

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

O'ZBEKISTON-FINLANDIYA PEDAGOGIKA INSTITUTI

KARIMOV YUNUS TOLIB O'G'LI

SUG'ORILADIGAN HUDUDLARDA SHO'RLANISHNI
LANDSHAFTLARGA TA'SIRINI GAT ORQALI BAHOLASH VA
KARTALASHTIRISH
(Sirdaryo viloyati misolida)

11.00.01 - Tabiiy geografiya

GEOGRAFIYA FANLARI BO'YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI

Samarqand – 2024

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

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

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD) on geographical
sciences**

Karimov Yunus Tolib o‘g‘li

Sug‘oriladigan hududlarda sho‘rlanishni landshaftlarga ta‘sirini GAT orqali baholash
va kartalashtirish (Sirdaryo viloyati misolida).....

Каримов Юнус Толиб угли

ГИС-оценка и картирование воздействия засоления на ландшафты орошаемых
территорий (на примере Сырдарьинской области)

Karimov Yunus Tolib ugli

GIS assessment and mapping of the impact of salinity on landscapes in irrigated areas
(in the example of Syrdarya region).....

E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati

Список опубликованных работ

List of published works

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

O'ZBEKISTON-FINLANDIYA PEDAGOGIKA INSTITUTI

KARIMOV YUNUS TOLIB O'G'LI

**SUG'ORILADIGAN HUDUDLARDA SHO'RLANISHNI
LANDSHAFTLARGA TA'SIRINI GAT ORQALI BAHOLASH VA
KARTALASHTIRISH
(Sirdaryo viloyati misolida)**

11.00.01 - Tabiiy geografiya

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

Samarqand – 2024

Geografiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiya mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy Attestatsiya komissiyasida B2023.3.PhD/Gr264 raqam bilan ro'yhatga olingan.

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi O'zbekiston-Finlandiya pedagogika institutida bajarilgan.
Dissertatsiya avtoreferati uchta tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasi (www.samdu.uz) va "Ziyonet" Axborot ta'lim portali (www.ziyonet.uz) manzillariga joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Yarashev Quvondiq Safarovich
geografiya fanlari doktori (DSc), dotsent

Rasmiy opponenlar:

Qo'ziboyeva Ozodxon Maxmudovna
geografiya fanlari doktori (DSc), dotsent

Alimkulov Nusratilla Raxmonkulovich
geografiya fanlari doktori (DSc), dotsent

Yetakchi tashkilot:

Urganch davlat universiteti

Dissertatsiya himoyasi Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti huzuridagi DSc.03/30.12.2021.Gr.02.07 raqamli Ilmiy kengashning 2024-yil "28" avgust 14:00 dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 140104, Samarqand shahri, Universitet xiyoboni, 15-uy. Samarqand davlat universiteti, Bosh bino 105-xona, Tel.: (+99866) 239-16-36, faks: (+99866) 239-11-40; E-mail: ik-geografiya2019@mail.ru).

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

Dissertatsiya avtoreferati 2024-yil "15" avgust kuni tarqatildi.
(2024-yil "7" avgustdagi 18-raqamli reestr bayonnomasi).

S.B.Abbasov

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

B.A.Meliyev

Ilmiy darajalar beruvchi
ilmiy kengash kotibi,
geografiya fanlari bo'yicha (PhD), dotsent

Q.S.Yarashev

Ilmiy darajalar beruvchi
ilmiy kengash qoshidagi ilmiy
seminar raisi, g.f.d. (DSc), dotsent

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahon aholisini tabiiy resurslar bilan ta'minlash maqsadida landshaftlarni melioratsiyalash orqali ulardan keng foydalanilayotganligi sababli atrof tabiiy muhitda texnogen buzilish, tuproq degradatsiyasi, sho'rlanish kabi turli-tuman jarayonlar kuchaymoqda. Bu muammolarga qarshi kurashishda xalqaro tashkilotlar, jumladan, BMT tomonidan maxsus dasturlar ishlab chiqilmoqda. Bunga misol qilib BMTning 2030-yilgacha barqaror rivojlanish bo'yicha dasturini ko'rsatish mumkin, ushbu dasturda belgilangan 17 ta maqsadlardan biri «o'rmonlardan oqilona foydalanish, cho'llashishga qarshi kurashish, yer tanazzuli holatlariga chek qo'yish va yer unumdorligini qayta tiklash hamda biologik xilma-xillikning yo'qolib ketish xavfini bartaraf etish»¹ vazifalari yechimiga yo'naltirilgan. Mazkur vazifalar, ayniqsa, arid iqlimli hududlar landshaftlaridan va ularning resurslaridan samarali foydalanish, sug'orma dexqonchilikni rivojlantirish, sug'oriladigan yerlarni sho'rlanishi va ularni oldini olish, sho'rlanishni yaxshilashga doir chora-tadbirlarni ishlab chiqishni taqazo etadi.

Dunyo mamlakatlarida yerlardan qishloq xo'jaligi maqsadlarida foydalanish, qishloq xo'jaligi landshaftlarida turli meliorativ tadbirlarni olib borish, landshaftlardagi ekomeliorativ vaziyatni baholash va yaxshilash, sug'oriladigan yerlarning texnogen buzilishini, cho'llashish jarayonini oldini olish, tuproq degradatsiyasining kuchayib borishi, deflyatsiya kabi salbiy jarayonlar tezlashishini o'rganishga alohida ahamiyat qaratilmoqda. Bu borada, landshaftlar o'zgarish dinamikasiga tabiiy omillarning ta'sirini gidrologik, meteorologik va masofadan zondlash usullarini qo'llash, GAT texnologiyalari asosida modellashtirishga qaratilgan tadqiqotlarga ustuvor ahamiyat berilmoqda.

Respublikamizda ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish sohasida sug'oriladigan hududlarning resurs salohiyatidan ilmiy asosda foydalanish, ularning meliorativ holatini baholash va yaxshilash, agrotizimlarda ekologik holatni yaxshilash, turli xildagi va darajadagi ekologik muammolarga qarshi kurashish, qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida geoaxborot tizimlari (GAT) texnologiyalari va masofadan zondlashni rivojlantirishga doir qator chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Jumladan, «2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi» ning 79-maqsadida: «Aholi salomatligi va genofondiga ziyon yetkazadigan mavjud ekologik muammolarni bartaraf etish», 80-maqsadida «Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish, shahar va tumanlarda ekologik ahvolni yaxshilash, «Yashil makon» umummilliy loyihasini amalga oshirish»² hamda 2030-yilgacha bo'lgan davrda O'zbekiston Respublikasining «Atrof-muhitni muhofaza qilish konsepsiyasi»da «...atrof-muhitni muhofaza qilish muammosini hal etishni

¹ Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года //Электронный доступ: <https://uzbekistan.un.org/ru/sdgs/15>

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

ilmiy jihatdan ta'minlash»³ kabi muhim vazifalar belgilab berilgan. Mazkur vazifalar, ayniqsa, Sirdaryo viloyati kabi sug'orma dehqonchilik faol olib boriladigan hududlarda vujudga kelgan turli salbiy ekologik muammolar yechimiga yo'naltirilgan ilmiy-tadqiqotlar olib borish muhim ahamiyat kasb etadi.

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, 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son «2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida»gi Farmonlari, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 11-avgustdagi PQ-4801-son «Jizzax va Sirdaryo viloyatlarida suv resurslaridan samarali foydalanish va yerlarning meliorativ holatini yaxshilash bo'yicha kechiktirib bo'lmaydigan chora-tadbirlar to'g'risida»gi Qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining V. «Qishloq xo'jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi», VIII. «Yer haqidagi fanlar» ustuvor yo'nalishlariga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Hududlardagi landshaftlarni geoekologik baholash, landshaft-ekologik sharoitning shakllanishi va o'zgarishi, geoekologik muammolar va paydo bo'lgan salbiy landshaft-ekologik muammolarni aniqlash bilan qator olimlar va mutaxassislar shug'ullanishgan. Jumladan, xorijiy olimlardan Risser Paul G., K.Troll, Yu.Odum, R.Dajo, R.Riklefs, A.A.Krauklis, T.Forman, M.Jamagne va boshqalar, MDH olimlaridan V.A.Kovda, N.A.Solnsev, A.G.Isachenko, V.A.Nikolayev, V.M.Chupaxin, G.V.Geldiyeva, A.A.Chibilev, L.G.Ramenskiy, V.N.Sukachev, V.B.Sochava, F.N.Milkov, I.P.Gerasimov, V.S.Maligin, N.A.Dimo, A.N.Rozanov, V.S.Preobrajenskiy, M.A.Pankov, A.M.Ryabchikov, D.L.Armand, I.P.Gerasimov, L.I.Muxina va boshqalar tomonidan olib borilgan ilmiy tadqiqotlar muhim ahamiyatga ega bo'ldi.

Respublikamizda L.N.Babushkin, N.A.Kogay, V.A.Kostyuchenko, I.N.Stepanov, A.Abdulqosimov, L.A.Alibekov, P.Baratov, Sh.S.Zokirov, X.Vaxobov, I.Xasanov, A.N.Nigmatov, A.K.Urazbayev, S.B.Abbosov, A.Raxmatullayev, F.M.Raximbayev, F.I.Xakimov, B.Jolibekov, K.M.Boymirzayev, V.A.Rafiqov, Sh.M.Turdimetov, N.Yu.Abdurahmonov, V.X.Sherimbetov, Q.S.Yarashev, O.M.Qo'ziboyeva, Q.Q.Tadjiyev va boshqalar tadqiqot ishlarida sug'oriladigan yerlardagi tuproqlarning sho'ralanganlik darajasi va ekologik-meliorativ holatlarini baholash, ularni yaxshilash ishlari, ekologik holati kabi masalalar tadqiq etilgan

Biroq, Sirdaryo viloyatining landshaftlari, sug'oriladigan tuproqlarning sho'rlanishi, sizot suvlari sathi va ularning minerallasish darajasi GATni qo'llash orqali kompleks tahlil qilinmagan va kartalashtirilmagan. Shu sababli, ushbu tadqiqot

³ 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.

ishida qo'yilgan vazifalar muammoga yangicha GAT va masofaviy taqiqot usullarini qo'llash asosida yechim topadi.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqotlari 2021-2023 yillarga mo'ljallangan S-PF-99 "Vengriya va O'zbekistonda katta ma'lumotlarni (Big Data) tahlil qilish va mashinalashtirilgan o'rganish (Machine Learning) texnologiyalari orqali qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat sohasidagi qaror qabul qilishni qo'llab quvvatlash tizimining ilmiy tadqiqoti va texnik iqtisodiy asoslash" mavzuidagi innovatsion loyihasi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi. Sirdaryo viloyatida sug'oriladigan agrolandshaftlarda tuproqlarning sho'rlanish jarayonlarini GAT qo'llagan holda masofadan zondlash orqali baholash va kartalashtirishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

viloyatning taqchil yer osti sizot suv resurslarining miqdor va sifat ko'rsatkichlari ko'p yillik o'zgarishini tuproq sho'rlanishiga ta'sirini GAT texnologiyalaridan foydalanib baholash;

hududning o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda GAT va masofadan zondlash asosida tuproqning sho'rlanishini o'zgarish dinamikasini tahlil qilish;

iqlim o'zgarishi sharoitida sug'oriladigan agrolandshaftlarning sho'rlanish jarayonlarini baholashda GAT ga asoslangan masofaviy usullarni tahlil qilish;

Java Script dasturlash tili, sun'iy yo'ldosh termografiyasida sug'oriladigan tuproqlarining sho'rlanish, sizot suvlar sathi va sizot suvlarning minerallashtirish darajasi kartalarini yaratish.

Tadqiqotning obyekti sifatida Sirdaryo viloyati sug'oriladigan agrolandshaftlari tuproqlari olingan.

Tadqiqotning predmeti esa sizot suvlari satxi va minerallashtirish, atmosfera yog'inlari havo harorati, tuproq agrofizikasi va sho'rlanishi omillarini GATni qo'llab tahlil etishdan iborat.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiya ishini bajarishda an'anaviy uslublar, interpolyatsiyalash, sun'iy yo'ldosh termografiyasi, normallashtirilgan farq vegetatsiya indeksi (NDVI) va dasturlash (Java Script) algoritmlarini nazariy va eksperimental tadqiq qilishning mavjud usullari hamda fazoviy tasvirni qayta ishlashning ishonchli analitik va raqamli usullari ishlatilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

iqlim o'zgarishi sharoitida suv resurslarining miqdor va sifat ko'rsatkichlarini ko'p yillik o'zgarish dinamikasi hamda sug'orishning tuproq sho'rlanishiga ta'siri masofadan zondlash texnologiyalarini qo'llagan holda baholangan va ulardan oqilona foydalanish hamda muhofaza qilishning yangi usullari aniqlangan;

dala ma'lumotlari, GAT va masofadan zondlash texnologiyalarini integratsiyalash asosida tuproqning agrofizik buzilishlari jarayonlariga xavfi bor sug'oriladigan maydonlarning tuproq sho'rlanish holatlari aniqlangan va Sirdaryo viloyati sug'oriladigan yerlarining tuproq sho'rlanishi darajalarining vaqt va masofada o'zgarish dinamikasi (viloyat va tumanlar kesimida) baholangan;

GAT va masofadan zondlash uslublarini qo'llagan holda sug'oriladigan agrolandshaftlar tuproqlarining sho'rlanishini baholash usullari takomillashtirilgan hamda ko'p yillik ma'lumotlar, Java Script dasturlash tili va sun'iy yo'ldosh termografiyasi asosida viloyat sug'oriladigan tuproqlarining sho'rlanish kartalari yaratilgan;

NDVI profilini tahlil qilish hamda Java Script algoritmlari orqali sho'rlangan maydonlarni aniqlashning paxta va bug'doy ekiniga kalibratsiyalashgan usuli yaratilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

GAT orqali sug'oriladigan yerlar tuproqlarining agroekologik holati buzilishi va sho'rlanishi, sizot suvlari sathi va minerallashuvini ta'sir qilish doiralarini aniqlash va ularga doir operativ ma'lumotlar olish metodikasi takomillashtirilgan;

Google Earth Engine tizimida dasturlash va masofadan zondlash texnikalarini qo'llash orqali Sirdaryo viloyatining ekin maydonlarini ajratib olish kartalari yaratilgan;

Google Earth Engine tizimida dunyoda ilk bor MODIS sun'iy yo'ldoshiga asoslangan NDVI vegetatsiya indeksi profilini tahlil qilish hamda Java Script algoritmlari orqali sho'rlangan maydonlarni aniqlashning paxta va bug'doy ekiniga kalibratsiyalangan;

masofaviy va birlamchi dala ma'lumotlariga zamonaviy GAT va masofadan zondlash texnikalarini integratsiyalash asosida tuproqning agrofizik buzilishlari jarayonlariga xavfi bor sug'oriladigan maydonlarning tuproq sho'rlanishi va ularning o'zgarish dinamikasini baholashga doir kartalar yaratilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot natijalarining ishonchliligi O'zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi, Hidrometeorologiya markazi, O'zbekiston Respublikasi Davlat soliq qo'mitasi huzuridagi Kadastr agentligi, Sirdaryo viloyati meliorativ ekspeditsiyasi ma'lumotlaridan foydalanilganligi, ko'p yillar davomida to'plangan dala-tadqiqot ma'lumotlari asosida yaratilgan kartalar, nazariy ishlanmalar, xulosa, taklif va tavsiyalar amaliyotga joriy etilganligi, olingan natijalarning vakolatli tuzilmalar tomonidan tasdiqlanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.

Tadqiqot ishining ilmiy ahamiyati shundan iboratki, iqlim o'zgarishi sharoitida Sirdaryo viloyati yer osti suv resurslarining miqdor va sifat ko'rsatkichlarini ko'p yillik o'zgarish dinamikasi sug'oriladigan yerlarning tuproq agrofizikasiga ta'siri zamonaviy GAT va masofadan zondlash usullaridan foydalanib baholash usullari takomillashtirilganligi bilan, landshaftshunoslikda tuproq melioratsiyasi, meliorativ geografiyaga doir tadqiqotlarni olib borish metodologiyasini boyitilganligi bilan izohlanadi.

