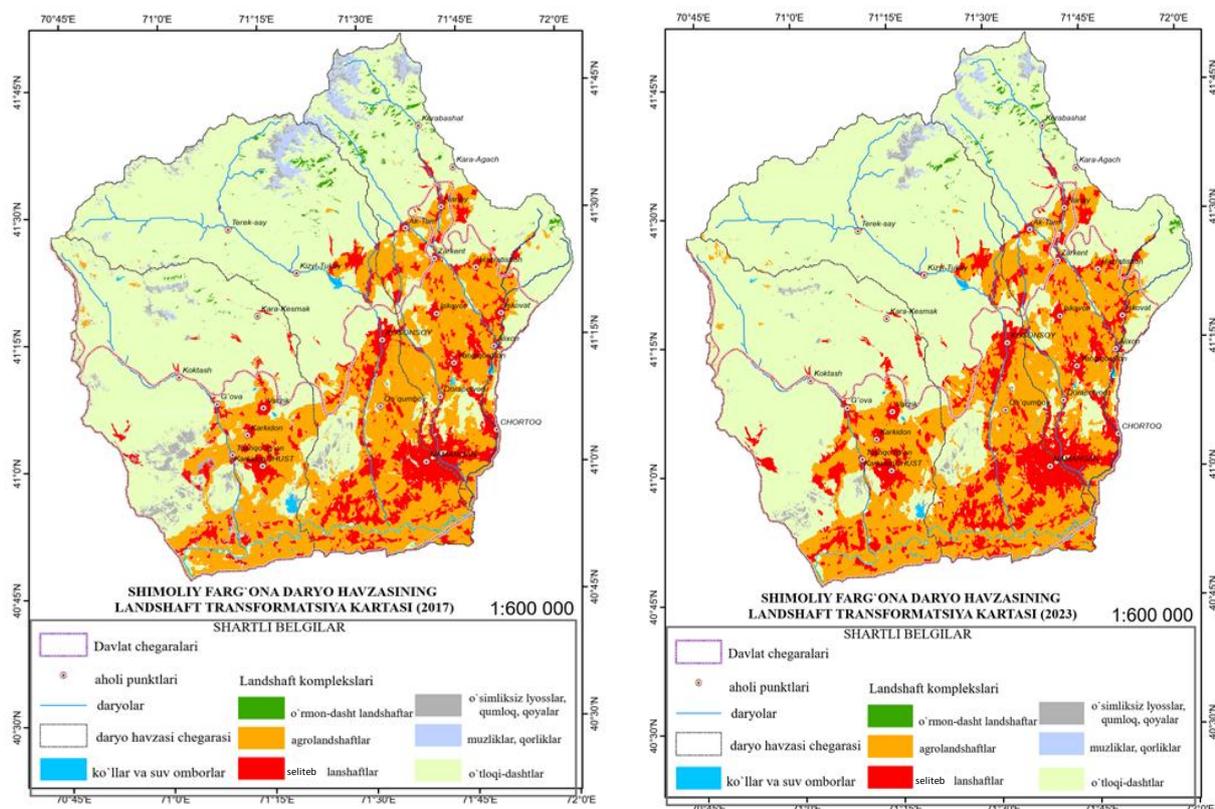


1-rasm. Shimoliy Farg'ona daryo havzalari

Izoh: daryo havzalari Raqamli Balandlik Modeliga ega SRTM suratlari asosida ajratilgan.

Shimoliy Farg'ona shimoldan janubga tomon Chotqol tog'laridan Sirdaryoning qayirlarigacha, g'arbda Sarvaksoyning sharqda Norin daryosining Qarasuv irmoqlari suvayirgichlarigacha cho'zilgan. Geologik tuzilishiga ko'ra eng keksa tog' jinslari uning shimoliy qismi bo'lgan Chotqol tog'lariga to'g'ri kelib Sirdaryoning qayiri tomon janubga tomon yosharib boradi. Geomorfologiyasiga ko'ra ko'plab daryo havzalariga xos bo'lgan tog', tog' oldi, adir hamda tekislik mintaqalari ajratiladi. Iqlim xususiyatlari balandlik mintaqalanishiga ko'ra ko'p yillik o'rtacha harorat tog'lardan tekislikka tomon ortib, yog'in miqdori kamayib boradi. Hidrologik ko'rsatkichlariga ko'ra eng sersuv daryo Kosonsoy daryosi hisoblanadi. Ushbu tadqiqot ishida Shimoliy Farg'ona daryo havzalari landshaftlarining antropogen transformatsiyasi jarayonini Sentinel-2 kosmik stansiyasi suratlari deshifrovkalash asosida tasniflangan tuproq qoplami va yerdan foydalanish birliklari bo'yicha 2017-2023 yillardagi holati tahlil qilindi (2-rasm).

Shimoliy Farg'ona daryo havzalarining shimoliy tog'li relyef qismi ma'muriy jihatdan Qirg'iz Respublikasining Jalol-obod viloyati joylashgan bo'lib, aholi zichligi ancha past (1 km.kv maydonga 39 kishi to'g'ri keladi). Biroq, nisbatan tekis bo'lgan qismi O'zbekiston Respublikasi Namangan viloyatiga to'g'ri kelib, aholi zichligi yuqori (412 kishi, 2023-yil). Taqqoslaydigan bo'lsak daryo havzalarining aholi zichligi Namangan viloyati hududida qo'shni respublika hududidagi aholi zichligiga nisbatan 10 martadan ortiqroq zichlikka ega.



2-rasm. Shimoliy Farg‘ona daryo havzalarining landshaftlar transformatsiyasi kartasi

Landshaftlarning antropogen transformatsiya jarayonini tuproq qoplami va yerdan foydalanish tasnif birligi asosida Shimoliy Farg‘ona daryo havzalari landshaftlarini gidrogen landshaftlar, o‘rmon-dasht landshaftlar, o‘tloqi-dasht landshaftlar, o‘simliksiz landshaftlar (bedlent, bare land), agrolandshaftlar hamda seliteb landshaft birliklariga ajratildi. 2023-yil holati bo‘yicha har uch daryo havzasida o‘tloqi-dasht landshaft komplekslari dominant bo‘lib, keyingi o‘rinlarda agrolandshaftlar hamda seliteb landshaftlar ustunlik qiladi (1-jadval).

1-jadval

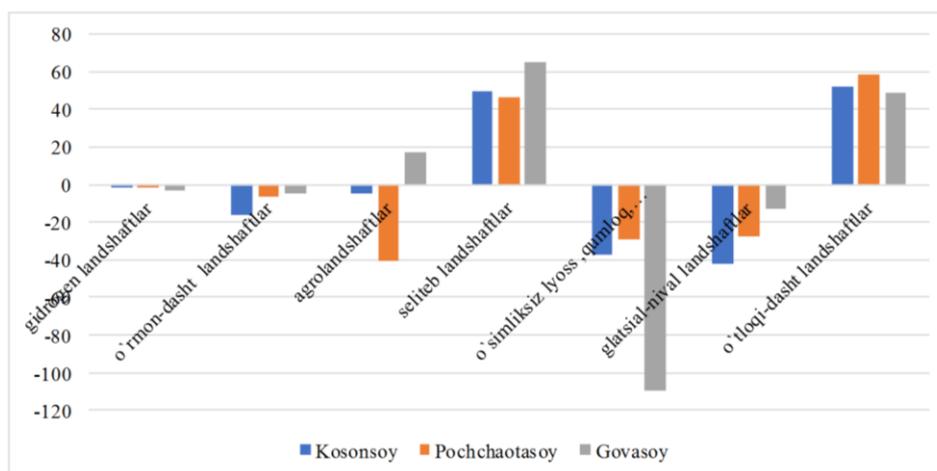
Shimoliy Farg‘ona daryo havzalari landshaft komplekslarining maydon ko‘rsatkichlari va uning o‘zgarishi (km² hisobida)

Daryo havzalari	Kosonsoy			Pochchaotasoy			G‘ovasoy		
	2017	2023	farqi	2017	2023	farqi	2017	2023	farqi
Landshaft komplekslari	2017	2023	farqi	2017	2023	farqi	2017	2023	farqi
gidrogen landshaftlar	23,1	21,9	-1,2	4,3	2,8	-1,5	20,06	16,75	-3,31
o‘rmon-dasht landshaftlar	28,7	12,2	-16,5	38,2	32,1	-6,1	8,81	4,08	-4,73
agrolandshaftlar	708,6	703,8	-4,8	705,7	665,2	-40,5	550,58	567,62	17,04
seliteb landshaftlar	342	391,9	49,9	285,2	331,2	46	159,42	224,12	64,7
o‘simliksiz lyoss, qumloq, qoyalar	87,6	50,1	-37,5	56,1	27,1	-29	157,27	47,85	-109,4
glatsial-nival landshaftlar	60,2	18,1	-42,1	65,1	37,3	-27,8	13,15	0,4	-12,75
o‘tloqi-dasht landshaftlar	1977,8	2030,2	52,4	1162,9	1221,6	58,7	1785,67	1834,2	48,53
daryo havzalari maydoni	3228	3228,2	0,2	2317,5	2317,3	-0,2	2694,96	2695,02	0,06

Daryo havzalari ichida oʻrmonlar egallagan maydoniga koʻra yetakchi daryo havzasi bu- Pochchaotasoydir. Aksincha gidrogen landshaftlar Gʻovasoy hamda Kosonsoy daryolari havzasida Pochchaotasoynikiga nisbatan kattadir. Buning boisi ularning havzalarida suv omborlar hamda sel omborlarining koʻpligidir. Doimiy qorliklar va muzliklar Gʻovasoy daryolari havzasida qolgan daryo havzalariga nisbatan eng kamdir.

Yuqoridagi jadval daryo havzalaridagi landshaft komplekslarining 2017-2023 yillardagi holati va oʻzgarishlar farqini mutlaq koʻrsatkichlarda ifodalaydi. Daryo havzalari boʻyicha transformatsiyaga uchragan landshaft maydonlari Gʻovasoy daryolari havzasida 260,48 km. kv boʻlib havzaning 10% ini, Pochchaotasoy daryolari havzasida 209,6 km. kv yoki havzaning 9% ini, Kosonsoy daryosi havzasining esa 204,4 km. kv boʻlib havzaning 6% qismini tashkil etgan. Shu oʻrinda taʼkidlash joizki, Kosonsoy havzasida Namangan shahrining maydoni kengayib bormoqda. Bu kengayish koʻp qavatli uy-joylarning qurilishi sabab seliteb landshaftlar vertikaliga oʻsmoqda deyish mumkin.

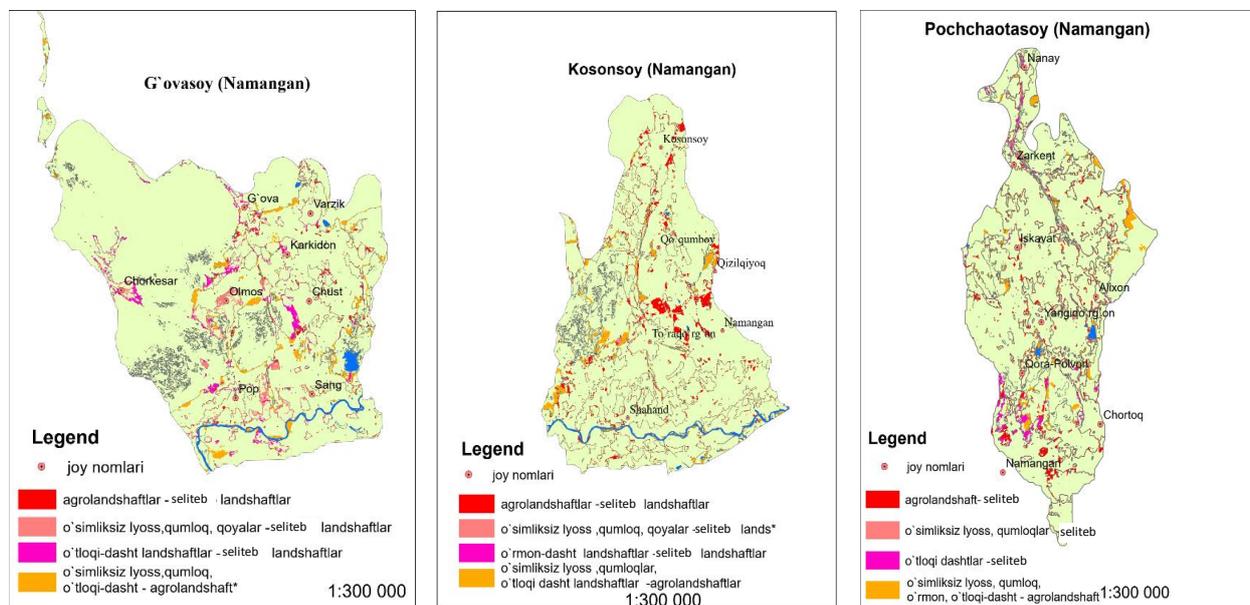
Daryo havzalarining 2017-2023 yillardagi landshaftlar transformatsiyalashuvi tahlili shuni koʻrsatadiki, barcha daryo havzalarida seliteb landshaftlar maydonining ortganligini koʻrish mumkin. Agrolandshaft maydonlari esa Gʻovasoy daryolari havzasida ortgan aksincha Kosonsoy hamda Pochchaotasoy daryolari havzasida kamaygan. Barcha daryo havzalarida oʻtloqi-dasht landshaftlari maydoni ortgan boʻlsa. gidrogen, oʻrmon-dasht, oʻsimliksiz landshaftlar (lyoss, qumloq, qoyalar), muzliklar, qorliklar maydoni kamayganligini kuzatishimiz mumkin. Agrolandshaftlar maydonining kamayishiga aholi turar joylari, yoʻllarning bunyod etilishi, suv taqchilligi kabilar sabab boʻlgan. Aholining oʻsishi sabab uy-joy qurilishi surʼatlarining oshishi seliteb landshaftlar maydoning ortishiga olib kelgan (3-rasm).



3-rasm. Shimoliy Fargʻona daryo havzalarining transformatsiyasi dinamikasi (2017-2023y)

Shimoliy Fargʻona daryo havzalarining Namangan viloyati hududida seliteb landshaftlar maydonining kengayishi Kosonsoy daryosi havzasida eng koʻp agrolandshaftlar hisobiga (3228,4 gektar) boʻlsa, Pochchaotasoy daryosi havzasida oʻtloqi-dasht landshaftlari hisobiga (2090,6 gektar), Gʻovasoy daryosi havzasida esa oʻsimliksiz lyoss, qumloq landshaftlar hisobiga (2047 gektar) yuzaga kelgan.

Agrolandshaftlarning ortishi asosan o‘tloqi-dasht landshaftlarining o‘zlashtirilishi hisobiga ro‘y bergan. Natijada Pochchaotasoy daryosi havzasida 2090,6 gektarga, Kosonsoy daryosi havzasida 2172,8 gektarga, G‘ovasoy daryosi havzasida esa 3136 gektar o‘zlashtirilgan agrolandshaftlar tarkib topgan. Daryo havzalarini Namangan viloyati hududiga tegishli qismini tahlil qilish shuni ko‘rsatadiki, seliteb landshaftlar agrolandshaftlar, o‘tloqi-dasht landshaftlar, o‘simliksiz lyoss, qumloq landshaftlar maydonida bunyod etilgan (4-rasm).



4-rasm. Shimoliy Farg‘ona daryo havzalarining seliteb va agrolandshaftlarga transformatsiyalangan fatsiyalari kartasi

Daryo havzalari chuchuk suv manbai-ulkan suv omboridir. Daryo havzasi uchun landshaftlarning ahamiyati suvni saqlab turish, infiltratsiya qilish, filtrlash kabilardan iboratdir. Daryo havzasi landshaftlari tabiiy ravishda suvni to‘playdi va yog‘in suvlarini quruq mavsumda qurg‘oqchilikning oldini oladigan va nam mavsumda suv toshqinining oldini oladigan tezlikda chiqaradi. Daryo havzalarining sog‘lom landshaftlari tabiiy shimgich bo‘lib, yog‘ingarchilikni ushlab turadi va uni asta-sekin oqimlarga aylantirib daryolarni to‘yintiradi va suvni tozalab beradi. Biroq, landshaftlarning antropogen transformatsiyalashuvi bilan boruvchi maydon o‘zgarishlari: doimiy qor va muzliklar, o‘rmonlar maydonining kamayishi, agrolandshaftlar va seliteb landshaftlar maydonining ortishi daryo havzalarining yuqorida keltirilgan funksiyalarining bajarish qobiliyatini pasaytirib tuproq eroziyasining ortishiga, loyqa oqiziqqlarning ko‘payishiga va suv sifatining pasayishiga olib keladi. Natijada daryo havzasi landshaftlarining suvni tabiiy tartibga solish faoliyatining pasayishi kuzatiladi.

Pochchaotasoy, Kosonsoy, G‘ovasoy daryolari havzalarining barchasida so‘nggi yillarda (2017-2023 yillar) o‘rmon-dasht landshaftlari maydoni qisqarganligi kuzatilgan. Jumladan, ushbu ko‘rsatkich Kosonsoy daryosi havzasida 16,5 km² ga, Pochchaotasoy daryosi havzasida 6,1 km² ga, G‘ovasoy daryosi havzasida esa 4,73 km² tashkil etgan. O‘rmonlar maydonining kamayishi infiltratsiya va evopotranspiratsiya jarayonlarining kamayishiga, yuza suv oqimining esa ortishiga olib kelib, daryolarning gidrologik rejimida o‘zgarishlar kuzatilishi

mumkin. Daryo havzalarida oʻrmon-dasht landshaftlar maydonining qisqarishi bilan daryo havzalarida qor va muzliklar maydonining ham kamayganligini kuzatish mumkin. Buning boisi oʻrmonlar yerning haroratini tartibga soladi va qor qoplamini erta erishdan himoya qiladi. Daraxt qoplamini olib tashlash yerni toʻgʻridan-toʻgʻri quyosh nuriga duchor qiladi, qor erishi tezligini oshiradi va daryolarga kiradigan suv vaqtini va miqdorini oʻzgartiradi. Eng koʻp qisqarish Kosonsoy daryosi havzasida 42,1 km², Pochchaotasoy daryosi havzasidada 27,8 km², Gʻovasoy daryosi havzasida esa 12,7 km² ni tashkil etib oʻrmonlar maydonining qisqarishi bilan togʻri korrelyatsiyaga ega boʻlgan.

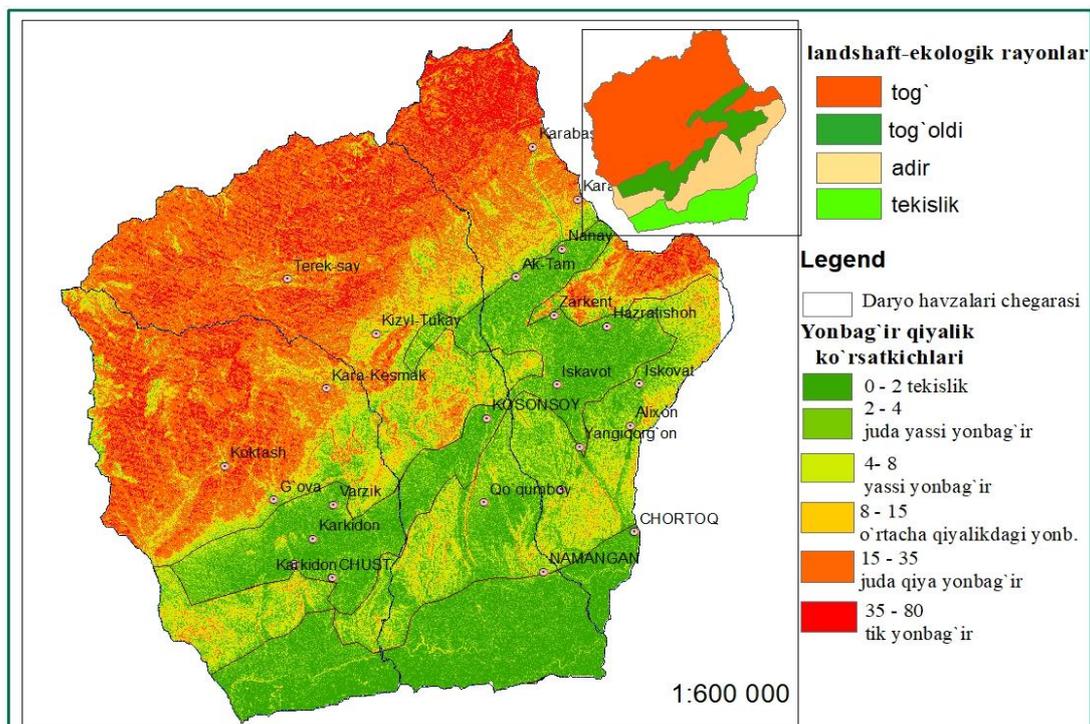
Agroladshaftlar egallagan maydon 2023 yilda Kosonsoy daryosi havzasida 703,8 km² ni tashkil etib, 2017-yil holatiga nisbatan 4.8 km² ga qisqargan. Pochchaotasoy daryosi havzasida 665,2 km² boʻlib, 40,5 km²ga qisqargan. Aksincha Gʻovasoy daryosi havzasida esa 567,6 km² boʻlib 17 km² ga koʻpaygan. Qishloq xoʻjaligi amaliyotlari daryo havzalariga turli xil vositalar orqali taʼsir qilgan. Bunda eng asosiy oʻzgarishlar daryolarning ekologik filtri boʻlgan qayir oʻsimliklari olib tashlangan va tuproqqa ogʻir texnikalar yordamida ishlov berish tuproqning texnogen zichlashishiga olib kelib eroziyaga moyilligini oshirgan, oʻgʻitlar va pestitsidlarni qoʻllash agrokimyoviy ifloslanishga olib kelgan, sugʻorish amaliyotlari uchun suv olinishi daryolar suvini keskin kamaytirgan. Ushbu amaliyotlarning barchasi suv sifatining yomonlashishi va tabiiy oqim rejimlarining oʻzgarishini (yaʼni, eroziya, loyqalik, suv oqimi va haroratning oʻzgarishi) yuzaga keltiradi. Qishloq xoʻjaligi rivojlanishi sharoitida ekinlar odatda mahalliy oʻsimliklarga qaraganda siyrakroq tuproq qoplamini egallaydi, bu esa koʻproq eroziya va tuproq yoʻqotilishiga imkon beradi. Ekin maydonlarini yaratish uchun yerlar shudgorlanadi va tekislanadi, tuproqqa ishlov berish kabi agrotexnik tadbirlarda ogʻir texnikadan foydalanish tuproqni siqadi natijada tuproqning suv va shamol eroziyasiga moyilligi ortadi.

Antropogen mazmun kasb etgan seleteb landshaftlar egallagan maydon 2023-yilda 2017-yil holatiga nisbatan Gʻovasoy daryosi havzasida 67,4 km² ga, Kosonsoy daryosi havzasida 49,9 km² Pochchaotasoy daryosi havzasida esa 46 km² ga ortgani kuzatilgan. Seleteb landshaftlarning va uning asosiy xususiyati boʻlgan suv oʻtkazmaydigan qattiq qatlamli maydonlarining ortishi oʻsimlik qoplamining yoʻqolishi, suv sifati va gidrologiyasining oʻzgarishi bilan boradi. Suv oʻtkazmas qattiq qatlamli maydonlarning ulushi 10-20% gacha koʻtarilganda, yogʻin suvlarining yuza oqim hosil qilishi ikki barobar ortadi; 35-50% gacha koʻtarilganda, yuza oqim uch baravargacha koʻpayadi. Yogʻindan hosil boʻlgan yuza suv oqimining ulushi koʻpayib tezroq daryolarga, suv havzalariga quyiladi. Ushbu yuza suv oqimi loyqa oqiziqalar, petsitsidlar, zanglagan metal qoldiqlari, organik ifloslantiruvchi moddalar, yogʻlarni suv havzalariga olib kelib ularni ifloslantiradi.

Suv oʻtkazmaydigan qattiq qoplamalar, shuningdek, “issiqlik oroli” taʼsirini kuchaytirishi mumkin - bu hodisa shahar hududlari qishloq joylariga qaraganda issiqroq haroratni boshdan kechiradi. Shimoliy Fargʻonaning oʻrganilayotgan daryo havzalaridan eng koʻp suv oʻtkazmas qatlam Kosonsoy daryo havzasiga tegishli boʻlib, uning 12% (yoki 127,6 km.kv) qismini ishgʻol etgan. Keyingi oʻrinlarda Pochchaotasoy daryo havzasi 8% (77,68 km. kv), Gʻovasoy daryosi havzasining esa 3% (26,4 km. kv) maydoni suv oʻtkazmas qoplam band qilgan.

Dissertatsiyaning “**Shimoliy Farg‘ona daryo havzalari landshaftlarini kartalashtirish va landshaft-ekologik rayonlashtirish**” deb nomlangan uchinchi bobida Shimoliy Farg‘ona daryo havzalarining landshaft komplekslarini kartalashtirish masalalari, Shimoliy Farg‘ona daryo havzalarining landshaft-ekologik rayonlashtirish va landshaft-ekologik rayonlarining kompleks tavsifi, daryo havzalarida vujudga kelgan landshaft-ekologik vaziyatlarni qulayliklashtirish masalalari yoritilgan.