Ishning amaliy ahamiyati viloyat sug'oriladigan yerlarning sho'rlanishini oldini olish maqsadida tuproqning agroekologik o'zgarish darajasi dinamikasi, tuproq sho'rlanishi, sizot suvlar sathi, sizot suvlarni minerallashish darajasi va ularni dinamikasiga doir turkum kartalar yaratilganligi hamda masofadan zondlash va GAT texnologiyalarini qo'llab sug'oriladigan tuproqlarning sho'rlanganlik holatini aks

ettiruvchi yuqori aniqlikka ega tadqiqot metodologiyasi ishlab chiqilganligi bilan izoxlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Sug'oriladigan hududlarda sho'rlanishni landshaftlarga ta'sirini GAT orqali baholash va kartalashtirishga doir olib borilgan tadqiqotlar, ishlab chiqilgan ilmiy xulosalar va takliflar asosida:

iqlim o'zgarishi sharoitida suv resurslarining miqdor va sifat ko'rsatkichlarini ko'p yillik o'zgarishi dinamikasining sug'oriladigan yerlarni tuproq sho'rlanishiga ta'siri GAT va masofadan zondlash texnikalaridan foydalanib baholash va ulardan oqilona foydalanish hamda muxofaza qilish usullari O'zbekiston Respublikasi Suv xo'jaligi vazirligida amaliyotga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Suv xo'jaligi vazirligining 2024 yil 13 martdagi 03/17-908-sonli ma'lumotnomasi). Natijada, GAT va masofadan zondlash orqali agrolandshaftlardan oqilona foydalanishning zamonaviy usullarini qo'llash imkon bergan;

masofaviy va birlamchi dala ma'lumotlariga zamonaviy GAT va masofadan zondlash texnikalarini integratsiyalash asosida tuproqning agrofizik buzilishlari jarayonlariga xavfi bor sug'oriladigan maydonlarning tuproq sho'rlanishi va ularning o'zgarish dinamikasini baholashlaridan O'zbekiston Respublikasi Suv xo'jaligi vazirligi amaliyotida foydalanilgan (O'zbekiston Respublikasi Suv xo'jaligi vazirligining 2024 yil 13 martdagi 03/17-908-sonli ma'lumotnomasi). Natijada, GAT dan foydalanib tuproq o'zgarishlari kartalari yaratishga imkon bergan;

GAT va masofadan zondlash uslub va modellarini qo'llagan holda tuproqlar sho'rlanishini baholash usullari qiyosiy tahlil qilishi hamda ko'p yillik ma'lumotlar Java Script dasturlash tili, sun'iy yo'ldosh termografiyasida viloyatni sug'oriladigan tuproqlarini sho'rlanish kartalaridan O'zbekiston Respublikasi Suv xo'jaligi vazirligi amaliyotida foydalanilgan (O'zbekiston Respublikasi Suv xo'jaligi vazirligining 2024 yil 13 martdagi 03/17-908-sonli ma'lumotnomasi). Natijada, GAT va masofadan zondlash texnikalariga integratsiyalash asosida yaratilgan metodologiya orqari aniqlangan tuproqlarning agroekologik buzilishi va sho'rlanish jarayonlari dinamikasini kuzatish imkonini beruvchi usullarni viloyatda qo'llash imkoniyati yaratilgan;

NDVI profilini tahlil qilish hamda Java Script algoritmlari orqali sho'rlangan maydonlarni aniqlashning paxta va bug'doy ekiniga kalibratsiyalashgan usuli O'zbekiston Respublikasi Suv xo'jaligi vazirligi amaliyotiga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Suv xo'jaligi vazirligining 2024 yil 13 martdagi 03/17-908-sonli ma'lumotnomasi). Natijada, tuproqni agroekologik o'zgarishi dinamikasini baholashga imkon bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari xalqaro, respublika anjumanlarida muhokama qilingan, jumladan 9 ta xalqaro va 4 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokomadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 13 ta ilmiy ish chop etilgan. Jumladan, 9 tasi nufuzli xorijiy ilmiy jurnallarda, 2 tasi OAK ro'yxatidagi respublika ilmiy jurnallarida nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya ishi kirish, 3 ta bob, xulosa va amaliy tavsiyalar hamda foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatida o'z aksini topgan. Dissertatsiyaning umumiy hajmi 144 sahifa, shundan matn qismi 124 betni tashkil qiladi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida o'tkazilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, obyekt va predmeti tavsiflangan, uning respublika fan va texnologiyalarni rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlarga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning Kirish qismida dissertatsiya tadqiqotining dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, tadqiqot maqsadi va vazifalari hamda obyekt va predmetlari shakllantirilib, O'zbekiston Respublikasi fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan. Olingan natijalarning nazariy va amaliy ahamiyatlari keng ochib berilib, tadqiqot natijalarini joriy qilinganligi, nashr etilgan ishlar va dissertatsiyaning tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Sug'oriladigan agrolandshaftlarda tuproq sho'rlanishini tadqiq qilishning nazariy asoslari”** deb nomlangan birinchi bobida sug'oriladigan yerlar tuproqlarining degradatsiyaga uchrash darajasini hamda ekologik holatini tasniflashning asosiy va keng tarqalgan usullari tizimlashtiradi, shuningdek, interpolyatsion va vegetatsiya indeksiga oid algoritmlarini eng yuqori aniqlikda tahlil qiladi. Butun dunyoda barcha sug'oriladigan yerlarning katta qismi degradatsiyaga uchragan (sho'rlangan), shu jumladan, bu hududlarga barcha turdagi iqlim zonalariga ega 100 dan ortiq mamlakatlar kiradi. Xususan, bir milliard gektar (ga) sug'oriladigan yerlar turli xil darajada degradatsiyaga uchragan bo'lib, 80 million ga dan kamrog'i antropogen faoliyat natijasida yuzaga kelgan.

Qishloq xo'jaligi respublikamiz iqtisodiy farovonligining ajralmas qismi bo'lib, umumiy yalpi ichki mahsulotning qariyb 23% ini tashkil etadi va umumiy aholining 27% i shu sektorda band. Sug'oriladigan yerlar qishloq xo'jalik mahsulotlarining 85%i dan ortig'ini yetishtirib beradi va har yili respublikamiz transchegaraviy suv resurslarining 80% idan ko'prog'idan foydalaniladi. Shunga qaramay, tekis relefga ega bo'lgan respublikamiz hududlari ancha kam tabiiy drenaj tizimiga va yuqori minerallasgan yer usti va yer osti suvlari bilan keng ko'lamlil sug'oriladigan maydonlariga ega. Bundan tashqari, respublikamiz qishloq xo'jaligi yerlaridan nooqilona foydalanilishi va yerlarni noto'g'ri boshqarish, agrotexnik talablar va me'yorlarga rioya qilmaslik sababli sizot suvalar sathi va ularning minerallasganlik darajasi yuqori, shuningdek, turli tuzlar eritmasining yuqori konsentratsiyaga ega bo'lmoqda. Bu esa, o'z navbatida, tuproqning vaqt va makonda sho'rlanishiga va ularning degradatsiyasiga olib kelmoqda.

Hozirgi kunda respublikamiz umumiy hududining 9,7 % i yoki 4,3 mln. ga dan sal ortiq unumdor yer qishloq xo'jaligi mahsulotlari yetishtirish maqsadlarida foydalaniladi hamda umumiy sug'oriladigan yerlarning 50% i dan ortig'i turli

darajada sho'rlangan, bu esa butun mamlakat bo'ylab qishloq xo'jaligi hosildorligining 25-30% ga pasayishiga olib keladi hamda oziq-ovqat xavfsizligini xavf ostiga qo'yadi. "Bunday yo'qotishlarda odatda oqava suvlarni ortib borishi va hosildorlikni oshirish uchun mineral o'g'itlarni keng qo'llash ham sabab bo'lmoqda. Tuproqning sho'rlanishiga olib keladigan sabablarga ko'ra, sanoat, qishloq xo'jaligining rivojlanishi daryolar hamda yer osti suvlarida minerallashtirish darajasini oshirmoqda, bunda keyingi jadallashtirish darajasi va iqlim o'zgarishlarini ta'sirlari hali inobatga olinmagan". Atrof-muhit nomutanosibligi, asosan, yerni beqaror boshqarish hozirda 15% ga oshgan. Shunga qaramay, respublikamizda qurg'oqchil yerlarda tuproq degradatsiyasi va sho'rlanish oshib bormoqda.

Yarim arid hududlarda, jumladan, respublikamiz misolida, sizot suvlar sathi va ularning minerallashtirish darajasini oshishi, shuning bilan bir qatorda tuproq sho'rlanishida yer osti suvlari yetakchi omili sifatida o'rganilmaydi. Shunday qilib, "minerallashtirgan sizot suvlari sathining ko'tarilishi va uning tarkibida umumiy erigan qattiq moddalarining ko'payishi qishloq xo'jaligi yerlarining demontaj qilinishiga, uning sifati va unumdorlik darajasining pasayishiga olib keladi". "Yer osti suvlarining mineral tarkibini gidravlik gradientni, hududning geologik sharoitlarini, sug'oriladigan yerlarda yer osti suvlari orqali oqib o'tadigan sug'orish va qaytarma suvlarni nazorat qilish orqali boshqarish mumkin". Sizot suvlarining minerallashtirganligini baholashda uning kimyoviy tarkibi asosan, Na, Mg, K, Ca kationlar va NO₃, HCO₃, SO₄ va Cl kabi anionlar, elektr o'tkazuvchanligi (EO) va rN qiymatlari hisobga olinadi, shuning uchun muntazam gidrogeologik va gidrokimyoviy tadqiqotlar o'tkazish talab etiladi.

Shu bilan bir qatorda, yuqori sizot suvlar sathi hamda uning ortib borayotgan minerallashtiruvchi va arid iqlim sharoitida respublikamizda minerallashtirgan yer osti suvlarining bug'lanish tezligining oshishi sababli tabiiy tuproq sho'rlanishi kuchayib bo'radi. Mamlakatimiz hududida jami sug'oriladigan yerlarning 30% i qisman kuchsiz sho'rlangan tuproqlar hisoblanib, ikkinchi o'rinda o'rtacha sho'rlangan tuproqlar 16% ni, kuchli sho'rlangan tuproqlar esa 4% ni tashkil etadi. Shuningdek, Xorazm viloyatida 95%, Sirdaryo viloyatida 96%, Buxoro viloyatida 87%, Navoiy viloyatida 87%, Jizzax viloyatida 79%, Qoraqalpog'iston Respublikasida 78% sug'oriladigan yerlar sho'rlanganligi qayd etilgan

Tuproq ekotizimini degradatsiyasi yarim-qurg'oqchil hududlarning iqtisodiy sektoriga sezilarli darajada salbiy ta'sir ko'rsatadi (Sidike va boshqalar, 2014; Squires & Glenn, 2011). Birlashgan Millatlar Tashkiloti ma'lumotlariga kelsak, bugungi kunda qariyb olti million ga sug'oriladigan yerlar tuproq degradatsiyasidan turlicha ta'sir ko'rsatmoqda va butun dunyo bo'ylab qishloq xo'jaligi yerlarining 40% dan ortig'ini ekotizimi barqaror bo'lmaganligi sababli degradatsiyaga uchragan, bu esa sug'oriladigan yerlar ekin yetishtirish uchun yaroqsiz ekanligini ko'rsatadi (Kulmatov, 2014; Pankova & Konyushkova, 2013).

Hozirgi kunda O'zbekiston umumiy hududining 9,7% i yoki 4,3 million ga dan sal ko'prog'ini qishloq xo'jaligi maqsadlarida ishlatadi va umumiy sug'oriladigan yerlarning 50% dan ortig'i turli xil antropogen ta'sir ostida sodir bo'lgan degradatsiyadan aziyat chekadi, bu esa butun mamlakat bo'ylab qishloq xo'jaligi

hosildorligining (ya'ni, 25-30% ga) pasayishiga olib keladi va mamlakat darajasida oziq-ovqat va agrosanoat xavfsizligini xavf ostiga qo'yadi (Alikhanov va boshqalar, 2021; Isaev va boshqalar, 2020; Jumanov va boshqalar, 2020; Kulmatov va boshqalar, 2018). Tuproqning ekologik holati buzilishiga olib keladigan sabablarga ko'ra, sanoat, shahar va qishloq xo'jaligining rivojlanishi daryolar va yer osti suvlaridagi minerallasuvning yuqori xavfiga olib keldi, ammo keyingi rivojlanish va iqlim o'zgarishlari ehtimoli oshkor etilmagan (Ivushkin va boshqalar, 2017). Atrof-muhitni ekologik nomutanosibli, asosan, inson tomonidan qo'zg'atilgan beqaror yer boshqaruvi natijasida yuzaga keladi, bu degradatsiyaga uchrash o'sishining 15% ini tashkil qiladi (Fu va boshqalar, 2021; Kulmatov va boshqalar, 2021). Shunga qaramay, O'zbekistondagi qurg'oqchil yerlarning iqlim o'zgarishiga moyilligi tuproqning degradatsiyasi va ekologik buzilishiga olib keldi.

Respublikamizda A.Eshchanov (2008), M.Ibragimov (2004, 2011), A.Po'latov (2020), M.Sultonov (2019) va boshqalar sizot suvlari sathi (SSS), sizot suvlari minerallasuvi (SSM), tuproq degradatsiyasi va ekologik holatini (TSh) tahlil qilish va baholashda ma'lum chegaralarda GAT yondashuvlarini ham qo'llagan. Asosiy cheklovlar geoinformatika sohasidagi mutaxassislarining yetishmasligi va ushbu uchta o'zgaruvchini (SSS, SSM va TSh) kartalash bo'yicha to'g'ri metodologiyaning cheklanganligi sifatida aniqlandi. Bundan tashqari, tadqiqotchilar kartalashda an'anaviy dala yondashuvlariga tayanishda davom etadilar. Ushbu tadqiqotlarda GAT ga asoslangan uchta o'zgaruvchi, teskari masofani tortish (Inverse Distance Weighing - IDW), Splayn va Kriging interpolyatsion modellari qisqa vaqt ichida o'zgaruvchilarning fazoviy o'zgarishlarini kartalash uchun potensial sinovdan o'tkazildi va qo'llanildi. Ushbu uchta o'zgaruvchining barchasi aniq kartalash masalasi sifatida bir-biri bilan taqqoslandi. Natijada, Kriging usuli interpolyatsiya qilingan SSS ni kartalashda ikkinchi maqbul natijalarni aniqladi, IDW usuli esa barcha o'zgaruvchilarni ajoyib tarzda kartalashtirdi. Ushbu tadqiqotlar natijalariga kelsak, Splayn usuli barcha o'zgaruvchilarni kartalashda eng katta xatolikka ega bo'ldi va Kriging SSS ni kartalash uchun ikkinchi mos variant edi. Splayn va Kriging interpolyatsion modellari ushbu uch o'zgaruvchini kartalashda qo'llash qat'iy tavsiya etilmaydi va buning o'rniga IDW ni O'zbekiston sharoitida foydalanish tavsiya etiladi (Kulmatov va boshqalar, 2021).

Shuningdek bu bobda masofadan zondlash texnikalari keltirib o'tilgan. Ulardan, fazoviy sun'iy yo'ldoshlarni tasvirlash moslamalari, parametrlari, ulardan foydalanishning spektral, fazoviy va vaqt kabi masshtabi tasvirlangan. MODIS sun'iy yo'ldoshining xarakteristikalarini berilgan. Masofadan zondlashning qayta kodlash tizimlarini shakllantirishning asosiy prinsiplari keltirilgan. Yer yuzidagi biotik va abiotik resurslarning ekologik xususiyatlarini tavsiflash uchun ishlatiladigan eng keng tarqalgan vositalar va dasturlar ta'riflangan. Quruq ekotizimlar dinamikasini o'rganishning turli muammolarini hal qilishga imkon beradigan fazoviy ma'lumotlarni olishning zamonaviy tizimlari ko'rib chiqilgan.