So‘nggi yillarda raqamli xaritalash texnologiyalarining rivojlanishi xalq xo‘jaligining turli tarmoqlarida amaliy foydalanish uchun turli mazmundagi landshaft kartalarni aniq va oson yaratish imkonini berdi. Daryo havzasi landshaft kartalarining asosiy afzalliklaridan biri antropogen faoliyatlarning suv resurslariga ta‘siri haqida tushuncha berish imkoniyatidir. GIS dasturlari hamda masofadan zondlash ma‘lumotlaridan foydalanib daryo havzalarining yonbag‘ir nishabligi asosida landshaft ekologik rayoni kartasi tuzildi. Arc GIS dasturi qurollar panelining Surface buyruqlar qatori relyef va topografik ko‘rsatkichlarni kartada tasvirlash uchun mo‘ljalangan. Buning uchun Arc GIS dasturiga SRTM rasterli tasviri yuklanadi. Arc Toolbox→Spatial analyst tool → Surface menyusidan yonbag‘ir nishablik burchagi (Slope), yonbag‘ir nishablik yo‘nalishi (Aspect), relief (Contour), soyali relyef (Hillshade) buyruqlarini tanlash orqali amalga oshiriladi. **Yonbag‘ir** - musbat relyef shakllari (tog‘, qir-adir, tepalik, do‘nglik, marza va h.k.) ning atrofdagi pastliklar bilan tutashgan yon qismlaridir. S.S.Voskresenskiy qiyaligi 2° dan katta bo‘lgan yerlarni yonbag‘ir deb atashni taklif etgan. Shunga ko‘ra Shimoliy Farg‘ona daryo havzalari yonbag‘irlari qiyaligiga ko‘ra quyidagi 5 turga: tik yonbag‘ir - qiyaligi 35° dan katta; juda qiya yonbag‘ir - qiyaligi 35-15°; o‘rtacha qiyalikdagi yonbag‘ir - qiyaligi 15-8°; yassi yonbag‘ir - qiyaligi 8-4°; juda yassi yonbag‘ir - qiyaligi 4-2°; 0-2° ajratildi.



5-rasm. Shimoliy Farg‘ona daryo havzalarining yonbag‘ir nishabligi asosida landshaft rayonlari kartasi

Yonbag'irlarning qiyaligi, geomorfologik joylashuviga asoslanib Shimoliy Farg'ona daryo havzalarini 4 ta landshaft-ekologik rayonga ajratildi. 1-rayon juda tik yonbag'ir qiyaligi 35° dan tik bo'lgan *Qurama-Chotqol* tog' landshaft-ekologik rayoni. 2- rayon *Zarkent-G'ova* tog' oldi landshaft-ekologik rayoni. Yonbag'irlar tikligiga ko'ra juda yassi yonbag'ir qiyaligi 2-4° hamda yassi yonbag'ir 4-8° ni tashkil etadi. 3-rayon *Chortoq-Uyg'ursoy* adir landshaft-ekologik rayoni. Yonabag'ir qiyaligiga ko'ra yassi yonbag'ir - qiyaligi 4-8° hamda o'rtacha qiyalikdagi yonbag'ir - qiyaligi 8-15° ni tashkil etadi. 4- rayon *Mingbuloq-Pop* tekislik landshaft-ekologik rayoni yonbag'ir qiyalik darajasiga ko'ra tekis 2° hamda juda yassi yonbag'ir 2-4° lardan iborat tekislik rayoniga ajratildi. Har bir rayonga landshaft-ekologik tavsif berildi.

Shimoliy Farg'ona daryo havzalarining tekislik rayonida antropogen transformatsiya (seleleb hamda agrolandschaftlar egallagan maydon ulushi) juda yuqori bo'lib 96%, adir rayonida 56%, tog' oldi rayonida 81% ni tashkil etadi. Shuning uchun ushbu rayonlarda landshaftlarining gidrofaoliyatini barqarorlashtirish, tuproq yuvilishini kamaytirish va suv sifatini nazorat qilish uchun seleleb va agrolandschaftlarda vujudga kelayotgan ekologik vaziyatlarni optimallashtirish lozim. Daryo havzasining bir qismi sifatida agrolandschaftlarda yuzaga kelayotgan ekologik vaziyatlarni qulayliklashtirish orqali ham tuproq eroziyasini oldini olish ham suv havzalarining ifloslanishini kamaytirishga erishish mumkin.

Buning uchun qishloq xo'jaligi amaliyotini tog'ri tashkil etish maqsadida quyidagi bir qator ishlarni amalga oshirish lozim, jumladan tuproqqa ilmiy asoslangan holda ishlov berish, qishloq xo'jalik ekinlarining ozuqa moddalarini (o'g'itlarni) boshqarish, zararkunandalarga qarshi kurashishda kimyoviy vositalardan me'yorida foydalanish, tabiatni muhofaza qilish buferlari ya'ni ihotazorlarni tashkil qilish, suv resurslarini ilmiy asosda boshqarish, chorva hayvonlarini boqishda yaylovlardan samarali foydalanish, eroziyaga qarshi kurash kabilardir.

XULOSA

Landshaftlarning antropogen transformatsiyalashuvi va daryo havzalarilari landshaftlarining funksional bir butun dinamik tizim sifatida tadqiq etish, Shimoliy Farg'ona daryo havzalari landshaftlarini kartalashtirish va landshaft-ekologik rayonlashtirishga oid olib borilgan tadqiqotlar asosida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. Landshaftlarning transformatsiyasini tadqiq etishga tuproq qoplami va yerdan foydalanish birliklari asosida yondashuv shuni ko'rsatadiki, transformatsiya yopiq tizimda sodir bo'ladi ya'ni bir landshaft maydonining ortishi, ikkinchisi maydonining kamayishiga olib keladi.

2. Daryo havzasi landshaftlarining funksional bir butun dinamik tizim ekanligi modda va energiya oqimi bog'lanishlarida namoyon bo'ladi. Daryo va landshaft o'rtasidagi modda va energiya bog'lanishlari asosida bir qator bog'lanma aloqalar tarkib topadi. Antropogen faoliyat ko'pincha ushbu bog'lanma aloqalar faoliyatini kamaytiradi.

3. Daryo havzasi chegaralarini aniqlash hamda tuproq qoplami va yerdan foydalanish birliklari asosida antropogen transformatsiya jarayonini tadqiq etish uchun masofadan zondlash metodlarini qo'llash an'anaviy usullarga qaraganda obektiv tahlil qilish imkonini beradi.

4. Shimoliy Farg'ona daryo havzalari geologik tuzilishiga ko'ra eng keksa tog' jinslari uning shimoliy qismi bo'lgan Chotqol tog' tizmalarida tarkib topib, Sirdaryoning qayiri tomon janubga yosharib boradi. Geomorfologik tuzilishi murakkab bo'lsada, Ko'plab daryo havzasi qonuniyatlariga mos holda tog', tog' oldi, adir, tekislik rayonlari tarkib topadi.

5. Shimoliy Farg'ona daryolari havzalarida o'tloqi-dasht landshaft birliklari maydon jihatidan yetakchilik qiladi. Keyingi o'rinlarda agrolandshaftlar hamda seleteb landshaftlar ustunlik qiladi. O'rmonlar egallagan maydoniga ko'ra yetakchi daryo havzasi bu-Pochchaotasoydir. G'ovasoy daryosi havzasida doimiy qorliklar va muzliklar qolgan daryo havzalariga nisbatan kichik maydonni egallaydi.

6. Daryo havzalarining 2017-2023 yillardagi antropogen transformatsiya jarayoni tahlili shuni ko'rsatadiki, barcha daryo havzalarida seliteb landshaftlar maydonining ortganligi kuzatilgan. Agrolandshaftlar maydoni esa G'ovasoy daryosi havzasida ortgan, aksincha Kosonsoy hamda Pochchaotasoy daryolari havzasida kamaygan.

7. Barcha daryo havzalarida o'rmon-dasht landshaftlari maydonining kamayishi qorliklarning erta erishiga olib kelib ular maydonining qisqarishiga hissa qo'shgan bo'lishi mumkin. Chunki har ikki landshaft maydonlarining eng ko'p qisqarishi Kosonsoy daryosi havzasida, keyingi o'rinlarda Pochchaotasoy hamda G'ovasoy daryosi havzasida kuzatilgan. 2017-2023 yillarda G'ovasoy daryosi havzasi landshaftlari eng ko'p transformatsiyaga uchragan.

8. Shimoliy Farg'ona daryo havzalarining Namangan viloyati hududidagi antropogen landshaft transformatsiya tendensiyalariga ko'ra Kosonsoy daryosi havzasida seliteb landshaftlar maydonining ortishi ko'proq agrolandshaftlar hisobidan yuzaga kelgan. G'ovasoy daryosi havzasida esa seliteb hamda agrolandshaftlarning tarkib topishi o'tloqi-dasht hamda o'simliksiz maydonlar (bareland, bedlent) hisobiga kengaygan.

9. Hududda daryo havzalarining yonbag'ir nishabligi asosida landshaft ekologik rayonlarga ajratilishi tog', tog' oldi, adir va tekislik rayonlarining chegaralarini aniqlash imkonini berdi. Yonbag'ir qiyaligi 8° gacha bo'lgan juda yassi va yassi yonbag'irlardan iborat tekislik hamda tog'oldi rayonlarida antropogen transformatsiya (seliteb hamda agrolandshaft maydonlari ulushi) eng yuqori.

10. Shimoliy Farg'ona daryo havzalari landshaftlarining antropogen transformatsiyasi natijasida havza landshaftlarining mavjud suv resurslarini tabiiy tartibga solish hamda tozalash funksiyasining pasayishiga olib kelmoqda. Natijada tuproq eroziyasining ortishi, loyqa oqizqlarning ko'payishi, suv sifatining pasayishi kuzatilmoqda. Ushbu landshaft-ekologik vaziyatlarni qulayliklashtirish uchun, fitomeliorativ buferlarni ham agrolandshaftlarda, ham seliteb landshaftlarda tashkil qilish maqsadga muvofiq.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.Gr.02.07. ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ САМАРКАНДСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ИМЕНИ
ШАРОФА РАШИДОВА**

НАМАНГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ОТАМИРЗАЕВА МОХИГУЛ ХАКИМЖОН КИЗИ

**АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ
ЛАНДШАФТОВ БАССЕЙНОВ РЕК СЕВЕРНОЙ ФЕРГАНЫ**

11.00.01 – Физическая география

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

Самарканд – 2025

Тема диссертационного исследования доктора философии (PhD) по географическим наукам зарегистрирована Высшей Аттестационной Комиссией при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером № В2022.4.PhD/Gr216.

Диссертация выполнена в Наманганском государственном университете.
Автореферат диссертации размещен на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) на веб-странице samdu.uz, по адресу (www.ziyounet.uz) информационно-образовательного портала "ZiyouNet".

Научный руководитель:	Боймирзаев Каримжон Мирзахмедович доктор географических наук (DSc), профессор
Официальные оппоненты:	Рафиков Вахоб Асомович доктор географических наук (DSc), профессор Алимкулов Нусратулла Рахмонкулович доктор географических наук (DSc), доцент
Ведущая организация:	Ошский государственный университет (Кыргызская Республика)

Защита диссертации состоится «20» июня 2025 года в 10⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.03/30.12.2021.Gr.02.07 по присуждению ученых степеней при Самаркандском государственном университете имени Шарофа Рашидова (Адрес: 140104, г. Самарканд, Университетский бульвар, д. 15. Тел.: (0366) 239-16-36, факс: (0366) 239-19-36; E-mail: ik-geografiya2019@mail.ru Самаркандский государственный университет, факультет географии и экологии).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Самаркандского государственного университета (зарегистрирована под № 33). Адрес: 140104, г. Самарканд, Университетский бульвар, д. 15. Тел.: (0366) 233-60-87.

Автореферат диссертации разослан « » _____ 2025 года.
(реестр протокола рассылки № _____ от « » _____ 2025 г.)



С.Б.Аббасов
Председатель Научного совета по
присуждению ученых степеней,
д.г.н., профессор

Б.А.Мелиев
Ученый секретарь Научного совета по
присуждению ученых степеней,
доктор философии по географическим
наукам (PhD), доцент

К.С.Ярашев
Председатель Научного семинара
при Научном совете по присуждению
учёных степеней д.г.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В связи с интенсивным использованием природных ландшафтов в мире усиливаются техногенные нарушения в природной среде, изменение климата, химическое загрязнение, деградация почв и биотических факторов, а также другие негативные экологические процессы. Международные организации уделяют большое внимание борьбе с этими проблемами. В частности, одна из целей, определенных в Программе ООН по устойчивому развитию до 2030 года, направлена на решение задач "сохранения наземных экосистем, рационального использования лесов, борьбы с опустыниванием, прекращения процесса деградации земель и восстановления земель, предотвращения исчезновения биоразнообразия,"³ охраны и восстановления наземных экосистем, их рационального использования, рационального управления лесами, борьбы с опустыниванием, прекращения деградации земель и предотвращения утраты биологического разнообразия. Эти задачи требуют исследования ландшафтов бассейнов рек Северной Ферганы как функциональной целостной системы, особенно в аридных регионах, и трансформации ландшафтов бассейна, оптимизации существующих экологических проблем.

Во многих странах мира особое внимание уделяется использованию земель для различных хозяйственных целей, ведению сельского хозяйства и проведению мелиоративных мероприятий в ландшафтах, исследованию территорий с различными хозяйственными целями с использованием горизонтальной и вертикальной дифференциации ландшафтов и функционально-динамической целостности их структуры, оптимизации ландшафтно-экологических условий ландшафтов речных бассейнов и оценке в сельскохозяйственных целях, определению взаимосвязей на основе геосистемного подхода, изучению ускорения негативных физико-географических процессов, таких как техногенное нарушение орошаемых земель, деградация почв, ухудшение мелиоративного состояния пахотных земель, усиление эрозионных процессов, деградация почв и растительности, дефляция.

В нашей стране реализуется ряд мер в области экологии и охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов, борьбы с опустыниванием, экологической безопасности и ее стабилизации. В Указе Президента Республики Узбекистан от 30 октября 2019 года No УП-5863 "Об утверждении Концепции охраны окружающей среды Республики Узбекистан на период до 2030 года" и в Постановлении No 484 "Об утверждении Стратегии по сохранению биологического разнообразия в Республике Узбекистан на период 2019-2028 годы" определены важные задачи по реализации необходимых мероприятий. В связи с этим важное значение приобретает проведение научных исследований, направленных на

³Цель 15 Программы ООН по устойчивому развитию до 2030 года "Сохранение наземных экосистем"
<https://uzbekistan.un.org/uz/sdgs/15>

изучение ландшафтов речных бассейнов Северной Ферганы, характеризующихся своеобразной экологической ситуацией, на основе принципа трансформации как целостной системы. Эти исследования включают в себя картографирование и определение закономерностей трансформации ландшафтов речных бассейнов, оценку ландшафтно-экологической ситуации и оптимизацию сложившихся экологических условий посредством ландшафтно-экологического районирования.

Постановление Президента Республики Узбекистан от 30 декабря 2021 года № PQ-76 «О мерах по организации деятельности государственных органов в области охраны окружающей среды и экологического контроля», в частности, отдельное направление «Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы», утвержденной Указом Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № PF-60, включающее в себя цели «Охрана экологии и окружающей среды, улучшение экологической ситуации, реализация общенационального проекта «Зеленое пространство», «Расширение лесных площадей», а также доклад Президента нашей страны Ш.М. Мирзиёева в Законодательной палате Олий Мажлиса, в котором 2025 год объявляется «Годом охраны окружающей среды и «зеленой экономики»», не является случайным, а также выполнение задач, установленных другими нормативно-правовыми актами, относящимися к данной деятельности, в определенной степени способствует данное диссертационное исследование.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики: Данное диссертационное исследование выполнено в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики V. "Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды" и VIII. "Науки о Земле."

Степень изученности проблемы. Теоретико-методологические исследования по трансформации ландшафтов освещены в научных трудах многих ведущих зарубежных ученых, ученых из стран СНГ и отечественных исследователей. В частности, исследования проводились зарубежными учеными и учеными из стран СНГ, такими как Erle C. Ellis, Jan Bogaert, M. Assefa, W.A. Melesse, E. Wohl, M. Antrop, N. Horning, J. Wu, G.K. Anornul, R. Hobbs, E.O. Neef, J. McCloskey, A. Michael, В.Б. Михно, И.И. Мамай, В.А. Николаев, А.Н. Каштанов, М.Ш. Ишанкулов, А.Ю. Ретеюм, К.А. Дроздов, П.Г. Шищенко, А.С. Рулев, В. Табунщик и другими.

В исследованиях ученых-географов нашей страны, таких как А.А.Рафиков, А.А.Абдулкасимов, Л.А.Алибеков, А.Максудов, Б.А.Камалов, Х.Вахобов, А.Н.Нигматов, С.Б.Аббасов, А.Рахматуллаев, В.А.Рафиков, Ю.Султанов, И.Абдуганиев, Ш.С.Зокиров, И.К.Назаров, К.С.Ярашев, С.И.Абдуллаев, освещены вопросы геоэкологического состояния регионов, факторы, усиливающие обострение ландшафтно-экологических ситуаций, загрязнения почвы, воды и атмосферного воздуха, процессы опустынивания, проблемы экологии и здоровья человека, "антропогенная нагрузка," а также

вопросы комплексного и системного подхода к изучению экологических ситуаций.

Различные физико-географические исследования по комплексам и компонентам ландшафтов речных бассейнов Северной Ферганы были проведены Л.Н. Бабушкиным, Н.А. Когай, А.А. Абдулкасимовым, А. Максудовым, Б.А. Камаловым, К.М. Боймирзаевым, О.И. Абдуганиевым, А.А. Назаровым, О.Т. Мирзамахмудовым, Р.Ю. Холиковым, Э.А. Солиевым, И.Р. Солиевым, И.К. Мирзахмедовым, Н.Н. Алимджановым и другими.

Однако, в исследованиях, проведенных до настоящего времени, отдельно не изучались вопросы трансформации и картографирования ландшафтов речных бассейнов Северной Ферганы как целостной системы, не проводилась оценка ландшафтно-экологической ситуации речных бассейнов как функционально-динамической системы, не проводились работы по районированию и не разработаны меры по оптимизации ландшафтно-экологических ситуаций.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана комплексных научных работ кафедры географии и охраны окружающей среды Наманганского государственного университета на тему "Региональные особенности исследования природных, социальных, экономических и ландшафтно-экологических факторов развития производительных сил в Ферганской долине."

Цель исследования. Целью исследования является изучение ландшафтов речных бассейнов Северной Ферганы как целостной системы, их трансформация и ландшафтно-экологическая оценка.

Задачи исследования. Исходя из цели исследования, были определены следующие задачи:

изучение научных источников, картографических материалов и космических снимков о возникновении, трансформации, ландшафтно-экологических условиях и оценке ландшафтов речных бассейнов;

разработка научно-методических путей изучения ландшафтов речных бассейнов как функционально-динамических геосистем;

выявление природных факторов, формирующих и развивающих ландшафты речных бассейнов как целостную систему;

создание ландшафтных и ландшафтно-экологических оценочных карт различного масштаба для ландшафтов бассейнов рек Северной Ферганы и прилегающих к ним территорий с использованием современных программных средств;

разработка научно-практических предложений и рекомендаций по районированию и оптимизации на основе изучения сложившейся ландшафтно-экологической ситуации в бассейнах рек Северной Ферганы.

Объектом исследования выбраны ландшафтные комплексы речных бассейнов Северной Ферганы.

Предмет исследования. Особенности формирования и развития ландшафтов речных бассейнов Северной Ферганы как целостной системы, трансформация и микроразнообразная дифференциация бассейнов, улучшение сложившихся ландшафтно-экологических ситуаций.

Методы исследования. Исходя из целей и задач диссертационной работы, был использован ряд методов, таких как полевые исследования, работа с картографическими источниками, статистическая, географическая экстраполяция, географическая оценка, дешифрирование изображений дистанционного зондирования методами ГИС, сравнительный анализ и систематизация и обобщение статистических данных на графиках и таблицах.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

Границы речных бассейнов Северной Ферганы определены на основе данных дистанционного зондирования (космические снимки SRTM) с использованием цифровой высотной модели (DEM), а также выявлены изменения процесса антропогенной трансформации ландшафтов за 2017-2023 годы с помощью карт земного покрова и землепользования (Sentinel 2);

С использованием современных ГИС-программ созданы карты ландшафтной трансформации бассейнов рек Поччаатасай, Гавасай, Касансай масштаба 1: 600000 и фаций селитеба и агроландшафта масштаба 1: 300000;

Определена ландшафтно-экологическая ситуация, складывающаяся в результате антропогенной трансформации ландшафтов речных бассейнов Северной Ферганы, и загрязнение речных бассейнов, а также разработаны рекомендации по их оптимизации;

Склоны речных бассейнов Северной Ферганы разделены на 5 видов по степени уклона и на 4 ландшафтно-экологических района, а также описаны с ландшафтно-экологической точки зрения;

Практические результаты исследования состоят в следующем:

Усовершенствованы возможности определения трансформации ландшафтов речных бассейнов Северной Ферганы с помощью карт почвенного покрова и землепользования, полученных со спутника дистанционного зондирования Sentinel-2;

направление склона речных бассейнов Северной Ферганы, показатели уровня уклона позволили использовать их в таких процессах, как размещение сельскохозяйственных культур, разработка почвенного покрова и карт землепользования, кадастра агроландшафтов, освоение новых земель;

обосновано, что возникновение, изменение и формирование ландшафтно-экологической ситуации ландшафтов речного бассейна как функционально-динамической системы имеет важное значение в реализации мероприятий по созданию культурных ландшафтов на научной основе;

для использования в деятельности кадастрового агентства, управления экологии и охраны окружающей среды, сельского хозяйства издана монография "Антропогенная трансформация и экологическая ситуация ландшафтов речных бассейнов Северной Ферганы";

карты почвенного покрытия и землепользования служили важным источником для изучения ландшафтов трансграничных речных бассейнов.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования обосновывается соответствием результатов, полученных на основе современных методов и научных подходов, использованных в диссертации, теоретическим данным, публикацией результатов в ведущих научных изданиях, обоснованием полученных выводов и закономерностей, а также подтверждением практических результатов диссертационной работы соответствующими государственными организациями и внедрением их в практику. Использование данных Министерства экологии и охраны окружающей среды Республики Узбекистан, а также топографических карт Агентства кадастра при Министерстве экономики и финансов Республики Узбекистан, а также карт, созданных на основе многолетних полевых исследований, опытно-экспериментальных данных, теоретических разработок, выводов, предложений и рекомендаций, внедренных в практику.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования объясняется совершенствованием научно-методологических основ антропогенной трансформации ландшафтов и исследования ландшафтов речных бассейнов как функционально-динамической системы.

Практическая значимость работы заключается в том, что улучшенный гидрологический круговорот в ландшафтах речных бассейнов Северной Ферганы служит основой для уменьшения загрязнения водных ресурсов площадными источниками, эффективного использования земельных ресурсов и осуществления различных мелиоративных мероприятий.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных результатов антропогенной трансформации и картографирования ландшафтов речных бассейнов Северной Ферганы:

Границы водоразделов и антропогенная трансформация ландшафтов речных бассейнов Северной Ферганы были определены с помощью методов ГИС на основе космических снимков (SRTM, Sentinel-2) и внедрены в деятельность Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан (справка Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан от 28 ноября 2024 года No-03-03/3-11635). В результате удалось определить антропогенную трансформацию ландшафтов речных бассейнов и усовершенствовать планы по охране земельных и водных ресурсов региона;

Карты ландшафтной трансформации речных бассейнов Северной Ферганы масштаба 1:600000, а также карта фаций, трансформированных в селитебные и агроландшафты, масштаба 1:300000 были созданы с использованием ГИС-программ и внедрены в практическую деятельность Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан (справка Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан от 28 ноября 2024 года No03-03/3-11635). В результате с помощью созданной

карты фаций удалось определить степень изменения ландшафтов речных бассейнов;

На основе антропогенной трансформации ландшафтов речных бассейнов Северной Ферганы установлено возникновение ландшафтно-экологических ситуаций, поступление коллекторно-дренажных и сбросных вод в речные воды, определена степень покрытия речных бассейнов твердыми поверхностями для снижения загрязнения речных вод, и эти данные внедрены в деятельность Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан (справка Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан от 28 ноября 2024 года №03-03/3-11635). В результате появилась возможность определить уровень загрязнения поверхностных вод по индексу комплексных загрязняющих веществ и разработать рекомендации по снижению загрязнения речных бассейнов и вод;

Карты, разработанные на основе возможностей современных программ, таких как Arc GIS, с использованием космических снимков и данных онлайн-платформ (Copernicus EU, Earth Explorer, Google Earth, Google Maps), где речные бассейны Северной Ферганы разделены на ландшафтно-экологические районы и оценены их ландшафтно-экологические условия, внедрены для использования в деятельности Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан в качестве важного источника при разработке мероприятий по охране природы речных бассейнов (справка Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан №03-03/3-11635 от 28 ноября 2024 года). В результате речные бассейны были разделены на ландшафтно-экологические районы, каждый район был охарактеризован и позволил оценить ландшафтно-экологические условия.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены на 5 международных и 6 республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 19 научных работ, из них 1 монография, 7 статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, в том числе 4 в республиканских и 3 в зарубежных научных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы. Текстовая часть диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** диссертации обосновывается актуальность и необходимость проведенного исследования, соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики,

степень изученности проблемы по теме диссертации, связь темы с научными планами научно-исследовательского учреждения, в котором выполнена диссертация, цели и задачи диссертации, объект и предмет исследования, методология и методы исследования, научная новизна, практические результаты, научная и практическая значимость работы, выносимой на защиту, внедрение результатов исследования в практику, а также приводятся сведения об опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленной **"Научно-теоретические и методологические основы исследования ландшафтов речных бассейнов"** подробно освещены научно-теоретические вопросы антропогенной трансформации ландшафтов и исследования ландшафтов речных бассейнов, научное и практическое значение исследования ландшафтов речных бассейнов как функциональной целостной динамической системы, современные методы исследования ландшафтов речных бассейнов.