Dissertatsiyaning **“Sirdaryo viloyati tabiiy landshaftlariga antropogen ta'sirni baholash va uning uslublari”** deb nomlangan ikkinchi bobida iqlim o'zgarishi sharoitida barcha arid zonalarda bo'lgani kabi, gidrotermal rejimning

kontrasti Sirdaryo viloyatiga xos xususiyatdir. Viloyat iqlimi o'zining keskin kontinental va qurg'oqchil iqlimi, yozda yuqori barqarorlik, qishda beqaror past harorat, haroratning oylar va yillar davomida keskin o'zgarishi bilan respublikaning boshqa hududlardan farq qiladi. Atmosfera yog'inlarining kamligi va uning fasllar bo'yicha notekis taqsimlanishi, bug'lanishning ko'pligi, qishning qisqaligi, bu davrda sovuq va issiq haroratning tez-tez o'zgarib turishi, bahorning erta kelishi, yozning issiq hamda quruqligi, ushbu fasllarning tez almashinishi bilan ajralib turadi.

Eng past o'rtacha oylik harorat yanvarda $+1,3^{\circ}\text{C}$, eng issiq o'rtacha harorat iyulda $+28-29^{\circ}\text{C}$ ni tashkil etadi. Oktabr va noyabr oylarida haroratning keskin pasayishi kuzatiladi. Yozning ayrim kunlarida havo harorati $+46-47^{\circ}\text{C}$ gacha, sutkalik amplitudasi esa $+75-78^{\circ}\text{C}$ ga yetadi (Uzgidromet, 2020). Viloyat bo'yicha o'rtacha ko'p yillik sovuq bo'lmagan davr 216-229 kun. Havo harorati $+10^{\circ}\text{C}$ dan yuqori (ijobiy haroratlar yig'indisi) bo'lgan faol vegetatsiya davrining davomiyligi shimolda 245-260 kundan, janubda 265-272 kungacha o'zgarib turadi. Bu davrdagi foydali harorat ($>+10^{\circ}\text{C}$) janubda 5450-5540 $^{\circ}\text{C}$ gacha kuzatiladi, shimolda esa 4900-4800 $^{\circ}\text{C}$ gacha pasayadi (S.K.Isaev 2020). Tuproq yuzasining o'rtacha yillik harorati $14-18^{\circ}\text{C}$ atrofida bo'lsa, bu ko'rsatkich havo haroratidan $2,5-3,0^{\circ}\text{C}$ ga yuqori. Shuningdek, tuproqning yil davomidagi o'rtacha oylik harorati oylar bo'yicha havo harorati sifatida taqsimlanadi. Yillik o'rtacha yog'in miqdori 292-434 mm. Yillik jami yog'inning taxminan 40-45% i bahorda, 25-35% i qishda, 15-20% i kuzda tushishi ma'lumotlari keltirilgan.

Yozning issiq kunlarida tuproq yuzasi va ochiq suv havzasidan bug'lanadigan namlik miqdori 75-80% ga oshadi. Namlik tanqisligi (bug'lanish va atmosfera yog'inlari orasidagi farq) 1180-1390 mm ni hosil qiladi. Mintaqaning turli qismlarida shamol holati ko'rsatkichlari tezlik gradatsiyasi bo'yicha shamol tartibining xilma-xilligini ifodalaydi. Shamolning o'rtacha tezligi 1,3-2,8 m/sek., maksimal tezligi esa 22-34 m/sek. atrofida, ammo ba'zida 40-45 m/sek. ni tashkil qilishi ko'rsatib o'tilgan.

Muntazam sug'orish odatda kunduzi tuproq va havo haroratini pasaytiradi, kun davomida uning o'zgarishini kamaytiradi. Sug'orishning ekinga foydali ta'siri sug'orish suvi o'simliklarning tashqi sharoitlarini, meteorologik, gidrogeologik va tuproq sharoitlarini, sug'orish usuli va texnikasini hisobga olgan holda o'z vaqtida va o'simliklarning ehtiyojlarini qondiradigan miqdorda yetkazib berilganda to'liq namoyon bo'ladi.

Rejasiz sug'orish dalalar va tuproqni ortiqcha suv bilan to'yinishiga sabab bo'ladi, shu bilan birga quyidagi oqibatlarini keltirib chiqaradi:

- tuproqdan oziq moddalar va mayda zarrachali tuproqlarni oqizib chiqib ketadi;

- kam o'tkazuvchan zich loyqa gorizontni hosil qiladi;

- dalalarni sug'orish davomida suvni isrof qilish;

- yer osti suvlari sathining ko'tarilishiga va tuproqlarning sho'rlanishi yoki botqoqlanishi, tutash yerlarni suv bosishi hamda kollektor-drenaj tarmog'iga bo'lgan ehtiyoj ortadi;

- mashina yordamida suv chiqarish uchun juda katta energiya harajatlari vujudga keladi;

- sug'orish tizimini ishlatish xarajatlari oshadi.

Noto'g'ri sug'orish, ya'ni dalalarga beriladigan ortiqcha suv odatda ekinlar hosildorligini kamaytiradi. Dalalarni o'z vaqtida yoki yetarli darajada suv bilan ta'minlamaslik ham hosildorlikni kamaytiradi, sug'oriladigan yerlardan va sug'orish suvlaridan kam samarali foydalanishga sabab bo'ladi.

Sug'orish tuzlarning kuchli erituvchisi bo'lib, tuproqda kechadigan kimyoviy jarayonlarga ta'sir etadi, tuproq eritmalarining konsentratsiyasini va tuproqning yuqori gorizontlarida zararli tuzlar miqdorini kamaytiradi. Agar dalalarga sug'orish suvi ortiqcha yetkazib berilsa, ozuqa moddalarni ko'p qismi tuproqdan yuvilib ketishi mumkin.

Sug'orish ta'siri natijasida tuproqlarning issiqlik sig'imi va issiqlik o'tkazuvchanligi oshadi, bu o'simliklarning ildiz tizimining o'sishi va rivojlanishiga, shuningdek, tuproqlarning mikrobiologik faolligiga foydali ta'sir ko'rsatadi, bu oxir-oqibat ularning unumdorligini oshiradi hamda qishloq xo'jaligi ekinlarining yuqori hosildorligini ta'minlaydi.

Sug'orish ta'sirida nafaqat sug'oriladigan massivning, balki atrofdagi yerlarning ham tabiiy sharoiti o'zgaradi. Massivning suv balansida sug'orish paytida kanallar va dalalardan suv yo'qotilishi tufayli harajatlari sezilarli darajada oshadi. Natijada, yer osti suvlari rejimi o'zgaradi; ular sug'oriladigan massiv va atrofdagi yerlarda asta-sekin ko'tarilishi mumkin. Sug'orishni loyihalashda sug'orish vaqtida yer osti suvlari sathini prognoz qilish shart. Sug'orish vaqtida yer osti suvlari 2-3 m ga yaqin ko'tarilishi mumkin. Keyin sug'oriladigan massiv va uning atrofidagi yerlarni zararli oqibatlardan himoya qilish uchun tegishli chora-tadbirlar ko'rish zarur.

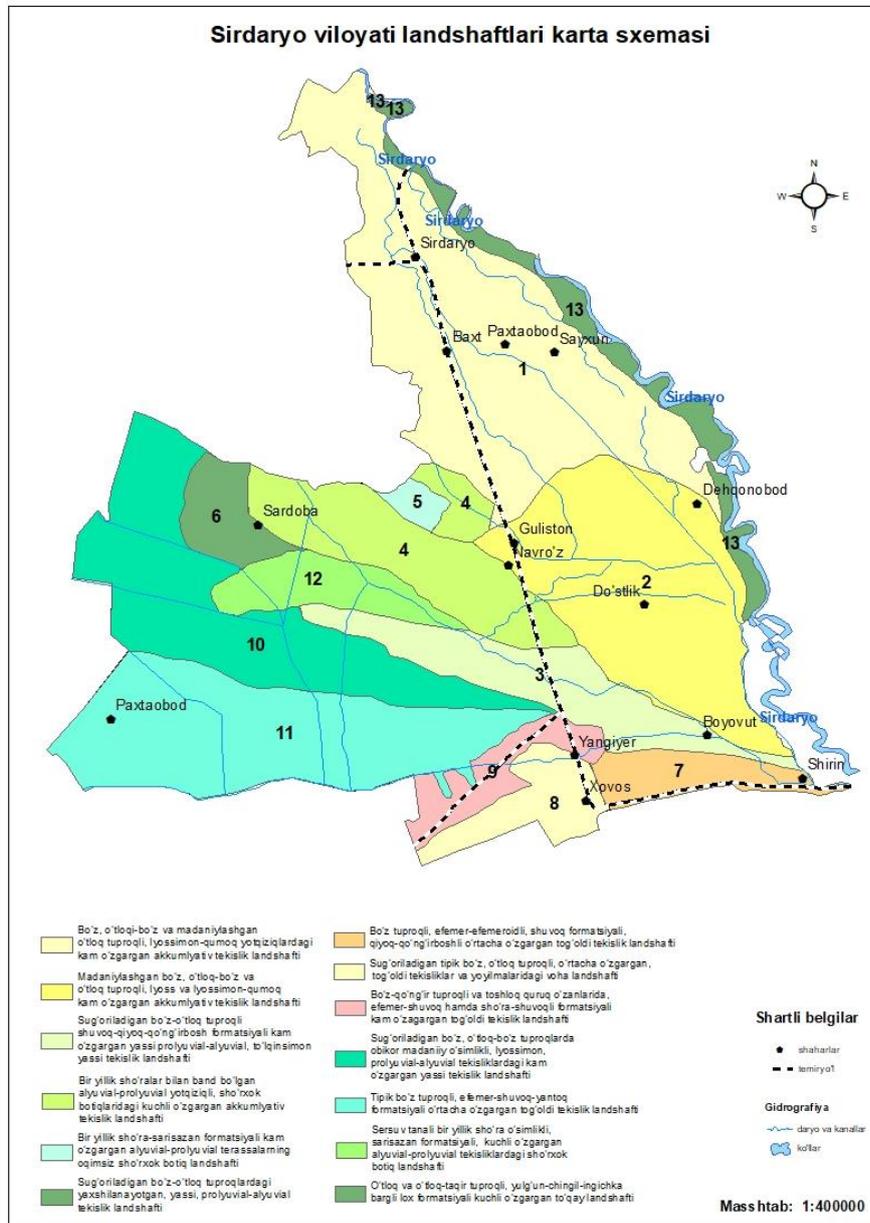
Kelajakda yangi maydonlarni o'zlashtirishda, eski sug'oriladigan yerlarni, irrigatsiya va melioratsiya shaxobchalarini qayta ta'minlashda puxtalik bilan geomorfologik va tuproq hosil bo'lish jarayonlarini hisobga olishni talab etadi. Shu bilan bir qatorda respublikamiz arid hududlarda joylashganligi uchun sug'oriladigan massivlarning ko'pchiligi u yoki bu darajada sho'rlangandir. Ana shuning uchun ham sho'rlanish jarayonlarini tadqiq qilish va unga qarshi kurashish chora-tadbirlarni ishlab chiqish zarur (Tajiyev, 2021).

Yerdan foydalanish boshlanishidan oldin birlamchi sho'rlanishni yo'q qilish yoki maqbul chegaralargacha kamaytirish kerak. Sho'rlanishning bu turida oson eriydigan tuzlar tuproqdan ko'p miqdorda suv bilan - kapital yuvish yo'li bilan olib chiqib ketiladi. Sho'r yuvish tezligi tuproqdagi tuzlarning turi va miqdoriga, yuvilgan qatlamning sig'imiga, tuproq va tuproqlarning o'tkazuvchanligiga, yuvilish suvlarini oqizish sharoitiga bog'liq. Yuvilgan qatlamning chuqurligi odatda yillik sug'orish ekinlari uchun 1 m, ko'p yillik sug'orish ekinlari uchun 1,5 m ga yuvish shartlari 5 ming m³/ga teng bo'lishi mumkin. Yer odatda novegetatsion davrda yuviladi, bunda suv bug'lanish minimam darajada bo'ladi. Yuvish jarayonida ishlatilgan suv drenajlar yordamida hududdan chiqarib tashlanadi. Agar hududda drenaj tarmoqlari yetarli bo'lmasa, sho'r yuvish davrida vaqtincha drenaj tashkil etiladi. Yerlar suvni oqizmasdan marzalar ko'tarib yuviladi. Vaqtinchalik suv beruvchi tizimlar va drenajlar hamda yer yuzasining qiyaligi orasida masofaga qarab, marza bilan

ajratilgan maydonlarning o'lchamlari 20x20 dan 50x50 m gacha bo'lishi tavsiya etiladi.

Shuni ta'kidlash lozimki, Sirdaryo viloyatining tabiiy geografik sharoiti keskin bo'lib, shimoliy, shimoli-g'arb va janubiy hududlari bir-biridan tabiiy komponentlari bilan ajralib turuvchi qismlardan iboratligi, tog'oldi qismlardan tortib cho'llargacha bo'lgan tabiat komplekslari uchraganligi sababli yuqorida tahlil qilingan landshaft tadqiqotlar va muallif tomonidan olib borilgan dala-tadqiqotlar, landshaftlarning antropogen ta'sirlar natijasida o'zgarganlik darajasi va boshqa ma'lumotlari asosida Sirdaryo viloyati landshaftlari va ularning sug'orish ta'sirida o'zgarganlik kartasi ishlab chiqildi (1-rasm).

Biz N.R.Alimqulov ajratgan landshaftlarni asos qilib ishimizda foydalanamiz. Ushbu landshaftlar asos sifatida foydalanilgan bo'lsada, bizning asosiy maqsadimiz landshaftlarni sug'orish ta'sirida o'zgarganligiga qaratilgan. Shu sababli hududda quyidagi landshaft turlarini ajratishga muvaffaq bo'ldik: (1-rasm)

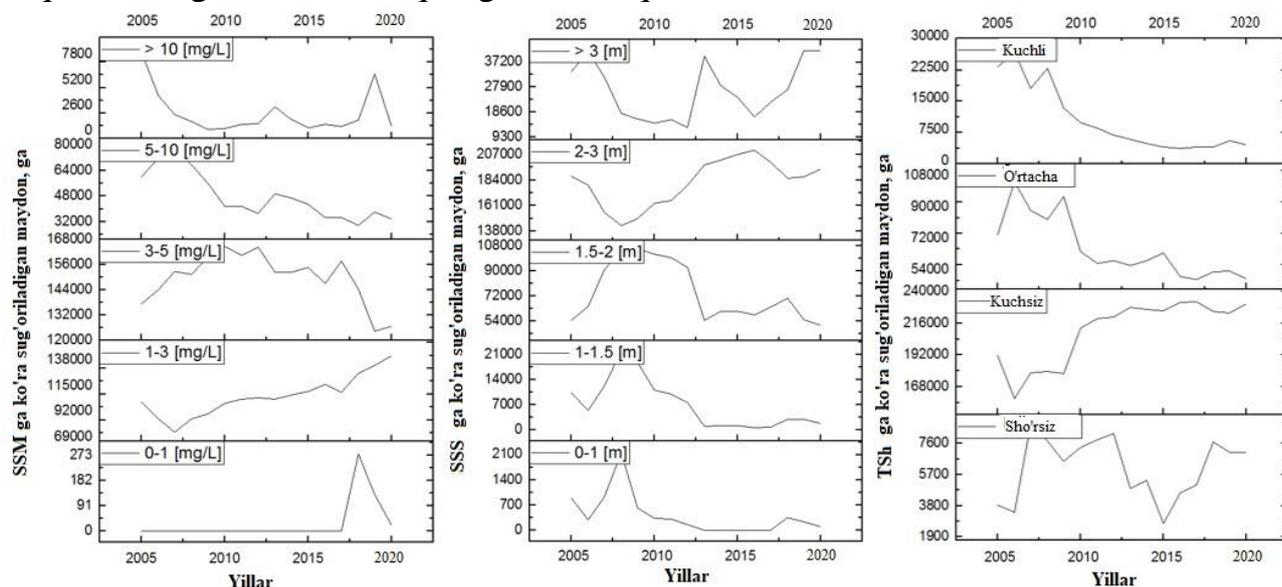


1-rasm. Sirdaryo viloyati landshaftlarining o'zgarganlik darajasi karta sxemasi.

Dissertatsiyaning “Sirdaryo viloyati sug‘oriladigan agrolandshaftlarida sho‘rlanish jarayonlarini GAT yordamida baholash” deb nomlangan uchinchi bobida iqlim o‘zgarishi sharoitida Sirdaryo viloyatining sug‘oriladigan yerlaridan olingan 20 yillik (2003-2023) SSS, SSM va TSh ma’lumotlari korrelyatsion tahlil qilindi.

Sirdaryo viloyatidagi sug‘oriladigan yerlar bo‘yicha tasniflangan ko‘p yillik TSh ma’lumotlariga ko‘ra, 2005-2020 yillar davomida o‘rganilayotgan hududdagi umumiy sug‘oriladigan yerlarning qariyb 62 foizini, asosan, kuchsiz degradatsiyaga uchragan maydonlar tashkil etgan. Ekologik xavf ta’siri bo‘lmagan sug‘oriladigan yerlar 2005-yilda 4000 ga (1,1%) ni tashkil etib, 2020-yilda esa 7500 gektarga (2%) ko‘paydi. Tadqiqot yilining boshida o‘rtacha degradatsiyaga uchragan sug‘oriladigan yerlar keskin kamayib ketganidan keyin, 2020 yilda ushbu maydonlar 47205 ga (16,4%) ni egallagan. Bu pasayish sezilarli ta’sir hajmini ko‘rsatib, tasdiqlovchi ko‘rsatkichdir. Tadqiqotning boshlanish davrida kuchli degradatsiyaga uchragan maydonlar 23085 ga (8,4 %) ga kengaydi va so‘nggi 15 yil ichida sezilarli darajada qisqarib, 2020 yilda salkam 5000 ga (1,6 %) ga yetdi (2-rasm).

15 yil davomida SSS > 3 m va SSM 0-1 g/l maydonlarida sezilmas fazoviy o‘zgarishlarga qaramay, degradatsiyaga uchramagan sug‘oriladigan tuproqlar ikki baravar ko‘paydi. Bu shuni anglatadiki, tuzdan zarar ko‘rgan hududlarning o‘zgaruvchan dinamikasi uning ikkita omili, ya’ni SSS va SSM bilan mantiqiy bog‘liqdir, ammo boshqa meliorativ va agrotexnik tadbirlar (ya’ni, tuzni yuvishni to‘g‘ri va barqaror yo‘lga qo‘yish, almashlab ekish va qishloq xo‘jaligini saqlash) o‘z vaqtida amalga oshirish maqsadga muvofiqdir.



2-rasm. Sirdaryo viloyatining sug‘oriladigan maydonlarida SSM, SSS va TSh tarqalish dinamikasi

Ushbu tadqiqotda so‘nggi to‘rt yil davomida Sirdaryo viloyatining ma’muriy tumanlari bo‘yicha keng tarqalgan turli xil tasniflangan SSS, SSM va TSh larning GAT kartalari tasvirlangan (2-rasm).

SSM natijalariga kelsak, SSM 0-1 g/l bo‘lgan sug‘oriladigan yerlarni faqat 2022-yildagina ko‘rish mumkin edi. Boshqa tajriba yillarida bunday hududlar

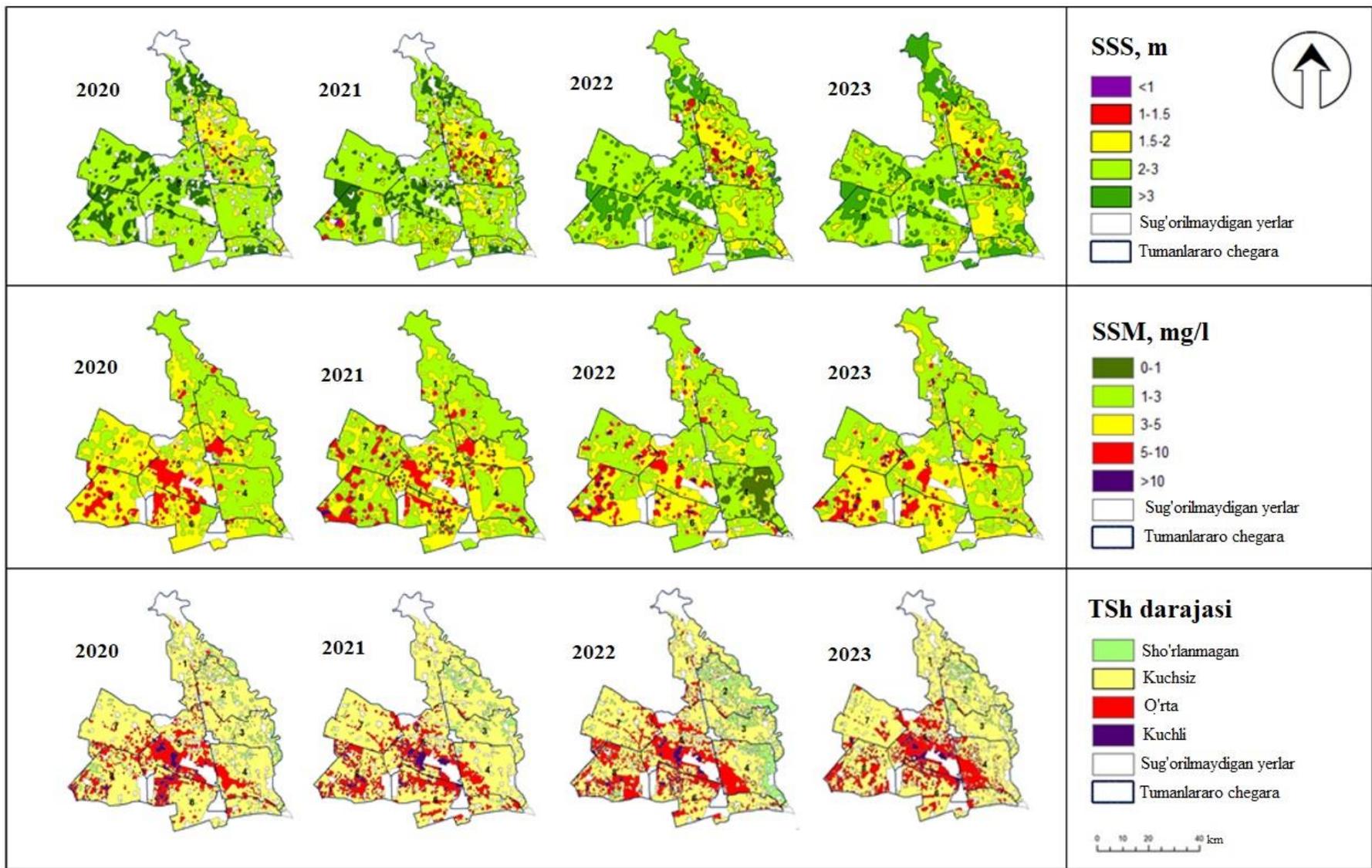
sezilmas past dinamik qiymatlar tufayli IDW kartalarida deyarli ko'rinmadi. Degradatsiyaga hududlarni 2022 yilda boshqa TSh darajalaridan deyarli va oson ajratish mumkin. 2020-2023 yillar davomida kuchsiz degradatsiyaga uchragan sug'oriladigan yerlar boshqa TSh darajalari kabi katta maydonlarni egallagan, o'rtacha va kuchli degradatsiyaga uchragan sug'oriladigan tuproqlar asta-sekin kamayib borgan.

IDW kartalari uchta o'zgaruvchining har bir sinfini hisobga olgan holda miqdoriylashtirildi va geklarda talqin qilindi. Keyinchalik, ushbu gektarlar mas'ul tashkilotlardan olingan rasmiy dala jadval ma'lumotlari bilan jamlangan. Natijada, IDW asosidagi SSS kartalari $r = 0,001$ bilan 91,4% aniqlikka erishdi, undan keyin SSM - 84,1% ($r = 0,00003$) va TSh - 76,7% ($r = 0,0006$). Bundan tashqari, 2-darajada yaratilgan IDW ekologik kartalarining o'rtacha kvadrat xatosi SSS uchun 0,03, SSM uchun 0,04 va TSh uchun 0,06 bo'ldi. Bu SSS, SSM va TSh ekologik kartalariga GAT ga asoslangan yondashuv sifatida IDW interpolatsiya texnikasini keng qo'llash uchun ishonchli dalil bo'ldi. Bu o'xshashlikni O'zbekistonning Sirdaryo viloyatining Mirzaobod tumani, Xorazm va Navoiy viloyatlarida o'tkazilgan ana shunday tekshirish va tadqiqotlar natijalarida ham ko'rish mumkin. Biroq, rasmiy ma'lumotlarning aniqligi alohida muhokama qilinmaydi, chunki ular hukumat ahamiyatiga ega va biz bu ma'lumotlar chuqurlashtirilgan dala tadqiqotlarida to'g'ri shakllangan deb hisoblaymiz.

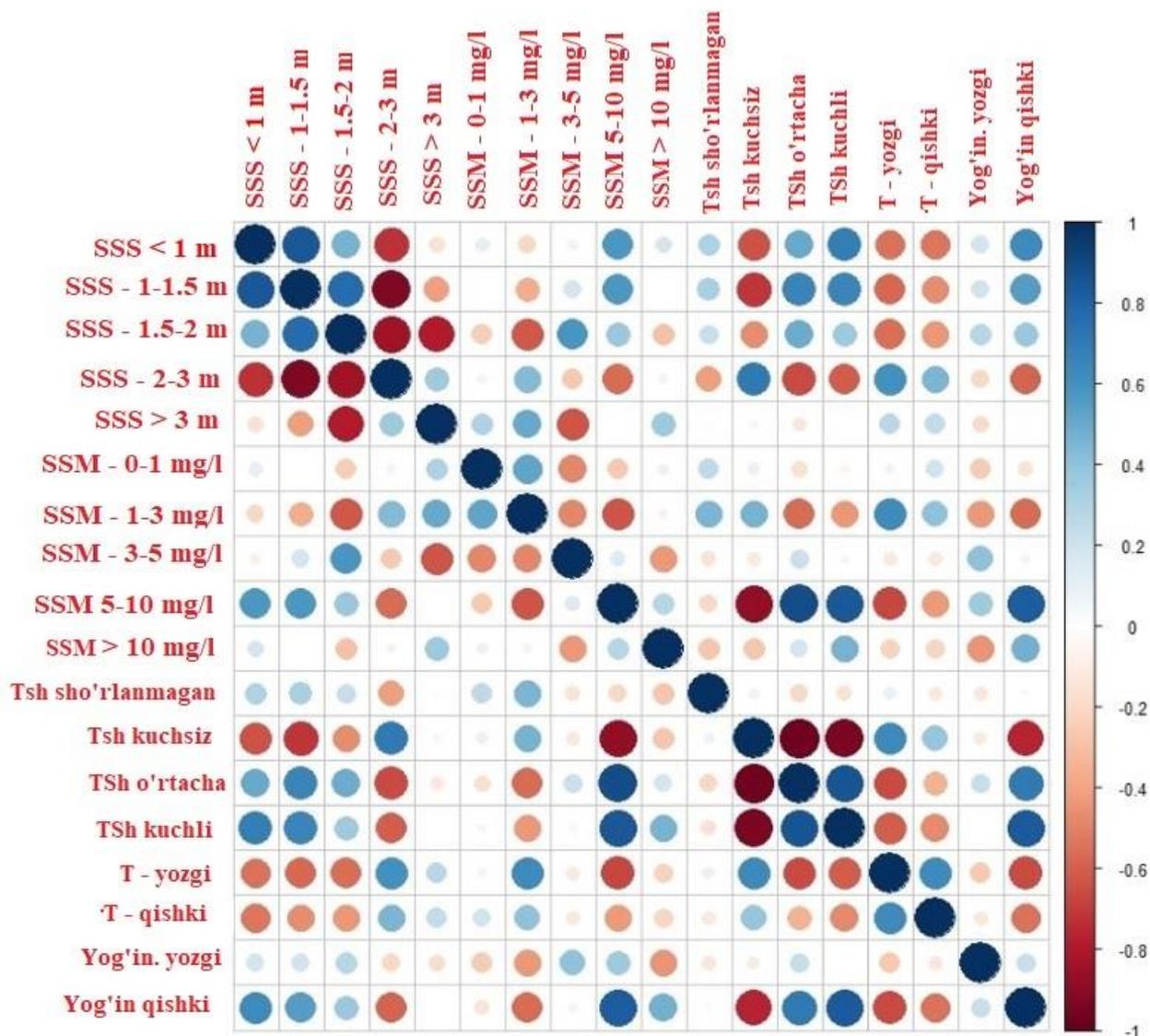
Quyida SSS, SSM va TSh bir-biri bilan qanday bog'liqligini va shu bilan birga o'rtacha mavsumiy havo harorati va yog'ingarchilik ushbu o'zgaruvchilar ustunligiga ta'sir qilishini aniqlash mumkin (3-rasm).

3-rasmdagi SSS bo'yicha ma'lumotlarga asoslanadigan bo'lsak, yer osti suvlarining ko'tarilishi asosan tuproqning kapillyarligi va yog'ingarchilik (ko'p hollarda $> 0,50$) bilan bog'liq, ammo yoz va qishda havo harorati ko'tarilganligi sababli, yer osti suvlarining bug'lanish tezligi yuqori bo'lganligi sababli SSS past bo'ladi, deb faraz qilindi. SSS shuningdek, tuproqning degradatsiyaga uchrash hamda ekologik buzilish jarayonlarini tezlashtiradi, chunki SSS chuqurroq bo'lgan joyda TSh xavfi past bo'ladi. SSS ko'p hollarda SSM va qishdagi yog'ingarchilik bilan bog'liq emas ($< 0,2$).

SSM har ikki faslda o'rtacha havo harorati va mintaqaviy yog'ingarchilik ($< 0,3$) bilan nisbatan zaif korrelyatsiyani ko'rsatdi. Mantiqiy va aniq ko'rinib turibdiki, yer osti suvlarining minerallasuv tarkibi tuproqning ekotizimi buzilishi jarayonlarini oshiradi va ko'p hollarda TSh ning har bir darajasi bilan kuchli bog'liqdir. Yana bir jihat shundan dalolat beradiki, iqlim o'zgarishi SSM 5-10 g/l va SSM > 10 g/l bo'lgan sug'oriladigan yerlarni kengaytirishga ta'sir qiladi



3-rasm. 2020-2023 yillar davomida Sirdaryo viloyatining tumanlari sug'oriladigan maydonlaridagi SSS, SSM va TSh keng tarqalgan va klassifikatsiyalangan kartalar.



4-rasm. Iqlim, SSS, SSM va TSh o'rtasidagi korrelyatsion tahlili

Havo haroratining ko'tarilishi tabiiy ravishda bug'lanish natijasida sug'oriladigan yerlarning SSM ning salbiy o'zgarishiga olib kelganligi sababli, bunday SSM sinfiga ega bo'lgan sug'oriladigan yerlar tuproq teksturasida mavjud eruvchan minerallar tufayli nisbatan kattalashgan deb taxmin qilish mumkin.

TSh ga kelsak, ekologik holati buzilmagan qishloq xo'jaligi yerlarining o'zgarishi asosan yog'ingarchilik va yillik o'rtacha mavsumiy havo haroratiga bog'liq. Kuchsiz degradatsiyaga uchragan sug'oriladigan yerlar yozda mavsumiy havo haroratiga bog'liq, shuningdek, yozda yog'ingarchilikka ahamiyatsiz bog'liqligini aniqlaydi. Ko'rinib turibdiki, iqlim o'zgarishi o'rtacha degradatsiyaga uchragan qishloq xo'jaligi yerlarining o'zgarishiga potensial ta'sir ko'rsatadi. Bu hududlar ham mutanosib ravishda o'zgaradi, mavsumiy havo harorati iqlim omillarining sababini oshiradi. Korrelyatsiya tahlili doirasida kuchli ekologik riskka ega hududlarning o'rtacha mavsumiy havo haroratiga bog'liqligi aniqlandi. Shunga qaramay, bunday degradatsiyaga uchragan joylar yozda atmosfera yog'inlariga umuman bog'liq emas, balki qishda yog'ingarchilikka bog'liqligi ilmiy isbotini topdi.