Ландшафт - это целостное образование природы и общества. Поскольку общество и природа динамичны, изменение является характерной особенностью ландшафтов. Н.Т. Сабирова дает следующее определение трансформации ландшафтов: трансформация ландшафтов - это изменение ландшафтов в результате внешнего воздействия (естественного, антропогенного), то есть смена одного ландшафтного состояния на другое. Трансформация является неотъемлемой частью речного бассейна и формируется на основе природных и антропогенных факторов. Естественная трансформация ландшафтов речного бассейна происходит в результате наводнений, засух, ветровых бурь, эрозионных/осадочных отложений, изменения климата, деятельности ледников, тектонических движений. Антропогенные факторы, вызывающие антропогенную трансформацию ландшафтов речных бассейнов, состоят из совокупности ряда антропогенных мероприятий, таких как изменение речного стока, сельское хозяйство, сбор леса, урбанизация, горное дело, интродукция экзотических видов, а также ускорение изменения климата. В последние годы в передовых зарубежных научных исследованиях отмечается, что изменение единиц почвенного покрова/земельного использования признается синонимами трансформации ландшафта. Согласно определению Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО, 1976), под земным покровом понимается физический и биологический покров земной поверхности, который состоит из жизненных форм произрастания растений - деревьев, кустарников, трав и водоемов, площадей, на которых не произрастают растения. Землепользование определяется как "совокупность антропогенной деятельности, осуществляемой людьми в определенном виде земного покрова." Землепользование включает в себя изменение природной среды в среду, в которой она построена, например, посевные площади, пастбища и управляемые леса и относится к определенному типу почвенного покрова.

Речной бассейн представляет собой целостную геосистему, которая собирает и направляет осадки. Граница речного бассейна собирает поверхностные течения в одну гидрологическую систему и отделяет их от

другой. Эта линия раздела образуется из сопряжения высот, окружающих речную систему. Поскольку реки являются пространственно связанными системами, они изучаются на уровне своих бассейнов. Бассейны синтезируют процессно-форменные отношения во времени и пространстве. В особенности геоморфологи и геохимики воспринимают реку, текущую в русле, и весь её бассейн как единое целое. В любой реке или ее определенном сегменте существует связь между рекой и окружающей средой на 6 уровнях, выражающаяся в потоках вещества (вода, взвешенные наносы, живые организмы) и энергии (тепло, влага). На основе связи данного вещества и потока энергии формируются гидрологические, биологические, ландшафтные, структурные и функциональные связи. В целом антропогенная деятельность снижает приведенные выше гидрологические, биологические, ландшафтные, структурные, функциональные связи реки. Плотины, изменяя гидрологические связи, могут препятствовать перемещению наносов и миграции отдельных организмов вдоль реки. Цементные настилы, обеспечивающие устойчивость берега, препятствуют взаимодействию между руслом и поймой. Поворот речного стока, наоборот, усиливает связи между гидрологическими сетями и приводит к вторжению экзотических организмов и сорняков. Такие мероприятия, как уменьшение геоморфологической сложности речной долины, углубление русла и выравнивание прилегающей территории, создают условия для более быстрого выноса мелких осадков и питательных веществ в нижнее течение реки. Для предотвращения нежелательных изменений ландшафтов речных бассейнов со стороны человека необходимо понимать сущность этих связей, анализировать структуру, функцию и динамику (изменение) ландшафтов.

В последние десятилетия наблюдается увеличение различных подходов к исследованию ландшафта. Одной из причин этого является улучшение охвата соответствующей информации для ландшафтного масштаба в открытых базах данных и применение передовых методов статистического анализа в сочетании с географическими информационными системами (ГИС), что создает новые возможности для исследования процесса трансформации ландшафтов. Для определения границ речного бассейна, анализа топографических особенностей используются космические снимки с использованием цифровой модели высот (DEM). Для определения границ водораздела речных бассейнов Северной Ферганы использованы космические снимки SRTM с цифровой моделью высоты. Цифровая модель высоты (DEM) - это цифровое изображение топографии. Использование DEM для разделения речных сетей и бассейнов заключается в разработке алгоритма Deterministic-8Node (D8). Этот алгоритм определяет направление потока воды в сетке ячеек, представляющих рельеф местности, от каждой ячейки к одной из восьми соседних (ортогональных и диагональных) по линии наибольшего уклона. По слиянию притоков определяется граница речной системы и речного бассейна.

Исследование процесса трансформации ландшафтов проводилось в рамках различных подходов. В частности, Н.Т.Собирова (2020) проанализировала процесс трансформации ландшафтов, прилегающих к

Айдар-Арнасайской системе озер, с помощью EVI (Enhanced Vegetation Index - расширенный вегетационный индекс растений). В научных исследованиях О.Т.Мирзамахмудова (2023) обосновано, что трансформация адырных ландшафтов Ферганской долины происходит на основе природно-техногенных процессов.

На основе классификационной единицы почвенного покрова/землепользования процесса антропогенной трансформации ландшафтов, ландшафты речных бассейнов Северной Ферганы были разделены на гидрогенные ландшафты, лесостепные ландшафты, лугово-степные ландшафты, безрастительные ландшафты (бедленд, голые земли), агроландшафты и селитебные ландшафтные единицы, а также был проведен сравнительный анализ изменений их площадей.

Во второй главе диссертации, озаглавленной **"Антропогенная трансформация ландшафтов речных бассейнов Северной Ферганы и функционально-динамический ландшафтный анализ"** представлены сведения об основных особенностях природных условий речных бассейнов Северной Ферганы, антропогенной трансформации ландшафтов речных бассейнов, а также о возникновении ландшафтно-экологических ситуаций в речных бассейнах.

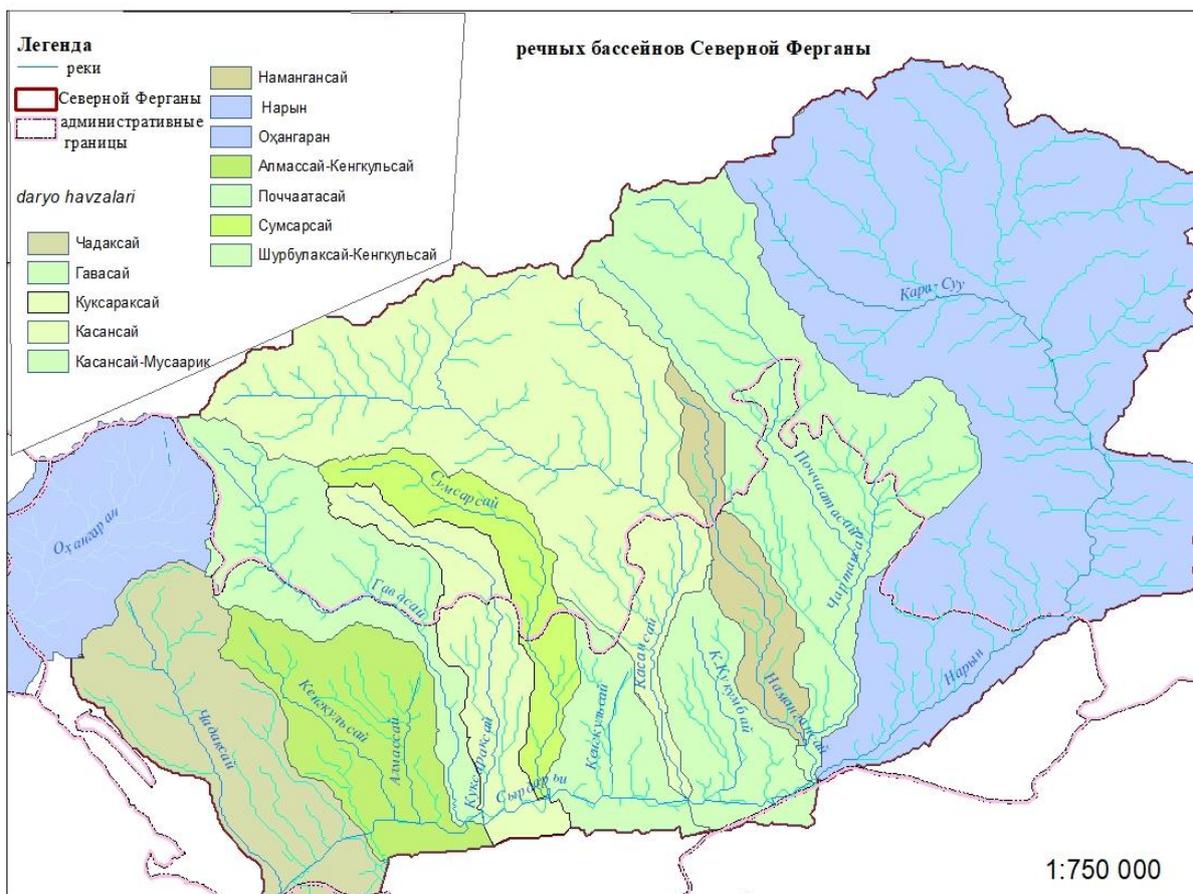


Рис. 1. Речные бассейны Северной Ферганы

Примечание: речные бассейны разделены на основе снимков SRTM с цифровой высотной моделью.

В Чаткало-Кураминских хребтах берут начало 1316 саев длиной от 1 до 10 км и 131 саи длиной более 10 км. Самыми крупными из них являются Касансай, Поччаатасай и Гавасай. Учитывая, что речные бассейны Северной Ферганы при выходе из гор и встрече с адырной зоной образуют разветвления, были проведены водораздельные границы между бассейнами рек Поччаатасай, Касансай, Гавасай и бассейнами некоторых малых саев. Для исследования антропогенной трансформации речных бассейнов, поскольку Поччаатасайский бассейн разветвляется в сторону Чартаксайского бассейна, в составе Поччаатасайского бассейна совместно изучались Чартаксай и Намангансай. К бассейну реки Касансай отнесены бассейны Кенгкульсая и Шурбулаксай. Хотя некоторые саи имели свои отдельные самостоятельные бассейны, их бассейны были объединены в более крупные как суббассейны. Бассейны рек Кенгкульсая, Алмассай, Сумсарсай были исследованы вместе с бассейном реки Гавасай в качестве суббассейна (рис. 1).

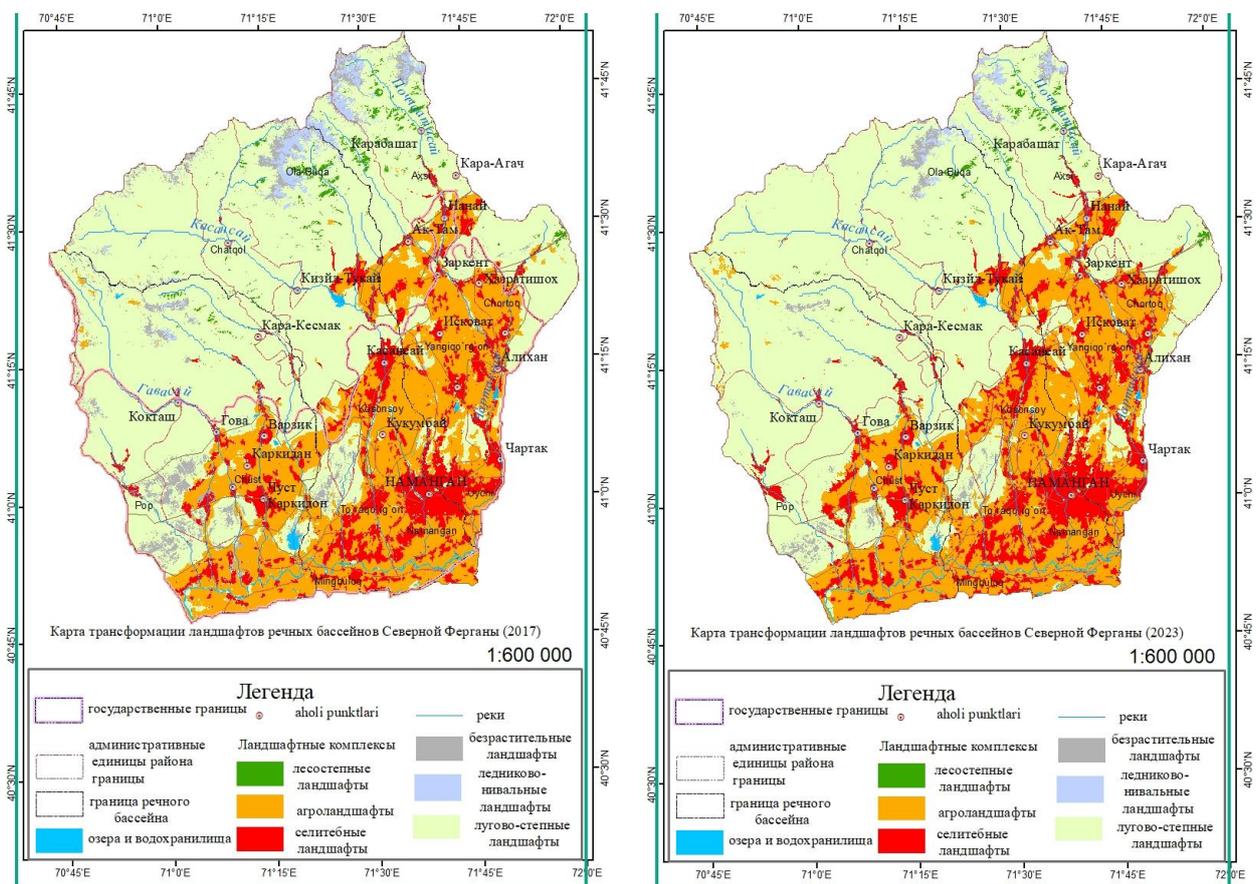


Рис. 2. Карта трансформации ландшафтов речных бассейнов Северной Ферганы

Северная Фергана простирается с севера на юг от Чаткальских гор до поймы Сырдарьи, на западе до Сарваксайа на востоке до водоразделов притоков реки Нарын. По геологическому строению самые древние горные породы приурочены к Чаткальским горам, расположенным в северной части, и постепенно омолаживаются в южном направлении к пойме Сырдарьи. Согласно геоморфологическим особенностям, выделяются горные,