XULOSA

Sirdaryo viloyati landshaftlarida sug‘orish ta‘sirida ro‘y berayotgan dinamik jarayonlar, ulardagi ekologik vaziyatni vujudga kelishi, ko‘lamining kengayib borishi, agrolandshaftlari resurs salohiyatidan oqilona foydalanish, landshaftlarning tadrijiy o‘zgarishi, ekomeliorativ holatni tadqiq etish natijasida quyidagi ilmiy va amaliy xulosalar qilindi:

1. Respublikaning o‘ziga xos mintaqaviy xususiyatlarini hisobga olgan holda ekin maydonlarini tuproqlarining ekologik va biologik xossalarini aniqlab va degradatsiyaga uchrash darajasini baholab, GAT va masofadan zondlash texnikalari asosida tuproq xossa-xususiyatlari holatlarini aks ettiruvchi ekologik kartalar yaratildi va sug‘oriladigan maydonlarning ekotizimi o‘zgarishini tavsiflovchi tematik elektron kartalar ishlab chiqildi;

2. Sug‘oriladigan maydonlarning degradatsiyaga uchrashiga sabab bo‘luvchi sizot suvlari satxi va minerallashuvi o‘zgarishi darajasi va dinamikasini aniqlash va baholash orqali uning oldini olish bo‘yicha chora-tadbirlarni ishlab chiqishda zamonaviy GAT va masofadan zondlash uslublardan foydalanildi va aniqlilik darajasi (>80%) ilmiy asoslandi;

3. Sug‘oriladigan maydonlar yer osti sizot suvlari sathi va mineralizatsiyasi, sug‘oriladigan maydonlar tuproqlarining ekologik holati buzilishi va suv-tuproq-tuz balansi dinamikasi aniqlandi va baholash maqsadida 2000-2020 yillar davomida yig‘ilgan dala-tajriba ma‘lumotlari zamonaviy fizik-kimyoviy, masofaviy usullar va GAT texnologiyalari orqali chuqur qayta ishlandi va tahlil qilindi;

4. O‘zbekistonda birinchi bor Google Earth Engine platformasidan ilmiy maqsadda foydalanib, Java dasturlash tilida mamlakat uchun ekin maydonidagi ekologik o‘zgarishlar va mamlakat miqyosidagi tuproq degradatsiyasini aks ettiruvchi tadqiqotning har bir yili uchun yagona kodlar yaratildi;

5. Dunyoda ilk bor ekin maydonlarda fosfor mineral o‘g‘it qo‘llash bilan tuproq degradatsiyasi jarayonlari bir biriga kuchli bog‘liqligi (>75%) aniqlandi;

6. Masofaviy va birlamchi dala ma‘lumotlariga zamonaviy GAT va masofadan zondlash texnikalarini qo‘llash asosida tuproqning ekotizimi buzilishi jarayonlariga xavfi bor sug‘oriladigan maydonlar aniqlandi va viloyatlar sug‘oriladigan yerlari degradatsiyasi darajalarini vaqt va masofada o‘zgarishi dinamikasi viloyat va tumanlar kesimida baholandi;

7. Masofaviy materiallarni GAT da qayta ishlash asosida ekin maydonlarining ekologik xavf darajasi, sizot suvlari satxi, minerallashuvi xavfini aks ettiruvchi turli masshtabdagi elektron ekologik kartalari ishlab chiqildi;

8. Respublikada birinchi bor GAT va masofadan zondlash texnikalarini qo‘llagan holda viloyatlar sug‘oriladigan maydonlarining ekologik holatini va suv resurslarining miqdor hamda sifat ko‘rsatkichlarini ko‘rsatuvchi omillar asosida respublikadagi va jahondagi oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash jarayonlari tahlil qilindi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2021.Gr.02.07 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ПРИ САМАРКАНДСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
УНИВЕРСИТЕТЕ ИМЕНИ ШАРОФА РАШИДОВА**

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ УЗБЕКИСТАН-ФИНЛАНДИЯ

КАРИМОВ ЮНУС ТОЛИБ УГЛИ

**ОЦЕНКА И КАРТИРОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗАСОЛЕННОСТИ
НА ЛАНДШАФТЫ ОРОШАЕМЫХ ТЕРРИТОРИИ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС
(НА ПРИМЕРЕ СЫРДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ)**

11.00.01 - Физическая география

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

Самарканд – 2024

Тема диссертации доктора философии (PhD) по географическим наукам зарегистрирована в Высшей Аттестационной Комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № B2023.3.PhD/Gr264

Диссертация выполнена в Узбекско-Финляндском педагогическом институте.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице по адресу www.samdu.uz и на Информационно-образовательном портале «Ziyonet» по адресу www.ziyonet.uz

Научный руководитель:

Ярашев Кувондик Сафарович

доктор географических наук (DSc), доцент

Официальные оппоненты:

Кузибаева Озодхан Махмудовна

доктор географических наук (DSc), доцент

Алимкулов Нусратилла Рахмонкулович

доктор географических наук (DSc), доцент

Ведущая организация:

Ургенчский государственный университет

Защита диссертации состоится «28» август 2024 г. в 14:⁰⁰ часов на заседании научного совета DSc.03/30.12.2021.Gr.02.07 при Самаркандском государственном университете имени Шарофа Рашидова по адресу: 140104, г. Самарканд, ул. Университет, 15. Тел / Факс: (+99866) 239-16-36, e-mail: ik-geografiya2019@mail.ru.

С докторской диссертацией PhD можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Самаркандского государственного университета имени Шарофа Рашидова, за №___ Адрес: 140104, г. Самарканд, ул. Университет, 15. Тел / Факс: (+99866) 239-16-36

Автореферат диссертации разослан «15» август 2024 года.
(Реестр протокол рассылки № 18 от 7-августа 2024 г.).

С.Б.Аббасов

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

Б.А.Мелиев

Секретарь Научного совета
по присуждению научных
степеней, д.ф.г.н. (PhD), доцент

К.С.Ярашев

Председатель научного семинара
при Научном совете по присуждению
научных степеней, д.г.н., (DSc), доцент

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В целях обеспечения населения планеты природными ресурсами в природной среде усиливаются различные процессы, такие как антропогенная деградация, деградация почв, засоление в связи с широким использованием их посредством мелиорации земель. Для борьбы с этими проблемами международные организации, в том числе ООН, разрабатывают специальные программы. Примером тому может служить программа ООН по устойчивому развитию до 2030 года, одной из 17 целей, поставленных в этой программе, является «рациональное использование лесов, борьба с опустыниванием, прекращение деградации земель и восстановление плодородия почв». биологическое разнообразие. В частности, к этим задачам относятся эффективное использование ландшафтов и их ресурсов в условиях засушливого климата, развитие орошаемого земледелия, предотвращение засоления орошаемых земель, разработка мер по снижению засоления.

Использование земель сельскохозяйственного назначения в странах мира, проведение различных мелиоративных мероприятий в агроландшафтах, оценка и улучшение эколого-мелиоративной ситуации в ландшафтах, предупреждение антропогенной деградации орошаемых земель, процесса опустынивания, усиления деградации почв, дефляция и т.д. Особое внимание уделяется изучению ускорения процессов.

В области экологии и охраны окружающей среды в нашей республике использование ресурсного потенциала орошаемых земель на научной основе, оценка и улучшение их мелиоративного состояния, улучшение экологической ситуации в агросистемах, борьба с экологическими проблемами различного и разного уровня, использование геоинформационных систем (ГИС) в сельскохозяйственном производстве реализуются технологии и ряд мер по развитию дистанционного зондирования Земли. В частности, в 79-й цели «Стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы»: «Устранение существующих экологических проблем, наносящих вред здоровью населения и генофонду», в 80-й цели «Защита экологии и окружающей среды, городов и районов, реализация национального проекта «Зеленое пространство» и в «Концепции охраны окружающей среды» Республики Узбекистан до 2030 года «...научно решить проблему охраны окружающей среды такой важной задачи, как «обеспечение». Эти задачи, особенно в районах, где активно осуществляется орошаемое земледелие, таких как Сырдарьинская область, требуют более глубоких научных исследований, направленных на решение различных негативных экологических проблем.

Указ Президента Республики Узбекистан №5863 от 30 октября 2019 года «Об утверждении Концепции охраны окружающей среды Республики Узбекистан до 2030 года», УП-№60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития» Нового Узбекистана на 2022-2026 годы», Постановление Президента Республики Узбекистан №-4801 от 11 августа 2020 года «О неотложных мерах по повышению эффективности использования водных ресурсов и мелиорации

земель в Джизакской и Сырдарьинской областях». Настоящее диссертационное исследование служит в определенной степени реализации поставленных задач в решении об эффективном использовании ресурсов и совершенствовании мелиорации и других нормативных правовых документах, связанных с этой деятельностью.

Связь диссертации с ведущими направлениями развития науки и технологий. Данные исследования проводились в соответствии с приоритетными направлениями республиканского развития науки и техники V. «Сельское хозяйство, биотехнологии, экология и охрана окружающей среды», VIII. «Науки о Земле».

Степень изученности проблемы. Геоэкологической оценкой ландшафтов регионов, формированием и изменением ландшафтно-экологических условий, геоэкологическими проблемами и возникающими негативными ландшафтно-экологическими проблемами занимался ряд ученых и специалистов: среди них зарубежные ученые Г.Риссер, К.Тролль, Ю.Одум, Р.Дайо, Р.Риклефс, А.А.Крауклис, Т.Форман, М.Жаман, В.А.Ковда, Н.А.Солнцев, А.Г.Исаченко, В.А.Николаев, В.М.Чупахин, Г.В.Гельдиева, А.А.Чибилев, Л.Г.Раменский. Важными научными исследованиями стали ученые стран СНГ, В.Н.Сукачев, В.Б.Сочава, Ф.Н.Мильков, И.П.Герасимов, В.С.Малыгин, Н.А.Димо, А.Н.Розанов, В.С.Преображенский, М.А.Панков, А.М.Рябчиков, Д.Л.Арман, И.П.Герасимов, Л.И.Мухина и другие.

В нашей республике Л.Н.Бабушкин, Н.А.Когай, В.А.Костюченко, И.Н.Степанов, А.А.Абдулкасимов, Л.А.Алибеков, П.Баратов, Ш.С.Зокиров, Х.Вахобов, И.Хасанов, А.Н.Нигматов, А.К.Уразбаев, С.Б.Аббасов, А.Рахматуллаев, Ф.М.Рахимбаев, Ф.И.Хакимов, Б.Джоллибеков, К.М.Боймирзаев, В.А.Рафиков, Ш.М.Турдиметов, Ю.Х.Абдурахмонов, В.Х.Шеримбетов, К.С.Ярашев, О.М.Козибоева, К.К.Таджиев и другие в научно-исследовательских работах изучены засоление и эколого-мелиоративное состояние орошаемых почв, работы по их улучшению экологическое состояние.

Однако ландшафты Сырдарьинской области, засоление орошаемых почв, уровень инфильтрационных вод и уровень их минерализации не были всесторонне проанализированы и картографированы с помощью ГИС. Поэтому задачи, поставленные в данном исследовании, находят решение проблемы на основе применения новых методов ГИС и дистанционного зондирования.

Связь темы диссертации с планом научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения. Диссертационное исследование на 2021-2023 годы S-PF-99 «В Венгрии и Узбекистане в сфере сельского хозяйства и продовольствия посредством анализа больших данных и технологий машинного обучения проводится в рамках инновационного проекта «Научные исследования и технико-экономическое обоснование решения система поддержки создания».

Цель исследования заключается в оценке и картировании процессов засоления почв в орошаемых агроландшафтах Сырдарьинской области методами дистанционного зондирования с использованием ГИС.

Задачи исследования:

оценка влияния долговременных изменений количества и качества дефицитных ресурсов подземных вод региона на засоление почв с использованием технологий ГИС;

анализ динамики изменения засоления почв на основе данных ГИС и дистанционного зондирования с учетом особенностей территории;

анализ дистанционных методов на основе ГИС при оценке процессов засоления орошаемых агроландшафтов в условиях изменения климата;

язык программирования Java Script, создание карт засоления, уровня инфильтрационных вод и уровня минерализации инфильтрационных вод орошаемых почв с использованием спутниковой термографии.

Объектами исследования является почва орошаемых агроландшафтов Сырдарьинской области.

Предметом исследования является анализ факторов уровня и минерализации грунтовых вод, атмосферных осадков, температуры воздуха, агрофизики почвы и засоления с помощью ГИС.

Методы исследования. В диссертационной работе использованы традиционные методы интерполяции, спутниковой термографии, нормализованного разностного растительного индекса (NDVI), а также существующие методы теоретического и экспериментального исследования программных (Java Script) алгоритмов и надежные аналитические и численные методы пространственной обработки изображений.

Научная новизна:

с помощью технологий дистанционного зондирования оценена динамика многолетних изменений количества и качества водных ресурсов в условиях изменения климата и влияния орошения на засоление почв, определены новые методы их рационального использования и охраны;

на основе интеграции полевых данных, методов ГИС и дистанционного зондирования определены условия засоления почв орошаемых территорий, подверженных риску агрофизических процессов деградации почв, а также динамика изменения уровня засоления почв орошаемых земель Сырдарьинской области за период время и расстояние, регионы и районы оцениваются в разделе;

проведено сравнение методов оценки засоления почв орошаемых агроландшафтов с использованием методов ГИС и дистанционного зондирования, а также созданы карты засоления орошаемых почв региона с использованием долговременного языка программирования Java Script и спутниковой термографии.

для анализа профиля NDVI и выявления засоленных территорий с использованием алгоритмов Java Script создан калиброванный метод для посевов хлопка и пшеницы.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

Усовершенствована методика определения сфер влияния агроэкологического состояния и засоленности почв орошаемых ГАТ земель, уровня и минерализации фильтрационных вод и получения оперативных данных о них;

Путем применения методов программирования и дистанционного зондирования в системе Google Earth Engine созданы карты посевных площадей Сырдарьинской области;

В системе Google Earth Engine впервые в мире анализ профиля индекса вегетации NDVI на основе спутника MODIS и обнаружение засоленных территорий с помощью алгоритмов Java Script были откалиброваны под посевы хлопка и пшеницы;

На основе интеграции современных методов ГАТ и дистанционного зондирования Земли в дистанционные и первичные полевые данные созданы карты для оценки динамики засоления почв и их изменения на орошаемых территориях, подверженных риску процессов агрофизического нарушения почв.

Достоверность полученных результатов. Достоверность результатов исследования основана на том, что данные МЧС Республики Узбекистан, Гидрометцентра, Агентства кадастра при Государственном налоговом комитете Республики Узбекистан, Мелиоративной экспедиции Сырдарьи В регионе использованы данные полевых исследований, собранные за многие годы на основе карт, теоретические разработки, выводы, предложения и рекомендации, воплощены в жизнь, а полученные результаты подтверждены компетентными органами.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость исследовательской работы заключается в том, что в условиях изменения климата количественные и качественные показатели ресурсов подземных вод Сырдарьинской области, влияние многолетней динамики изменения на агрофизику почв орошаемых земель с использованием современных методов ГАТ и дистанционного зондирования с ее совершенствованием, что объясняется обогащением методологии проведения исследований по мелиорации почв, географии мелиорации в ландшафтоведении.

Практическая значимость работы заключается в создании серии карт динамики агроэкологического изменения почвы, засоленности почв, уровня фильтрационных вод, уровня минерализации фильтрационных вод и их динамики с целью предотвращения засоления почв орошаемых земель региона, а также применением технологий дистанционного зондирования и ГАТ. Это объясняется разработкой высокоточной методики исследования, отражающей засоление орошаемых почв.