предгорные, адырные и равнинные зоны, характерные для многих речных бассейнов. В зависимости от климатических особенностей высотного пояса средняя многолетняя температура повышается от гор к равнине, а количество осадков уменьшается. По гидрологическим показателям самой полноводной рекой является река Касансай. В данной исследовательской работе проанализировано состояние почвенного покрова и единиц землепользования в 2017-2023 годах, классифицированных на основе дешифрирования снимков космической станции Sentinel-2 процесса антропогенной трансформации ландшафтов речных бассейнов Северной Ферганы (рис. 2).

Северная горная часть речных бассейнов Северной Ферганы в административном отношении расположена в Джалал-Абадской области Кыргызской Республики, где плотность населения довольно низкая (39 человек на 1 км²). Однако относительно ровная часть приходится на Наманганскую область Республики Узбекистан, где плотность населения высокая (412 чел., 2023 г.). Для сравнения, плотность населения речных бассейнов в Наманганской области в 10 раз больше, чем плотность населения на территории соседней республики.

Таблица 1

Показатели площади ландшафтных комплексов речных бассейнов Северной Ферганы и их изменение (в км²)

Речные бассейны	Касансай			Поччаатасай			Гавасай		
	2017	2023	разница	2017	2023	разница	2017	2023	разница
Ландшафтные комплексы									
гидрогенные ландшафты	23,1	21,9	-1,2	4,3	2,8	-1,5	20,06	16,75	-3,31
лесостепные ландшафты	28,7	12,2	-16,5	38,2	32,1	-6,1	8,81	4,08	-4,73
агроландшафты	708,6	703,8	-4,8	705,7	665,2	-40,5	550,58	567,62	17,04
селитебные ландшафты	342	391,9	49,9	285,2	331,2	46	159,42	224,12	64,7
безрастительные ландшафты	87,6	50,1	-37,5	56,1	27,1	-29	157,27	47,85	-109,4
ледниково-нивальные ландшафты	60,2	18,1	-42,1	65,1	37,3	-27,8	13,15	0,4	-12,75
лугово-степные ландшафты	1977,8	2030,2	52,4	1162,9	1221,6	58,7	1785,67	1834,2	48,53
водораздельная площадь	3228	3228,2	0,2	2317,5	2317,3	-0,2	2694,96	2695,02	0,06

На основе классификации почвенного покрова и землепользования в процессе антропогенной трансформации ландшафтов речные бассейны Северной Ферганы были разделены на следующие ландшафтные единицы: гидрогенные ландшафты, лесостепные ландшафты, лугово-степные ландшафты, безрастительные ландшафты (бедленд, бэйерленд), агроландшафты и селитебные ландшафты. По состоянию на 2023 год в бассейнах всех трех рек доминируют лугово-степные ландшафтные

комплексы, далее преобладают агроландшафты и селитебные ландшафты (таблица 1). Среди речных бассейнов по площади, занимаемой лесами, ведущим речным бассейном является Поччаатасай. Напротив, гидрогенные ландшафты в бассейнах рек Гавасай и Касансай больше, чем в Поччаатасае. Это связано с тем, что в их бассейнах много водохранилищ и селехранилищ. Постоянные снегопады и ледники в бассейне рек Гавасай наименьшие по сравнению с остальными речными бассейнами.

Приведенная выше таблица отражает разницу в состоянии и изменениях ландшафтных комплексов речных бассейнов в 2017-2023 годах в абсолютных показателях. Площадь ландшафта, подвергшаяся трансформации по бассейнам рек, в бассейне рек Гавасай составляет 260,48 км², что составляет 10% бассейна, в бассейне рек Поччаатасай 209,6 км², или 9% бассейна, а бассейн реки Касансай составляет 204,4 км², что составляет 6% бассейна. Следует отметить, что площадь города Намангана в бассейне Касансай расширяется. Можно сказать, что это расширение происходит за счет строительства многоэтажных домов, которые растут в вертикали ландшафтов.

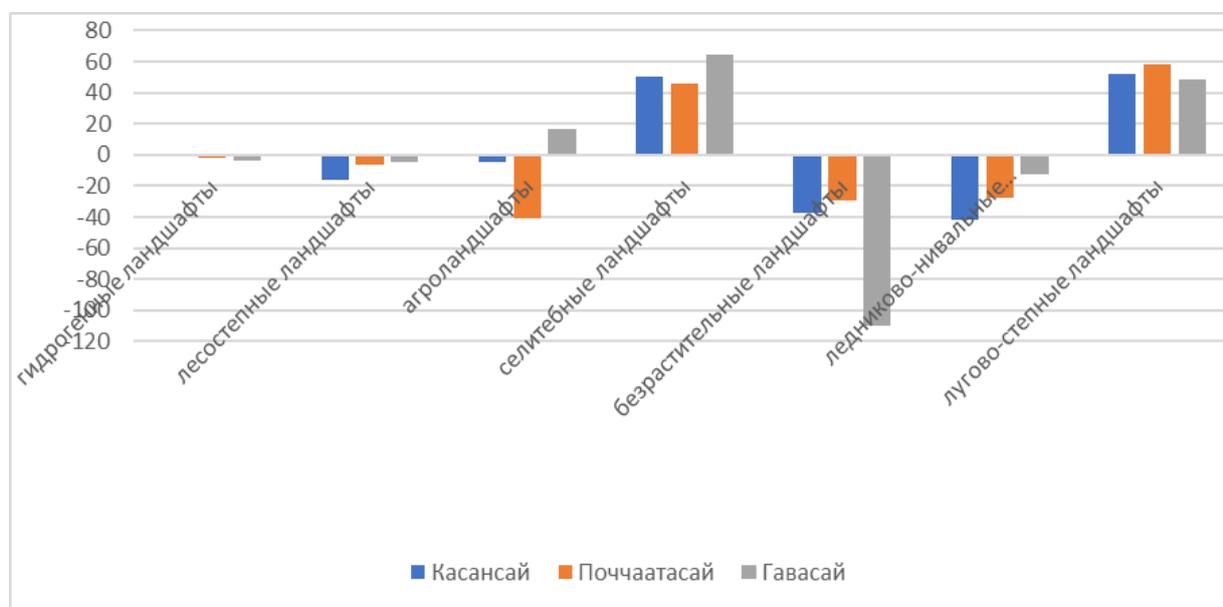


Рис. 3. Динамика трансформации речных бассейнов Северной Ферганы (2017-2023 гг.)

Анализ трансформации ландшафтов речных бассейнов в 2017-2023 годах показывает, что во всех речных бассейнах наблюдается увеличение площади селитебных ландшафтов. Площади агроландшафтов увеличились в бассейне реки Гавасай, в то время как в бассейнах рек Касансай и Поччаатасай они, напротив, уменьшились. Если во всех речных бассейнах увеличилась площадь лугово-степных ландшафтов, то мы можем наблюдать уменьшение площади гидрогенных, лесостепных, безрастительных ландшафтов (лессов, песчаных, скалистых), ледников, снегов. Уменьшение площади агроландшафтов было вызвано жилыми домами, строительством дорог, нехваткой воды. Увеличение темпов жилищного строительства в связи

с ростом населения привело к увеличению площади сельских ландшафтов (рис. 3).

Расширение площади селитебных ландшафтов в бассейнах рек Северной Ферганы на территории Наманганской области произошло за счет наибольшего количества агроландшафтов в бассейне реки Касансай (3228,4 гектара), в бассейне реки Поччаатасай за счет лугово-степных ландшафтов (2090,6 гектара), а в бассейне реки Гавасай за счет безрастительных лёссов и песчаных ландшафтов (2047 гектаров).

Увеличение агроландшафтов произошло в основном за счет освоения лугово-степных ландшафтов. В результате в бассейне реки Поччаатасай сформировались освоенные агроландшафты площадью 2090,6 га, в бассейне реки Касансай - 2172,8 га, а в бассейне реки Гавасай - 3136 га. Анализ частей речных бассейнов, относящихся к территории Наманганской области, показывает, что селитебные ландшафты созданы на площадях агроландшафтов, лугово-степных ландшафтов, безрастительных лёссовых и песчаных ландшафтов (рис. 4).

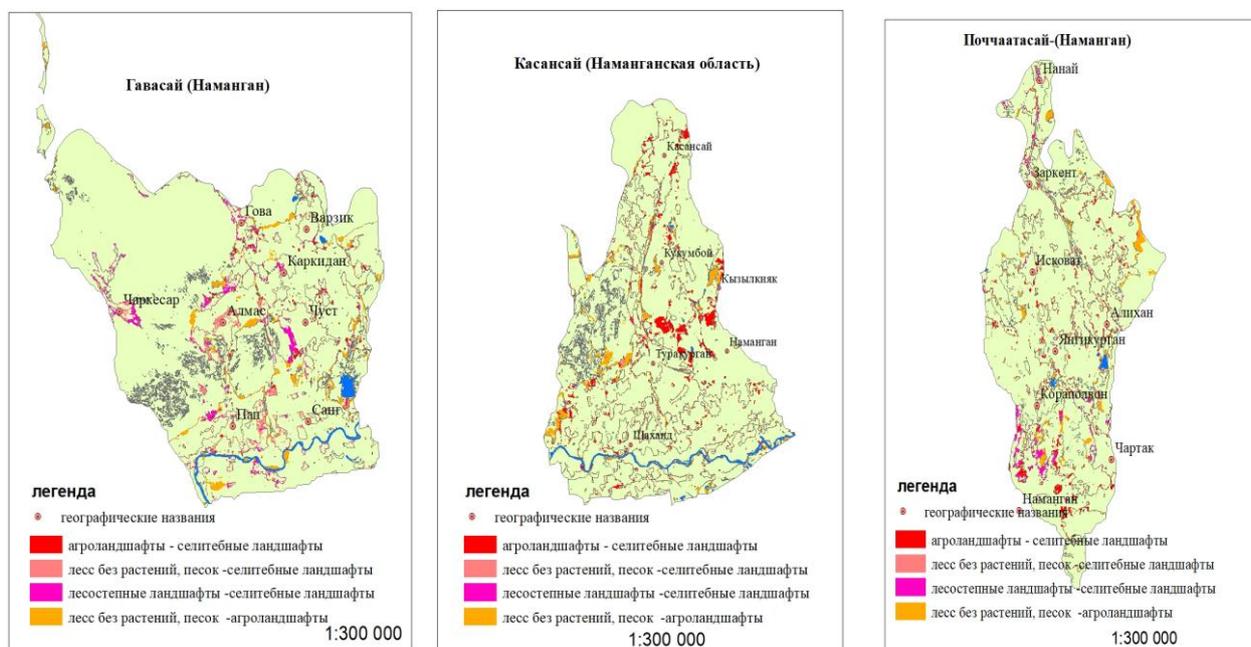


Рис. 4. Фации речных бассейнов Северной Ферганы, трансформированные в селитебные и агроландшафты

Речные бассейны - источник пресной воды, огромное водохранилище. Значение ландшафтов для речного бассейна состоит в удержании воды, её инфильтрации и фильтрации. Ландшафты речного бассейна естественным образом накапливают воду и выпускают дождевую воду с такой скоростью, которая предотвращает засуху в сухой сезон и наводнения во влажный сезон. Здоровые ландшафты речных бассейнов служат естественными фильтрами, которые удерживают осадки и постепенно преобразуют их в потоки, питающие реки и очищающие воду. Однако изменения площади, сопровождающиеся антропогенной трансформацией ландшафтов: уменьшение площади постоянного снега и ледников, сокращение лесных

массивов, увеличение площади агроландшафтов и селитебных ландшафтов, снижают способность речных бассейнов выполнять вышеуказанные функции, что приводит к усилению эрозии почв, увеличению количества мутных наносов и ухудшению качества воды. В результате наблюдается снижение естественной регулирующей деятельности ландшафтов речного бассейна.