Внедрение результатов исследования. На основе исследований, проведенных по оценке и картированию воздействия засоления на ландшафты

орошаемых территорий посредством ГИС, разработаны научные выводы и предложения:

Влияние многолетней динамики изменения количественных и качественных показателей водных ресурсов на засоление почв орошаемых земель в условиях изменения климата и результаты методов их рационального использования и охраны. Реализовано на практике в Министерстве водного хозяйства Республики Узбекистан. (справка № 03/17-908 Министерства водного хозяйства Республики Узбекистан от 13 марта 2024 года). В результате использование методов ГИС и дистанционного зондирования позволило повысить рациональное использование агроландшафтов;

На основе интеграции современных методов ГИС и дистанционного зондирования почв в дистанционные и первичные полевые данные определение условий засоления почв на орошаемых территориях, подверженных риску агрофизических процессов деградации почв, и динамики изменения уровня засоления почв орошаемых земель Сырдарьи регион во времени и на расстоянии. Научные результаты областной и районной оценки внедрены в практику Министерства водного хозяйства Республики Узбекистан (референтный номер 03/17-908 Министерства водного хозяйства Республики Узбекистан). от 13 марта 2024 г.). В результате стало возможным создавать карты изменений почвы с помощью ГИС;

Методы оценки засоления почв орошаемых территорий регионов сравнивались с использованием методов и моделей ГИС и дистанционного зондирования, а засоления орошаемых почв регионов - на языке долгосрочного программирования Java Script, спутниковой термографии. научные результаты по разработке карт внедрены в практику Министерства водного хозяйства Республики Узбекистан (регистрационный номер 03/17-908 Министерства водного хозяйства Республики Узбекистан от 13 марта 2024 года). В результате стало возможным применение в регионе методов, позволяющих отслеживать динамику агроэкологической деградации и процессов засоления почв, определяемую методикой, созданной на основе интеграции методов ГИС и дистанционного зондирования;

Результаты анализа профиля NDVI и создания калиброванной методики определения зон засоления посредством алгоритмов Java Script для посевов хлопка и пшеницы внедрены в практику Министерства водного хозяйства Республики Узбекистан (13 мая 2018 г.). № 2024 Министерства водного хозяйства Республики Узбекистан № 03/17-908 от марта). В результате, с целью предотвращения засоления орошаемых земель, это позволило оценить динамику уровня агроэкологического изменения почвы.

Апробация результатов работы. Результаты исследований обсуждались на международных и республиканских конференциях, в том числе 9 международных и 4 республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликовано 13 научных работ. Из них 9 опубликованы в престижных

зарубежных научных журналах, 2 из них опубликованы в республиканских научных журналах, входящих в список ОАК.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа отражена во введении, 3 главах, заключении и практических рекомендациях, а также списке использованной литературы. Общий объем диссертации составляет 144 страниц, из них текстовая часть – 124 страницы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во вводной части обосновывается актуальность и необходимость проводимого исследования, описываются цель и задачи, объект и предмет исследования, показывается его совместимость с приоритетными направлениями развития науки и техники республики, Описаны научная новизна и практические результаты исследования, описаны научные и практические результаты полученных результатов, раскрыта их значимость, представлены сведения о внедрении результатов исследования, опубликованных работах и структуре диссертации.

Вводная часть диссертации основывается на актуальности и необходимости диссертационного исследования, формируются цели и задачи исследования, а также объекты и темы, совместимость с приоритетными направлениями развития науки и техники. Показана Республика Узбекистан, описаны научная новизна и практические результаты исследования. Широко раскрыта теоретическая и практическая значимость полученных результатов, дана информация о внедрении результатов исследования, опубликованных работах и структуре диссертации.

Сельское хозяйство является неотъемлемой частью экономического благосостояния нашей республики, оно составляет около 23% валового продукта труда, в этой отрасли занято 27% всего населения. На орошаемых землях ежегодно выращивается более 85% сельскохозяйственной продукции, а также используется более 80% трансграничных водных ресурсов нашей республики. Тем не менее, в районах с равнинным рельефом очень мало естественных дренажных систем и крупных орошаемых площадей с высокоминерализованными поверхностными и подземными водами. Кроме того, из-за неразумного использования земель сельскохозяйственного назначения и неправильного землеустройства, несоблюдения агротехнических требований и норм высок уровень и минерализация фильтрационных вод а также высокая концентрация различных солевых растворов. Это, в свою очередь, приводит к засолению и деградации почв во времени и пространстве.

В настоящее время 9,7% всей территории нашей республики или немногим более 4,3 млн. га плодородных земель используется для выращивания сельскохозяйственной продукции, а более 50% от общего количества орошаемых земель в разной степени засолены, что составляет 25-30% продуктивности сельского хозяйства в целом по стране, что приводит к снижению и ставит под угрозу безопасность пищевых продуктов. «Такие потери обычно вызваны увеличением сточных вод и широким использованием минеральных удобрений для повышения урожайности. В силу причин,

приводящих к засолению почв, развитие промышленности и сельского хозяйства повышает уровень минерализации рек и подземных вод, при этом уровень дальнейшего ускорения и последствия изменения климата пока не учитываются. Экологическое неравенство, главным образом из-за неустойчивого землепользования, в настоящее время увеличилось на 15%. Тем не менее, в засушливых землях нашей республики увеличивается деградация и засоление почв.

В полувлажных регионах, в том числе на примере нашей республики, повышение уровня и минерализации грунтовых вод, а также засоление почв как ведущий фактор не изучены. Так, «повышение уровня минерализованной фильтрационной воды и увеличение общего количества растворенных веществ в ее составе приводит к уничтожению сельскохозяйственных угодий, снижению их качества и продуктивности». «Минеральный состав подземных вод можно контролировать, контролируя гидравлический уклон, геологические условия местности, оросительные и возвратные воды, протекающие через подземные воды на орошаемых землях». При оценке минерализации фильтрационных вод в основном учитывают ее химический состав, такие катионы, как Na, Mg, K, Ca и анионы, такие как NO₃, HSO₃, SO₄ и Cl, значения электропроводности (ЭО) и rN, поэтому требуется проведение регулярных гидрогеологических и гидрохимических исследований.

Кроме того, в нашей республике в условиях засушливого климата естественное засоление почв увеличивается из-за высокого уровня воды и увеличения ее минерализации и скорости испарения минерализованных подземных вод. 30% всей площади орошаемых земель в нашей стране относятся к частично засоленным почвам, за ними следуют умеренно засоленные почвы (16%) и засоленные почвы с наносами (4%). Также к засоленным отнесено 95% орошаемых земель в Хорезмской области, 96% в Сырдарьинской области, 87% в Бухарской области, 87% в Навоийской области, 79% в Джизакской области и 78% в Республике Каракалпакстан.

В данном научном исследовании систематизированы основные и наиболее распространенные существующие методы классификации уровня деградации почв и экологического состояния орошаемых земель, а также с высочайшей точностью анализируются алгоритмы интерполяции и индекса растительности. В результате анализа литературы можно констатировать следующее.

Больше всего орошаемых земель в мире деградировано (засолено), в том числе более чем в 100 странах со всеми типами климатических зон. В частности, один миллиард гектаров (га) орошаемых земель деградирован в разной степени, из них менее 80 миллионов га являются результатом антропогенной деятельности. Деградация почвенных экосистем оказывает существенное негативное влияние на экономический сектор (полу)засушливых регионов (Sidike et al., 2014; Squires & Glenn, 2011). По данным Организации Объединенных Наций, сегодня около шести миллионов га орошаемых земель различными способами страдают от деградации почв, а более 40% сельскохозяйственных угодий во всем мире деградированы из-за

нестабильности экосистемы, что указывает на то, что они непригодны для производства сельскохозяйственных культур на орошаемых землях. земля (Кулматов, 2014; Панкова, Конюшкова, 2013).

В настоящее время 9,7% всей территории Узбекистана или чуть более 4,3 млн га используется в сельскохозяйственных целях, а более 50% всей площади орошаемых земель находится под различными антропогенными воздействиями и страдает от произошедшей деградации, что приводит к снижению производительности сельского хозяйства по всей стране (т.е. на 25-30%) и ставит под угрозу безопасность продовольствия и агропромышленного комплекса на национальном уровне (Алиханов и др., 2021; Исаев и др., 2020; Джуманов и др., 2020; Кулматов и др., 2018). Промышленное, городское и сельскохозяйственное развитие привело к высокому риску минерализации рек и подземных вод из-за экологической деградации почвы, но возможность дальнейшего развития и изменения климата не выявлена (Ивушкин и др., 2017). Экологические дисбалансы в основном вызваны антропогенным нестабильным землепользованием, на долю которого приходится 15% увеличения деградации (Фу и др., 2021; Кулматов и др., 2021). Тем не менее, подверженность засушливых земель Узбекистана изменению климата привела к деградации почв и экологической деградации.

С локальной точки зрения в Узбекистане А.Ешчанов (2008), М.Ибрагимов (2004, 2011), А.Полатов (2020), М.Султанов (2019) и др. уровень грунтовых воды (УГВ), просачивание минерализации грунтовых воды (МГВ), также применили подходы ГИС в определенных пределах при анализе и оценке деградации и засоленности почвы (ЗП) и экологического состояния. Основными ограничениями были названы отсутствие специалистов в области геоинформатики и ограничение правильной методологии картирования этих трех переменных (УГВ, МГВ и ЗП). Кроме того, исследователи продолжают полагаться на традиционные полевые подходы к картированию. В этих исследованиях три переменные, основанные на интерполяционных моделях ГИС, обратного взвешивания расстояний (IDW), сплайна и кригинга, были протестированы и применены на предмет их потенциала для картирования пространственных изменений переменных за короткий период времени. Все три переменные сравнивались друг с другом с целью точного сопоставления. В результате метод Кригинга показал вторые лучшие результаты при отображении интерполированного УГВ, а метод IDW превосходно отобразил все переменные. Что касается результатов этих исследований, то метод Сплайна имел наибольшую ошибку для картирования всех переменных, а Кригинг был вторым наиболее подходящим вариантом для картирования УГВ. Для картирования этих трех переменных настоятельно не рекомендуется использовать модели интерполяции сплайнов и кригинга, вместо этого для Узбекистана рекомендуется использовать IDW (Кулматов и др., 2021).

В первой главе под названием «**Теоретические основы исследования засоления почв орошаемых агроландшафтов**» описаны методы дистанционного зондирования Земли. В них описаны приборы космической

спутниковой съемки, параметры, спектральные, пространственные и временные масштабы их использования. Приведены характеристики спутника MODIS. Представлены основные принципы формирования систем записи ДЗЗ. Описаны наиболее распространенные инструменты и программы, используемые для описания экологических свойств биотических и абиотических ресурсов Земли. Рассмотрены современные системы получения пространственных данных, позволяющие решать различные задачи изучения динамики сухих экосистем.

Во второй главе диссертации называется **«Оценка природных условий Сырдарьинской области для целей орошения и его методов»** в условиях изменения климата, как и во всех аридных зонах, для Сырдарьинского региона характерна контрастность гидротермического режима. Климат области отличается от других регионов республики суровым континентальным и засушливым климатом, высокой устойчивостью летом, неустойчивой низкой температурой зимой, резкими изменениями температуры в течение месяцев и лет. Отсутствие атмосферных осадков и их неравномерное распределение по сезонам, высокая испаряемость, короткая зима, частая смена холодных и жарких температур в этот период, ранний приход весны, жаркое и засушливое лето, быстрая смена этих сезонов. чередование.

Самая низкая среднемесячная температура $+1,3^{\circ}\text{C}$ в январе, самая теплая средняя температура $+28-29^{\circ}\text{C}$ в июле. Резкое понижение температуры наблюдается в октябре и ноябре. В отдельные летние дни температура воздуха достигает $+46-47^{\circ}\text{C}$, а суточная амплитуда достигает $+75-78^{\circ}\text{C}$ (Узгидромет. 2020). Средний многолетний безморозный период в регионе составляет 216-229 дней. Продолжительность активного вегетационного периода при температуре воздуха выше $+10^{\circ}\text{C}$ (сумма положительных температур) колеблется от 245-260 дней на севере и 265-272 дней на юге. Полезная температура в этот период ($>+10^{\circ}\text{C}$) наблюдается на юге до $5450-5540^{\circ}\text{C}$, а на севере снижается до $4900-4800^{\circ}\text{C}$ (Исаев С.К. 2020). Среднегодовая температура поверхности почвы составляет $14-18^{\circ}\text{C}$, что на $2,5-3,0^{\circ}\text{C}$ выше температуры воздуха. Также среднемесячная температура почвы в течение года распределяется как температура воздуха по месяцам. Среднегодовое количество осадков составляет 292-434 мм. Сообщается, что весной выпадает около 40-45% суммы годовых осадков, зимой - 25-35%, осенью - 15-20%.

В жаркие летние дни количество влаги, испаряющейся с поверхности почвы и открытого водоема, увеличивается на 75-80%. Дефицит влаги (разница между испарением и атмосферными осадками) составляет 1180-1390 мм. Индикаторы ветрового режима в разных частях региона отражают разнообразие ветровых режимов по градации скорости. Средняя скорость ветра $1,3-2,8$ м/сек, максимальная $22-34$ м/сек. около, но иногда $40-45$ м/сек. организация

Регулярный полив обычно снижает температуру почвы и воздуха в течение дня и уменьшает ее колебания в течение дня. Благоприятное влияние орошения на урожай является полным, когда поливная вода подается в нужное время и в количестве, отвечающем потребностям растений, с учетом внешних

условий растений, метеорологических, гидрогеологических и почвенных условий, способа и техники орошения. . появляется.

Незапланированное орошение приводит к насыщению полей и почвы избыточной водой, что приводит к следующим последствиям:

- выводит питательные вещества и мелкие частицы из почвы;
- создает плотный облачный горизонт с низкой проницаемостью;
- потери воды при поливе полей;
- наблюдается повышение уровня подземных вод и засоление или заболачивание почв, затопление прилегающих земель и необходимость создания коллекторно-дренажной сети;
- на откачивание воды с помощью машины требуются очень большие энергозатраты;
- стоимость использования оросительной системы увеличится.

Неправильное орошение, то есть излишняя подача воды на поля, обычно снижает урожайность сельскохозяйственных культур. Неспособность обеспечить поля своевременным или достаточным количеством воды также снижает производительность и приводит к менее эффективному использованию орошаемых земель и поливной воды.

Орошение является сильным растворителем солей, влияет на химические процессы в почве, снижает концентрацию почвенных растворов и количество вредных солей в верхних горизонтах почвы. Если на поля подается избыточная вода, большая часть питательных веществ может быть вымыта из почвы.

В результате орошения увеличивается теплоемкость и теплопроводность почвы, что благотворно влияет на рост и развитие корневой системы растений, а также на микробиологическую активность почвы, что в конечном итоге повышает их продуктивность и обеспечивает высокую продуктивность сельскохозяйственных культур.

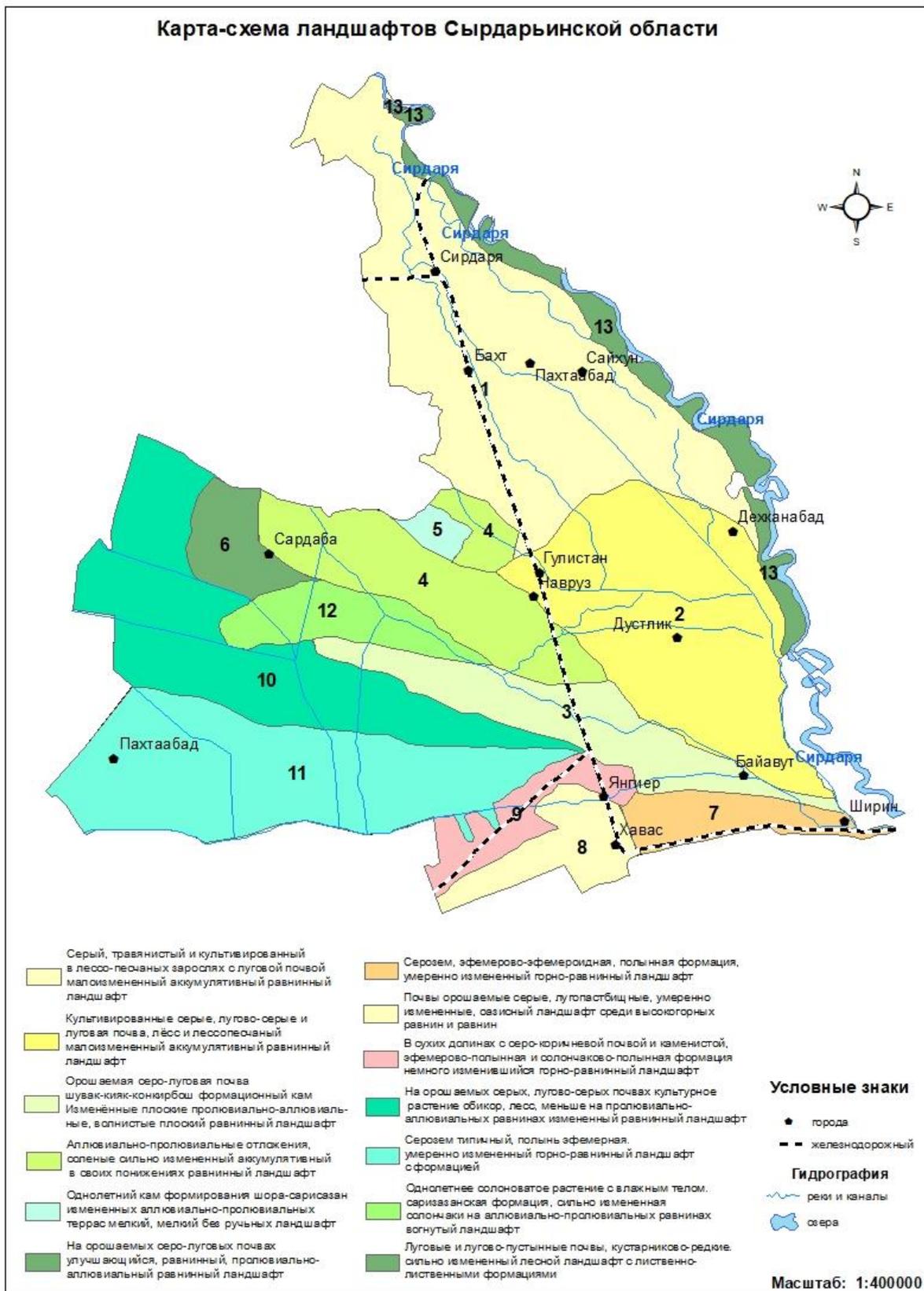
Под влиянием орошения изменяются природные условия не только орошаемого массива, но и окружающих земель. Водный баланс массива значительно увеличивается за счет потерь воды из каналов и полей при орошении. В результате меняется режим подземных вод; они могут повышаться постепенно на орошаемом массиве и прилегающих землях. При проектировании орошения необходимо прогнозировать уровень грунтовых вод при поливе. При поливе грунтовые воды могут подняться на 2-3 м. Тогда необходимо принять соответствующие меры по защите орошаемого массива и окружающих его земель от вредных последствий.

В дальнейшем освоение новых территорий, восстановление старых орошаемых земель, оросительных и мелиоративных водотоков требует тщательного учета геоморфологических и почвообразовательных процессов. Кроме того, поскольку наша республика расположена в засушливых регионах, большинство орошаемых массивов в той или иной степени засолены. Именно поэтому необходимо исследование процессов засоления и разработка мер борьбы с ним (Таджиев, 2021).

Первичное засоление должно быть устранено или снижено до приемлемых пределов до начала землепользования. При этом виде засоления легкорастворимые соли удаляются из почвы большим количеством воды – капитальным промыванием. Скорость выщелачивания солей зависит от вида и количества солей в почве, мощности выщелоченного слоя, водопроницаемости почвы и грунтов, условий дренажа фильтрата. Глубина смываемого слоя обычно составляет 1 м для однолетних орошаемых культур, 1,5 м для многолетних орошаемых культур. Землю обычно промывают в вневегетационный период, когда испарение воды минимально. Вода, используемая в процессе мытья, удаляется с территории с помощью водостоков. Если на участке недостаточно дренажных сетей, на период вымывания соли будет установлен временный дренаж. Земли промывают без слива воды. В зависимости от расстояния между временными грядами и водостоками и уклона земной поверхности размеры площадей, разделенных бордюрами, рекомендуется принимать от 20x20 до 50x50 м.

Следует отметить, что природно-географические условия Сырдарьинской области резкие, северный, северо-западный и южный районы разделены своими природными компонентами, а природа простирается от горных частей до пустынь. Карта ландшафтов Сырдарьинской области и их Изменения под влиянием орошения разработаны на основе проанализированных выше ландшафтных исследований и полевых исследований, проведенных автором, степени изменения ландшафтов в результате антропогенного воздействия и других данных (1-рисунок).

За основу мы используем пейзажи, выбранные Н.Р.Алимкуловым в своей работе. Однако, хотя эти ландшафты используются в качестве базовой линии, наше основное внимание уделяется тому, как ландшафты изменились под влиянием орошения. Таким образом, на территории удалось выделить следующие типы ландшафта: (1-рисунок).



1-рисунок. Карта-схема степени изменения ландшафтов Сырдарьинской области.

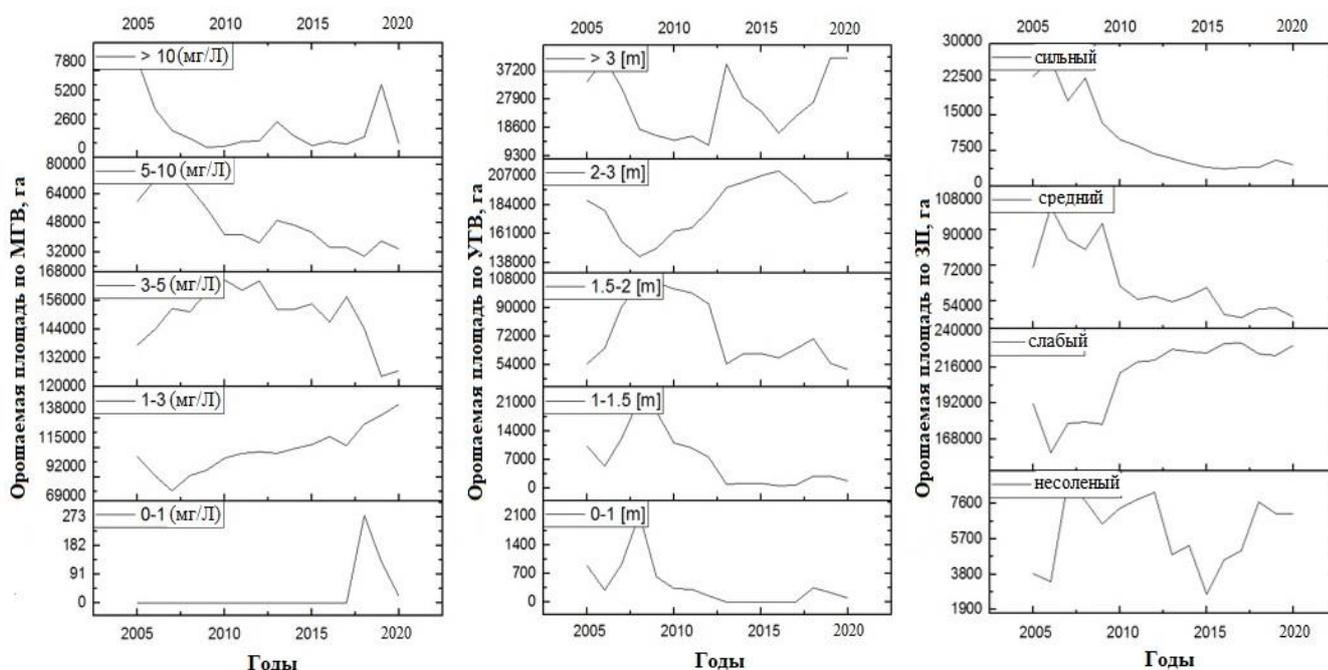
В третьей главе диссертации называется «Оценка процессов засоления ворошаемых агроландшафтах Сырдарьинской области с помощью ГИС» приведены данные УГВ, МГВ и ЗП за 20 лет (2003-2023 гг.), полученные на

орошаемых землях Сырдарьинской области в условиях изменения климата были проанализированы.

По данным многолетней классификации орошаемых земель Сырдарьинской области, за 2005-2020 годы около 62% от общего количества орошаемых земель на исследуемой территории составили преимущественно слабодegradированные территории. Площадь орошаемых земель без экологического риска в 2005 году составляла 4000 га (1,1%), а в 2020 году увеличилась до 7500 га (2%). После резкого сокращения умеренно деградированных орошаемых земель в начале учебного года, в 2020 году эти площади заняли 47 205 га (16,4%). Данное снижение является подтверждающим показателем, указывающим на значительную величину эффекта. В начале исследования сильно деградированные площади увеличились на 23 085 га (8,4 %) и значительно сократились за последние 15 лет, достигнув примерно 5 000 га (1,6 %) в 2020 году (2-рисунок).

За 15-летний период недеградированные орошаемые почвы увеличились вдвое на территориях с УГВ > 3 м и МГВ 0-1 г/л, несмотря на незначительные пространственные вариации. Это означает, что меняющаяся динамика засоленных территорий логически связана с двумя ее факторами, а именно УГВ и МГВ, но другие мелиоративные и агротехнические мероприятия.

В данном исследовании изображены карты ГИС различных классифицированных УГВ, МГВ и ЗП, широко распространенных в административных районах Сырдарьинской области за последние четыре года (2-рисунок).



2-рисунок. Динамика распределения МГВ, УГВ и ЗП на орошаемых территориях Сырдарьинской области.

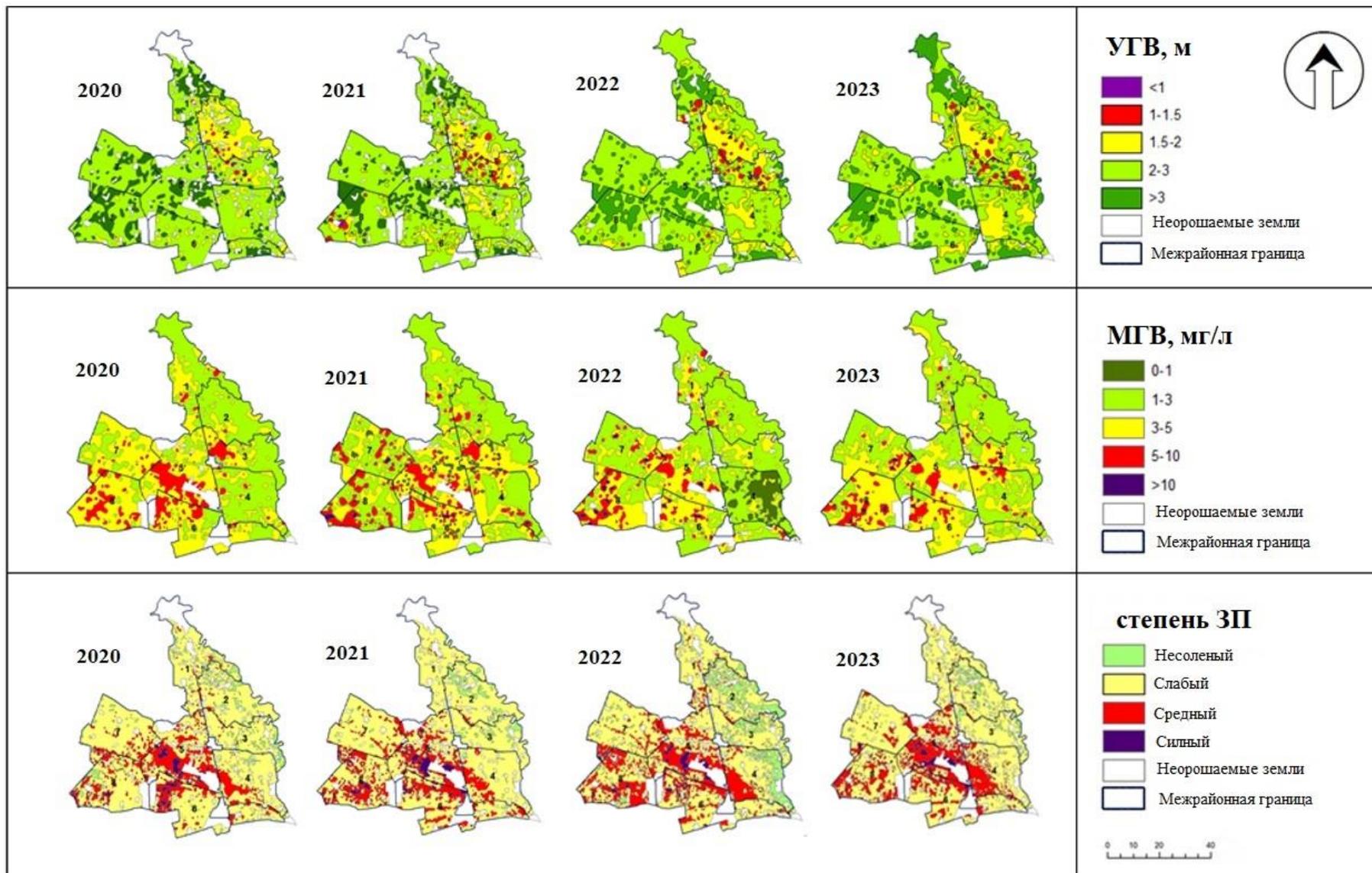
Что касается результатов МГВ, то орошаемые земли с МГВ 0-1 г/л можно будет увидеть только в 2022 году. В другие годы эксперимента такие территории были практически незаметны на картах IDW из-за незначительных динамических значений. Дегradированные территории можно будет практически и легко отделить от других уровней ЗП в 2022 году. В течение 2020-2023 годов орошаемые земли со слабой деградацией занимали такие же площади, как и другие уровни ЗП, а орошаемые земли со средней и сильной деградацией постепенно сокращались.

Карты IDW были количественно определены для каждого класса из трех переменных и интерпретированы в гектарах. Эти гектары затем объединяются с официальными данными полевых таблиц от ответственных организаций. В результате карты SSS на основе IDW достигли точности 91,4% при $r = 0,001$, за ними следуют МГВ - 84,1% ($r = 0,00003$) и ЗП - 76,7% ($r = 0,0006$). Кроме того, среднеквадратическая ошибка карт окружающей среды IDW, созданных на уровне 2, составила 0,03 для УГВ, 0,04 для МГВ и 0,06 для ЗП. Это было убедительным аргументом в пользу широкого использования метода интерполяции IDW в качестве подхода на основе ГИС к картам окружающей среды УГВ, МГВ и ЗП. Такое сходство можно увидеть в результатах аналогичных исследований и исследований, проведенных в Мирзаабадском районе, Хорезмской и Навоийской областях Сырдарьинской области Узбекистана. Однако точность официальных данных отдельно обсуждаться не будет, так как они имеют государственное значение и мы считаем, что эти данные правильно сформированы в результате глубоких полевых исследований.

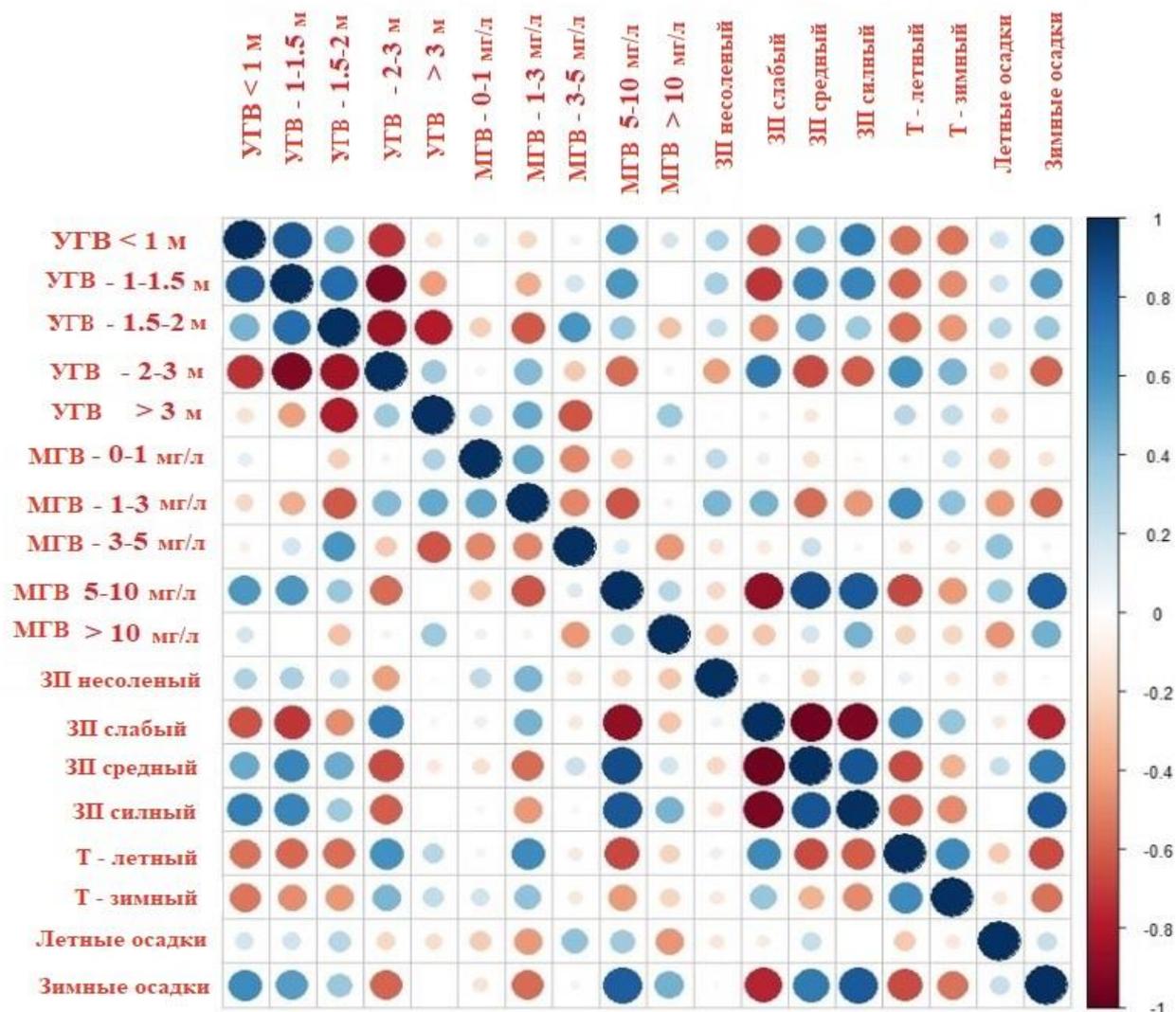
Ниже можно определить, как УГВ, МГВ и ЗП связаны друг с другом, при этом на доминирование этих переменных влияют среднесезонная температура воздуха и осадки (3-рисунок).