Во всех бассейнах рек Поччаатасай, Касансай, Гавасай в последние годы (2017-2023 гг.) наблюдается сокращение площади лесостепных ландшафтов. В частности, этот показатель составил 16,5 км² в бассейне реки Касансай, 6,1 км² в бассейне реки Поччаатасай и 4,73 км² в бассейне реки Гавасай. Уменьшение площади лесов может привести к снижению процессов инфильтрации и эвапотранспирации, а также к увеличению поверхностного стока воды, что может вызвать изменения в гидрологическом режиме рек. С сокращением площади лесостепных ландшафтов в речных бассейнах можно наблюдать уменьшение площади снегов и ледников в речных бассейнах. Это связано с тем, что леса регулируют температуру земли и защищают снежный покров от раннего таяния. Удаление древесного покрова подвергает землю прямому солнечному свету, увеличивает скорость таяния снега и изменяет время и количество воды, поступающей в реки. Наибольшее сокращение наблюдалось в бассейне реки Касансай - 42,1 км², в бассейне реки Поччаатасай - 27,8 км², и в бассейне реки Гавасай - 12,7 км², что имело прямую корреляцию с уменьшением площади лесов.

Площадь, занимаемая агроландшафтами, в бассейне реки Касансай в 2023 году составила 703,8 км², что на 4,8 км² меньше по сравнению с 2017 годом. Площадь бассейна реки Поччаатасой составляет 665,2 км², сократившись на 2 км². Напротив, в бассейне реки Гавасай площадь составляет 567,6 км², что на 17 км² больше. Сельскохозяйственные практики воздействовали на речные бассейны различными средствами. При этом основные изменения заключаются в следующем: удаление пойменной растительности, являющейся экологическим фильтром рек; обработка почвы тяжелой техникой, что приводит к техногенному уплотнению почвы и повышает ее склонность к эрозии; применение удобрений и пестицидов, вызывающее агрохимическое загрязнение; а также водозабор для целей орошения, который резко снижает уровень воды в реках. Все эти практики приводят к ухудшению качества воды и изменению режимов естественного стока (т.е. эрозии, мутности, потока воды и изменения температуры). В условиях сельскохозяйственного развития культуры обычно занимают более разреженный почвенный покров, чем местные растения, что способствует большей эрозии и потерям почвы. Для создания посевных площадей земли вспахивают и выравнивают, а использование тяжелой техники в агротехнических мероприятиях, таких как обработка почвы, уплотняет грунт, в результате чего повышается его склонность к водной и ветровой эрозии.

Площадь, занимаемая селитебными ландшафтами, имеющими антропогенное значение, в 2023 году по сравнению с 2017 годом увеличилась на 67,4 км² в бассейне реки Гавасай, 49,9 км² в бассейне реки Касансай и 46

км² в бассейне реки Поччаатасай. Увеличение селитебных ландшафтов и их основных свойств - водонепроницаемых твердослойных площадей сопровождается потерей растительного покрова, изменением качества воды и гидрологии. При увеличении доли площадей с водонепроницаемыми твердыми слоями до 10-20% поверхностный сток осадковых вод увеличивается в два раза; при повышении этой доли до 35-50%, поверхностный сток возрастает до трех раз. Поверхностный сток воды, образованный осадками, увеличивается и быстрее сливается в реки и водоемы. Этот поверхностный сток воды приносит в водоемы мутные наносы, пестициды, остатки ржавых металлов, органические загрязняющие вещества, жиры и загрязняет их.

Водонепроницаемое покрытие также может усилить эффект "теплового острова" - явление, при котором городские районы испытывают более жаркие температуры, чем сельские. Из исследуемых речных бассейнов Северной Ферганы наибольший водонепроницаемый слой принадлежит бассейну реки Касансай и занимает 12% (или 127,6 км²). Следующие места занимает водонепроницаемое покрытие реки Поччаатасай (8% (77,68 км²) и реки Гавасай (3% (26,4 км²)).

В третьей главе диссертации, озаглавленной **"Картирование и ландшафтно-экологическое районирование ландшафтов речных бассейнов Северной Ферганы,"** освещены вопросы картографирования ландшафтных комплексов речных бассейнов Северной Ферганы, ландшафтно-экологическое районирование и комплексное описание ландшафтно-экологических районов речных бассейнов Северной Ферганы, а также вопросы улучшения ландшафтно-экологической ситуации, сложившейся в речных бассейнах.

Развитие технологий цифрового картографирования в последние годы позволило четко и легко создавать ландшафтные карты различного содержания для практического использования в различных отраслях народного хозяйства. Одним из основных преимуществ ландшафтных карт речного бассейна является возможность дать представление о влиянии антропогенной деятельности на водные ресурсы. С использованием ГИС-программ и данных дистанционного зондирования была составлена карта ландшафтно-экологического районирования на основе уклонов склонов речных бассейнов. Строка команд Surface на панели инструментов программы Arc GIS предназначена для отображения рельефных и топографических показателей на карте. Для этого в программу Arc GIS загружается растровое изображение SRTM. Выбор команд угол наклона склона (Slope), направление наклона склона (Aspect), рельеф (Contour) и затененный рельеф (Hillshade) осуществляется через меню Arc Toolbox → Spatial Analyst Tool → Surface. **Склоны** - это боковые части положительных форм рельефа (горы, холмы, возвышенности, бугров, гряды и т.д.), примыкающие к окружающим низменностям. С.С. Воскресенский предложил называть склонами участки земли с уклоном более 2°. В

соответствии с этим склоны речных бассейнов Северной Ферганы по крутизне делятся на следующие 5 типов:

- крутой склон - крутизна более 35° ;
- очень крутой склон - крутизна $35-15^\circ$;
- склон средней крутизны - крутизна $15-8^\circ$;
- пологий склон - крутизна $8-4^\circ$;
- очень пологий склон - крутизна $4-2^\circ$; $0-2^\circ$.

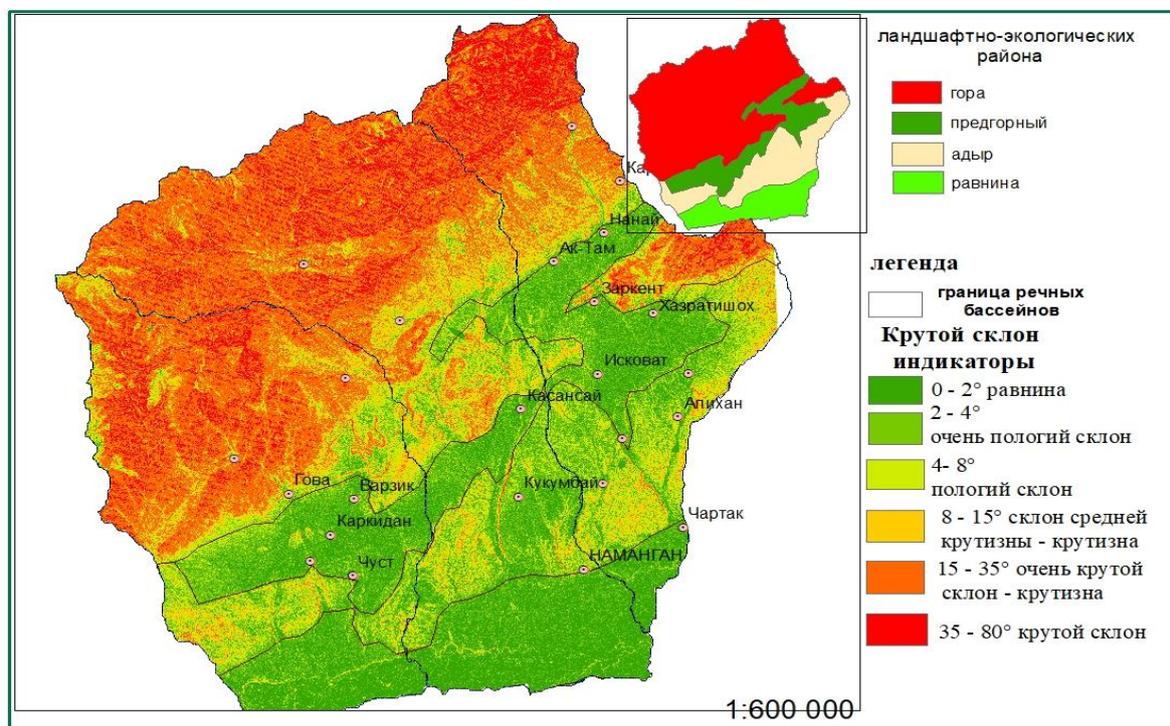


Рис. 5. Карта ландшафтных районов на основе уклона склонов речных бассейнов Северной Ферганы

На основе уклона склонов и геоморфологического расположения речные бассейны Северной Ферганы были разделены на 4 ландшафтно-экологических района. 1-й район - *Кураминско-Чаткальский* горный ландшафтно-экологический район с очень крутыми склонами, крутизной более 35° . 2-й район - *Заркент-Гавасайский* предгорный ландшафтно-экологический район. По степени крутизны склонов очень пологий склон имеет уклон $2-4^\circ$, а пологий склон - $4-8^\circ$. 3-й район - *Чартак-Уйгурсайский* адырный ландшафтно-экологический район. В зависимости от крутизны склона выделяют: пологий склон с уклоном $4-8^\circ$ и склон средней крутизны с уклоном $8-15^\circ$. 4-й район - *Мингбулак-Папский* равнинный ландшафтно-экологический район по степени уклона склона разделен на равнинную территорию, состоящую из ровных участков с уклоном 2° и очень пологих склонов с уклоном $2-4^\circ$. Каждому району дана ландшафтно-экологическая характеристика.

В равнинном районе речных бассейнов Северной Ферганы антропогенная трансформация (доля площади, занятой селитебными и агроландшафтами) очень высока и составляет 96%, в адырном районе - 56%,

в предгорном районе - 81%. Поэтому для стабилизации гидрологической активности ландшафтов в этих районах, уменьшения эрозии почвы и контроля качества воды необходимо оптимизировать экологическую обстановку, складывающуюся в селитебных зонах и агроландшафтах. Предотвращение эрозии почв и снижение загрязнения водоемов можно достичь за счет благоприятствования экологической ситуации, возникающей в агроландшафтах как части речного бассейна.

Для этого необходимо правильно организовать сельскохозяйственные практики, включая научно обоснованную обработку почвы, управление питательными веществами (удобрениями) в сельскохозяйственных культурах, умеренное использование химических средств в борьбе с вредителями, создание буферных зон для охраны природы, таких как лесозащитные полосы, научно обоснованное управление водными ресурсами, эффективное использование пастбищ при выпасе скота и борьбу с эрозией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенных исследований по антропогенной трансформации ландшафтов и изучению ландшафтов речных бассейнов как функциональной целостной динамической системы, картографированию ландшафтов речных бассейнов Северной Ферганы и ландшафтно-экологическому районированию были сформулированы следующие выводы:

1. Подход к исследованию трансформации ландшафтов на основе единиц почвенного покрова и землепользования показывает, что трансформация происходит в замкнутой системе, то есть увеличение площади одного ландшафта приводит к уменьшению площади другого.

2. Функциональная целостность ландшафтов речного бассейна как динамической системы проявляется в связях потоков вещества и энергии. На основе вещественных и энергетических связей между рекой и ландшафтом формируется ряд взаимосвязанных отношений. Антропогенная деятельность часто снижает активность этих связей.

3. Применение методов дистанционного зондирования для определения границ речного бассейна и исследования процесса антропогенной трансформации на основе единиц почвенного покрова и землепользования дает возможность более объективного анализа по сравнению с традиционными методами.

4. Согласно геологическому строению речных бассейнов Северной Ферганы, самые древние горные породы сформировались в Чаткальском хребте, который является его северной частью, и постепенно молодеют к югу в направлении поймы Сырдарьи. Несмотря на сложное геоморфологическое строение, в соответствии с закономерностями многих речных бассейнов формируются горные, предгорные, холмистые и равнинные районы.

5. В бассейнах рек Северной Ферганы по площади преобладают лугово-степные ландшафтные единицы. На следующих местах преобладают

агроландшафты и селитебные ландшафты. По площади, занимаемой лесами, ведущим речным бассейном является Поччаатасай. В бассейне реки Гавасай постоянные снега и ледники занимают небольшую площадь по сравнению с остальными речными бассейнами.

6. Анализ процесса антропогенной трансформации речных бассейнов в 2017-2023 годах показывает, что во всех речных бассейнах наблюдалось увеличение площади селитебных ландшафтов. Площадь агроландшафтов увеличилась в бассейне реки Гавасай, напротив, уменьшилась в бассейнах рек Касансай и Поччаатасай.