На основании данных НДС на рисунке 3, подъем грунтовых вод в основном связан с капиллярностью почвы и осадками (в большинстве случаев $>0,50$), но температура воздуха летом и зимой выше, была выдвинута гипотеза, что УГВ будет низким из-за высокого испарения. норма грунтовых вод. УГВ также ускоряет процессы деградации почвы и экологической деградации, поскольку риск ЗП ниже там, где УГВ глубже. В большинстве случаев УГВ не связана с МГВ и зимними осадками ($< 0,2$).

МГВ показал относительно слабую корреляцию со средней температурой воздуха и региональными осадками ($<0,3$) в оба сезона. Логично и очевидно, что минерализация подземных вод усиливает процессы деградации почвенных экосистем и в большинстве случаев тесно связана с каждым уровнем ЗП. Другим следствием является то, что изменение климата повлияет на расширение орошаемых земель с МГВ 5-10 г/л и МГВ > 10 г/л.



3-рисунок. Распространенные и классифицированные карты УГВ, МГВ и ЗП на орошаемых площадях районов Сырдарьинской области на 2020-2023 годы.



4-рисунок. Корреляционный анализ между климатическими факторами, УГВ, МГВ и ЗП.

Поскольку повышение температуры воздуха естественным образом вызывает отрицательное изменение МГВ орошаемых земель за счет испарения, можно предположить, что орошаемые земли с таким классом МГВ относительно укрупнены за счет присутствия в составе почвы растворимых минералов.

Что касается ЗП, то изменение экологически нетронутых сельскохозяйственных угодий в основном зависит от осадков и среднегодовой сезонной температуры воздуха. Установлено, что орошаемые земли со слабой деградацией зависят от сезонной температуры воздуха летом, а также имеют незначительную зависимость от осадков летом. Видно, что изменение климата потенциально может повлиять на трансформацию умеренно деградированных сельскохозяйственных земель. Эти территории также изменяются пропорционально, сезонную температуру воздуха увеличивают причины климатических факторов. В рамках корреляционного анализа определена зависимость регионов с сильным экологическим риском от среднесезонной

температуры воздуха. Тем не менее научно доказано, что такие деградированные территории зависят вовсе не от атмосферных осадков летом, а от осадков зимой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования динамических процессов, происходящих в ландшафтах Сырдарьинской области под влиянием орошения, создания в них экологической обстановки, расширения масштабов, рационального использования ресурса сделаны следующие научно-практические выводы. потенциал агроландшафтов, постепенное изменение ландшафтов, эколого-мелиоративное состояние.

1. С учетом региональных особенностей республики, путем определения эколого-биологических свойств почв посевных площадей и оценки уровня деградации на основе ГИС и методов дистанционного зондирования создан банк экологических карт, отражающий создано состояние свойств почв и экосистемы орошаемых территорий, разработаны тематические электронные карты, описывающие изменения;

2. При разработке мер по ее предупреждению путем определения и оценки уровня и динамики изменений уровня и минерализации орошаемых площадей, вызывающих деградацию орошаемых площадей, использовались современные методы ГИС и дистанционного зондирования, а также уровень точность (>80%) была научно обоснована;

3. Определены уровень и минерализация подземных вод на орошаемых территориях, ухудшение экологического состояния почв орошаемых территорий, динамика водно-почвенно-солевого баланса и собраны полевые экспериментальные данные за период 2000-2020 г. с целью оценки определялись с использованием современных физических - глубоко обработанных и проанализированных химическими, дистанционными методами и технологиями ГИС;

4. Впервые в Узбекистане с использованием платформы Google Earth Engine в научных целях созданы единые коды на языке программирования Java для каждого года исследования, отражающие экологические изменения на посевных площадях и деградацию почв на национальном уровне;

5. Впервые в мире установлено, что процессы деградации почв тесно взаимосвязаны с применением фосфорных минеральных удобрений на обрабатываемых полях (>75%);

6. На основе применения современных методов ГИС и дистанционного зондирования к дистанционным и первичным полевым данным выявлены орошаемые площади с риском процессов деградации почвенных экосистем, а также динамика изменения уровня деградации орошаемых земель в регионах время и расстояние оценивались в разрезе областей и районов;

7. На основе обработки дистанционных материалов на ГИС разработаны электронные экологические карты различного масштаба, отражающие уровень

экологического риска посевных площадей, уровень инфильтрационных вод, риск минерализации;

8. Впервые в республике проанализированы процессы обеспечения продовольственной безопасности в республике и мире на основе факторов, свидетельствующих об экологическом состоянии орошаемых площадей регионов и показателей количества и качества воды. ресурсы с использованием ГИС и методов дистанционного зондирования.

**SCIENTIFIC COUNCIL FOR AWARDING A SCIENTIFIC DEGREE
DSc.03/30.12.2021.Gr.02.07 AT SAMARKAND STATE UNIVERSITY
NAMED AFTER SHAROF RASHIDOV**

PEDAGOGICAL INSTITUTE UZBEKISTAN-FINLAND

KARIMOV YUNUS TOLIB UGLI

**ASSESSMENT AND MAPPING OF THE IMPACT OF SALINITY ON
LANDSCAPES OF IRRIGATED TERRITORIES USING GIS
(ON THE EXAMPLE OF SYRDARYA REGION)**

11.00.01. – Physical geography

**DISSERTATION ABSTRACT
OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD) OF GEOGRAPHICAL SCIENCES**

Samarkand - 2024

The theme of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation in geography is registered at the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under the number B2023.3.PhD/Gr264.

The dissertation was completed at the Uzbek-Finnish Pedagogical Institute.

The abstract of dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is posted on the website of Scientific Council (www.samdu.uz) and on the website of “ZiyoNET” information-educational portal (www.ziynet.uz).

Scientific supervisor:

Yarashev Kuvondik Safarovich

Doctor of Geographical Sciences (DSc), Associate Professor

Official opponents:

Kuzibaeva Ozodkhan Makhmudovna.

Doctor of Geographical Sciences (DSc), Associate Professor

Alimkulov Nusratilla Rakhmonkulovich

Doctor of Geographical Sciences (DSc), Associate Professor

Leading organization:

Urgench State University

The defense of the dissertation will take place on «28» august 202_ in «14:00» at the meeting of Scientific council DSc.03/30.12.2021.Gr.02.07 at the Samarkand state university (Address: 140104, Samarkand City, University Avenue, house 15. Samarkand State University, Main Building 105-room, tel.: (+99866) 239-16-36, fax: (+99866) 239-11-40; e-mail: ik- geografiya2019@mail.ru).

The dissertation can be found at the Information Resource Center of Samarkand State University named after Sharof Rashidov (registered with the number №____). Address: 15 University Boulevard, Samarkand, Post code:140104, Tel.: (+99866) 233-60-87.

The abstract of the dissertation has been distributed on «15» august 2024 year.
(Protocol at the register № 18 dated « 7 » august 2024 year)

S.A.Abbasov

Chairman of the Scientific Council
for the awarding of scientific degrees,
Doctor of geographical sciences, professor

B.A.Meliyev

Scientific secretary of the Scientific Council
on awarding scientific degrees, (PhD)
in geography, Docent.

K.S.Yarashev

Chairman of Scientific
seminar at the Scientific Council
awarded by scientists degrees,
Doctor of Geographical Sciences (DSc), Docent.

INTRODUCTION (abstract of the PhD thesis)

The aim of research work: consists of assessing and mapping soil salinization processes in irrigated agricultural landscapes of the Syrdarya region using remote sensing methods using GIS..

The object of the research work is the soil of irrigated agricultural landscapes of the Syrdarya region.

Scientific novelty of the research work is as follows:

in the context of climate change, using GIS and remote sensing methods, the influence of the dynamics of quantitative and qualitative changes in scarce water resources of the Gulistan region on the salinization of soils in irrigated lands, as well as methods of their rational use, was assessed. and defense is developed;

based on the integration of field data, GIS methods and remote sensing, the conditions for soil salinization in irrigated areas exposed to the risk of agrophysical processes of soil degradation are determined, as well as the dynamics of changes in the level of soil salinization in irrigated lands in the Syrdarya region over a period of time and distance, regions and districts are assessed in the section;

a comparison of methods for assessing soil salinity in irrigated agricultural landscapes using GIS and remote sensing methods was carried out, and maps of salinity in irrigated soils in the region were created using the long-term programming language Java Script and satellite thermography.

A calibrated method has been created for cotton and wheat crops to analyze the NDVI profile and identify saline areas using Java Script algorithms.

Implementation of the research results. Based on studies conducted to assess and map the impact of salinity on landscapes of irrigated areas using GIS, scientific conclusions and proposals have been developed:

The influence of long-term dynamics of changes in quantitative and qualitative indicators of water resources on the salinization of soils of irrigated lands in conditions of climate change and the results of methods for their rational use and protection. Implemented in practice at the Ministry of Water Resources of the Republic of Uzbekistan. (certificate No. 03/17-908 of the Ministry of Water Resources of the Republic of Uzbekistan dated March 13, 2024). As a result, the use of GIS and remote sensing methods has made it possible to improve the rational use of agricultural landscapes;

Based on the integration of modern GIS methods and remote sensing of soils into remote and primary field data, determination of soil salinity conditions in irrigated areas exposed to the risk of agrophysical processes of soil degradation, and the dynamics of changes in the level of soil salinity in irrigated lands of the Syrdarya region over time and over a distance. The scientific results of the regional and district assessments have been introduced into the practice of the Ministry of Water Resources of the Republic of Uzbekistan (reference number 03/17-908 of the Ministry of Water Resources of the Republic of Uzbekistan). dated March 13, 2024). As a result, it has become possible to create soil change maps using GIS;

Methods for assessing soil salinity in irrigated areas of the regions were compared using GIS and remote sensing methods and models, and the salinity of irrigated soils in the regions was compared using the long-term programming language Java Script and satellite thermography. Scientific results on the development of maps have been introduced into the practice of the Ministry of Water Resources of the Republic of Uzbekistan (registration number 03/17-908 of the Ministry of Water Resources of the Republic of Uzbekistan dated March 13, 2024). As a result, methods created on the basis of the integration of GIS and remote sensing methods, which make it possible to observe the dynamics of agro-ecological degradation and salinization processes determined by the methodology, made it possible to introduce them in the Syrdarya region;

The results of the analysis of the NDVI profile and the creation of a calibrated methodology for determining salinity zones using Java Script algorithms for cotton and wheat crops were introduced into the practice of the Ministry of Water Resources of the Republic of Uzbekistan (May 13, 2018). No. 2024 of the Ministry of Water Resources of the Republic of Uzbekistan No. 03/17-908 dated March). As a result, in order to prevent salinization of irrigated lands, this made it possible to assess the dynamics of the level of agro-ecological soil change.

The structure and scope of the dissertation. The dissertation work is reflected in the introduction, 3 chapters, conclusion and practical recommendations, as well as a list of references. The total volume of the dissertation is 144 pages, of which the text part is 124 pages.

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

I bo'lim (I часть; I part)

1. Djuraev A., Mirdjalalov D., Nuratdinov A., Khushvaktov T., Karimov Y. Evaluation of soil salinity level through NDVI in Syrdarya province, Uzbekistan // Sciences journal UESF-2021, Volume 258 (scopus).

2. Abdurakhmonov S., Bekanov K., Ochilov Sh., Tukhtamishev Sh., Karimov Y. Advances in cartography: a review on employed methods. // Ural Environmental Science Forum "Sustainable Development of Industrial Region" (Russia-2023) Volume 389 (scopus).

3. Karimov Y.T., Yarashev K.S. Experience of world and Uzbek scientists in mapping soil salinity through geoinformation technologies. // "Экономика и социум" №8 (111) 2023.

4. Karimov Y.T., Yarashev Q.S. Research methods for changes in soil salinity, seepage water level, and seepage water mineralization in the Syrdarya region. // FarDU ilmiy xabarlar, 2023 4-son, -B. 115-120.

5. Makhmudova U., Karimov Y. Estimation of Evapotranspiration (ET_c) from agricultural land in the lower delta of the Amudarya river. // Springer Nature Switzerland AG 2024., volume 733 (scopus).

6. Karimov Y.T., Khodjaeva G.A. Assessment of soil salinization processes in irrigated land of sirdarya province using geo-information systems and empirical methods // Science and Education in Karakalpakstan. –Nukus, 2024. –B.36-41.

7. Karimov Y.T. Scientific aspects and trends in the field of scientific research // Scientific aspects and trends in the field of scientific research. -Warsaw, 2024. –B. 28-36.

II bo'lim (II часть; II part)

8. Karimov Y.T., Mamajanov R., Shovazov T., Tojiyeva S. Shrinking of the Aral sea (lake) and analyzing land-cover changes using remote sensing data // Марказий Осиё ва қўшни минтақалардаги трансчегаравий ҳудудлар: ҳамкорлик имкониятлари ва муаммолари. II-қисм. Халқаро илмий-амалий конференция материаллари. - Самарқанд, 2022 йил. – Б 188-192

9. Karimov Y., Musaev I., Mirzababayeva S., Abobakirova Z., Umarov Sh., Mirzaeva Z. Land use and land cover change dynamics of Uzbekistan: a review. // International Conference on Sustainable Management of Earth Resources and Biodiversity SERBEMA-2023, Volume 421.

10. Karimov Y.T., Yarashev Q.S., Muminova M.S. "Sug'oriladigan hududlarda sho'rlanishni landshaftlarga ta'sirini GAT orqali tadqiq etish uslublari (Sirdaryo viloyati misolida)".//O'zbekistonda geografik tadqiqotlar: innovatsion g'oyalar va

rivojlanish yo'llari. Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. –Jizzax, 2023. –B. 57-61.

11. Karimov Y.T., Xujaqulov S.Sh., Komiljonov T.K. Sirdaryo viloyatining iqlimini sug'orish maqsadlarida baholash. //O'zbekistonda geografik tadqiqotlar: innovatsion g'oyalar va rivojlanish yo'llari. Respublika ilmiy–amaliy konferensiyasi materiallari. –Jizzax, 2023. –B. 310-313.

12. Abdurakhmonov S., Khayitov O., Umarova N., Ismaylova R., Mengliev B, Khakimov A., Karimov Y. Literature analysis of international experiences in studying the theoretical and methodological framework of GIS-based demographic mapping processes. // 5th International Conference on Energetics, Civil and Agricultural Engineering ICECAE, 2024 Volume 497.

13. Khaitbaev A., Yarashev K., Karimov Y., Nazarov M. Anthropogenic transformation of oasis landscapes in Khorezm Province, Uzbekistan: a geoecological analysis. // 5th International Conference on Energetics, Civil and Agricultural Engineering ICECAE 2024 Volume 497.