7. Уменьшение площади лесостепных ландшафтов во всех речных бассейнах может привести к раннему таянию снегов и способствовать сокращению их площади. Потому что наибольшее сокращение обеих ландшафтных площадей наблюдалось в бассейне реки Касансай, затем в бассейнах рек Поччаатасай и Гавасай. В 2017-2023 годах ландшафты бассейна реки Гавасай подверглись наибольшей трансформации.

8. Согласно тенденциям антропогенной ландшафтной трансформации на территории Наманганской области речных бассейнов Северной Ферганы, увеличение площади селитебных ландшафтов в бассейне реки Касансай произошло в основном за счет агроландшафтов. В бассейне реки Говасай формирование селитебных и агроландшафтов расширилось за счет лугово-степных и безрастительных площадей (бареланд, бэдленд).

9. Разделение речных бассейнов региона на ландшафтно-экологические районы на основе уклона склонов позволило определить границы горных, предгорных, адырных и равнинных районов. Антропогенная трансформация (доля селитебных и агроландшафтных площадей) наиболее высока в равнинных и предгорных районах, состоящих из очень плоских и плоских склонов с уклоном склонов до 8° .

10. Антропогенная трансформация ландшафтов речных бассейнов Северной Ферганы приводит к снижению функции естественного регулирования и очистки существующих водных ресурсов ландшафтов бассейна. В результате наблюдается усиление эрозии почв, увеличение мутных наносов и снижение качества воды. Для удобства этих ландшафтно-экологических ситуаций целесообразно организовать фитомелиоративные буферы как в агроландшафтах, так и в селитебных ландшафтах.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc.03/30.12.2021.Gr.02.07 AWARDED
SCIENTIFIC DEGREES AT SAMARKAND STATE UNIVERSITY
NAMED AFTER SHARAF RASHIDOV**

NAMANGAN STATE UNIVERSITY

OTAMIRZAEVA MOKHIGUL KHAKIMJON QIZI

**ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION AND MAPPING OF
LANDSCAPES OF THE NORTHERN FERGANA RIVER BASINS**

11.00.01 – Physical Geography

**ABSTRACT
OF THE DISSERTATION DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD) ON GEOGRAPHY**

Samarkand – 2025

The theme of dissertation Doctor of Philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission under the Minister of Higher Education, Science and Innovations of the Republic of number №B2022.4.PHD/Gr216.

The dissertation has been carried out at the Namangan state university. The abstract of dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English-resume) is available online samdu.uz and website of "ZiyoNet" information educational portal www.ziynet.uz

Scientific supervisor: **Boymirzaev Karimjon Mirzakhmedovich**
Doctor of Geographical Sciences (DSc), Associate professor

Official opponents: **Rafikov Vahob Asomovich**
Doctor of Geographical Sciences (DSc), Professor

Alimqulov Nusratulla Rakhmonkulovich
Candidate of Geographical Sciences, Associate professor

Leading organization: **Osh State University (The Kyrgyz Republic)**

The defense of the dissertation will take place at the meeting of the Scientific Council for awarding scientific degrees DSc.03/30.12.2021.Gr.02.07 named after Sharof Rashidov at Samarkand State University during the meeting on «20th of may, 2025, at 10⁰⁰ o'clock. (Address: 140104, Samarkand city, University Boulevard, 15. Tel.: (0366) 239-16-36, fax: (0366) 239-19-36; Email: ik-geografiya2019@mail.ru. Samarkand State University, Faculty of Geography and Ecology).

The dissertation can be accessed at the Information Resource Center of Samarkand State University (registered under No. 53). Address: 140104, Samarkand city, University Boulevard, 15. Tel.: (0366) 233-60-87.

The dissertation abstract was distributed on « _____ » _____, 2025.
(According to the registry report No. _____ dated « _____ » _____ of 2025).



S.B.Abbasov
Chairman of the Scientific Council
awarding Scientific degrees, Doctor of
geographical sciences, professor

B.A.Meliev
Scientific secretary of the scientific council
for the award scientific degrees, PhD of
geographical sciences, associate professor

K.S.Yarashev
Chairman of the Scientific seminar under
Scientific council for award scientific
degrees, Doctor of Geographical
Sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of the (PhD))

The aim of the research is to investigate the landscapes of the Northern Fergana river basins as a coherent system, analyze their transformation processes, and assess their landscape-ecological conditions.

The landscape complexes of the North Fergana river basins were chosen as **the object of the study**.

The subject of the research is the genesis, formation, and developmental characteristics of the landscapes of the Northern Fergana river basins as an integrated system; the transformation processes occurring within these basins; their microzonal differentiation; and the identification of measures aimed at improving the existing landscape-ecological conditions.

The scientific novelty of the research:

The boundaries of the Northern Fergana river basins were delineated using a Digital Elevation Model (DEM) derived from SRTM satellite data, while landscape transformation processes were identified through Sentinel-2 land cover and land use maps for the period 2017–2023;

Landscape transformation maps at a scale of 1:600,000 and facies maps of transformed urban and agrolandscapes at 1:300,000 scale were developed for the Pochchaotasoy, Govasoy, and Kosonsoy river basins using modern GIS software;

The anthropogenic transformation of landscapes and pollution of river basins were identified, and guidelines for optimizing landscape-ecological conditions were developed;

The Northern Fergana river basin slopes were classified into five slope types and four landscape-ecological regions, and their ecological characteristics were determined.

Implementation of the research results. Based on the results obtained on the anthropogenic transformation and mapping of the landscapes of the North Fergana River Basins:

The watershed boundaries of the Northern Fergana river basins and the anthropogenic transformation of landscapes were identified using GIS methods based on satellite imagery (SRTM, Sentinel-2). These results have been practically implemented in the activities of the Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan (Reference No. 03-03/3-11635 dated November 28, 2024). As a result, it became possible to determine the anthropogenic transformation of river basin landscapes and improve plans for the protection of land and water resources in the region;

Landscape transformation maps of the Northern Fergana river basins at a scale of 1:600,000 and maps of transformed facies into residential and agrolandscapes at a scale of 1:300,000 were created using GIS software and have also been implemented in the practical activities of the Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan (Reference No. 03-03/3-11635 dated November 28, 2024). As a result, these facies maps enabled the identification of the degree of landscape transformation in the river basins;

Based on the anthropogenic transformation of the landscapes of the Northern Fergana river basins, the emergence of landscape-ecological conditions, the discharge of collector-drainage and wastewater into river waters, and the degree of surface sealing within the river basins were identified. These findings were implemented into the activities of the Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan (Reference No. 03-03/3-11635 dated November 28, 2024). As a result, it became possible to determine the level of surface water pollution based on the Composite Contamination Index and to develop guidelines for reducing pollution in river basins and their waters;

The landscapes of the Northern Fergana river basins have been classified into landscape-ecological regions, and their ecological conditions have been assessed. Using satellite imagery and data from online platforms such as Copernicus EU, Earth Explorer, Google Earth, and Google Maps, as well as the capabilities of modern software like ArcGIS, thematic maps were developed. These maps have been implemented in the activities of the Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan as an important source for developing measures aimed at the protection of natural environments in the river basins (Reference No. 03-03/3-11635 dated November 28, 2024). As a result, the river basins were zoned into landscape-ecological regions, each region was described, and their landscape-ecological conditions were evaluated.

The structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, three chapters, a conclusion, and a list of references. The main text comprises 120 pages.

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

I bo'lim (I часть; I part)

1. Otamirzayeva M.X. Shimoliy Farg'ona daryo havzalari landshaftlarining antropogen transformatsiyasi va ekologik vaziyati. Monografiya. –Namangan, “Sunrise-pro” nashriyoti, 2024. – 108 b
2. Otamirzayeva M.X. Daryo havzasi landshaftlari va ularning antropogen transformatsiyasi // O'zbekiston zamini. –Toshkent, 1-son, 2023.–B.105-110.
3. Otamirzayeva M.X. Daryo havzalari landshaftlarini tadqiq etishning zamonaviy metodlari // FarDU. Ilmiy Xabarlar. 3-son, 2023. 1/2023. –B.126-132.
4. Otamirzayeva M.X. Daryo havzasi landshaftlarining strukturasi va funksiyasini shakllantiruvchi tabiiy, biologik va ijtimoiy tizimlar // FarDU. Ilmiy Xabarlar. 1-son, 2024.–B. 243-247.
5. Otamirzayeva M.X. Shimoliy Farg'ona daryo havzalari va ularning landshaft ekologik rayonlashtirish kartalarini tuzish // O'zMU xabarlar. 3.2-soni, 2024. –B. 263-265
6. Otamirzayeva M.X. Shimoliy Farg'ona daryo havzalari tabiatining geografik xususiyatlari va ularning tadqiq etish masalalari // Экономика и социум. №8(123) 2024
7. Otamirzayeva M.X. Shimoliy Farg'ona daryo havzalari landshaftlarining antropogen transformatsiyasi // Экономика и социум. №10(125) 2024
8. Mirzahmedov I. K., Otamirzayeva M.X. Emergence of Landscape-Ecological Situations In The Watersheds Of Northern Fergana // Nature and Science. – USA №22 (10) 2024. –P. 17-20.

II bo'lim (II часть; II part)

9. Otamirzayeva M.X. Namangan viloyati aholisining toza ichimlik suvi bilan ta'minlash masalalari // Farg'ona vodiysi geograflari uyushmasining ilmiy – amaliy seminar materiallari. –Namangan, 2017. –B. 115-117.
10. Jumaxonov Sh. Z., Otamirzayeva M.X. Namangan viloyati geoekologik vaziyatini aholi salomatligiga ta'sirining ayrim xususiyatlari // Tabiiy global o'zgarishlarning va tehnogen sharoitlarning gidrogeologik, muhandis-geoekologik jarayonlarga ta'siri: natijalar tahlili va rivojlanish bashoratlari. Xalqaro konferensiya materiallari. –Toshkent, 2018. –B. 182-185.
11. Jumaxonov Sh. Z., Otamirzayeva M.X. Namangan viloyati aholisi iste'mol suvining gigiyenik va epidemologik xususiyatlari // Geografiya va globalizatsiya: nazariya va amaliyot. Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. –Andijon 2018. –B. 260-262.
12. Otamirzayeva M.X. Namangan viloyati daryo bo'yi muxofaza qilinadigan zonalarining normativ-xuquqiy asoslari // Ilm-fan va raqamli iqtisodiyotni rivojlantirishda geografiyaning o'rni. Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. Qo'qon. 2021.–B. 75 -80.

13. Otamirzayeva M.X. Daryo havzalari yaxlit landshaft tuzilma va uni topografik xaritadan chegaralash // Geografik tadqiqotlar: innovatsion g`oyalar va rivojlanish istiqbollari // Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to`plami. – Toshkent, 2022. –B. 74-77.

14. Boymirzayev K.M, Otamirzayeva M.X. Landshaftlarning antropogen modifikatsiyalanishi va tadqiq etish masalalari // Komplex geografik tadqiqotlar: innovatsiya va amaliyot // Respublika ilmiy-amaliy konferensiya. Andijon 2022. –B. 13-15.

15. Otamirzayeva M.X. Landscape dynamics in watersheds and watershed delineation of Podshaotasoy river basin by using gis methods // Вестник Ошского Государственного Университета, ОшМУ Жарчысы 2022.– P.180-187.

16. Boymirzayev K.M, Otamirzayeva M.X. Daryo havzasi landshaftlarini funksional dinamik tizim sifatida tadqiq etish // Zamonaviy geografik tadqiqotlar: nazariya, amaliyot, innovatsiya. Samarqand, 2023.–B. 33-35

17. Otamirzayeva M.X. Landshaftlarning antropogen transformatsiyalashuvini o`rganishga turli yondashuvlar // Interpretation and research. Volume1 Issue 17. –Toshkent, 2023. –B. 131-141

18. Boymirzayev K. M., Otamirzayeva M.X. Shimoliy Farg`ona daryo havzalari landshaft komplekslarini zamonaviy metodlarni qo`llash orqali o`rganish // UBS ilmiy axborotnomasi –Namangan, 2-son. 2024.–B 80-90.

19. Otamirzayeva M.X. Shimoliy Farg`ona daryo havzalarining landshaft-ekologik rayonlari tavsifi // Zamonaviy geografik tadqiqotlarda integratsiya: muammolar va yechimlar // Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. – Toshkent, 2024. –B. 100-103.

Avtoreferat Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universitetining
“Ilmiy axborotnoma” jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi. (05.05.2025-yil).

Bosmaxona tasdiqnomasi:



4268

2025-yil 6-mayda bosishga ruxsat etildi:
Ofset bosma qog‘ozi. Qog‘oz bichimi 60x84_{1/16}.
“Times new roman” garniturasini. Ofset bosma usuli.
Hisob-nashriyot t.: 2,9. Shartli b.t. 2,6.
Adadi 100 nusxa. Buyurtma №06/05.

SamDCHTI tahrir-nashriyot bo‘limida chop etildi.
Manzil: 140104, Samarqand sh., Bo‘stonsaroy ko‘chasi, 93.