

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

GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI

ARIPOV ISLOMJON KAXRAMONOVICH

**SIRDARYO VILOYATIDA TUPROQNING IKKILAMCHI
SHO‘RLANISHINI GEOEKOLOGIK RISKINI BAHOLASHNING ILMIY
ASOSLARI**

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

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

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

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

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

Aripov Islomjon Kaxramonovich

Sirdaryo viloyatida tuproqning ikkilamchi sho‘rlanishini geoekologik riskini
baholashning ilmiy asoslari 3

Арипов Исламжон Кахрамонович

Научные основы оценки геоэкологических рисков вторичного засоления
почв в Сырдаринской области..... 21

Aripov Islomjon Kakhramonovich

Scientific basis for assessing geoecological risks of secondary soil salinization
in the Syrdarya region 41

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ
List of published works 45

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

GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI

ARIPOV ISLOMJON KAXRAMONOVICH

**SIRDARYO VILOYATIDA TUPROQNING IKKILAMCHI
SHO‘RLANISHINI GEOEKOLOGIK RISKINI BAHOLASHNING ILMIY
ASOSLARI**

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

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

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiyasi komissiyasida B2024.3.PhD/Gr341 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Guliston davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasi (www.samdu.uz) hamda "Ziyonet" axborot-ta'lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Radkevich Mariya Viktorovna
texnika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Nigmatov Asqar Nigmatullayevich
geografiya fanlari doktori professor

Rafikova Nodira A'zamovna
geografiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Yetakchi tashkilot:

Jizzax davlat pedagogika universiteti

Dissertatsiya himoyasi Samarqand davlat universiteti huzuridagi Ilmiy darajalar beruvchi DSc.03/03.12.2021.Gr.02.07 raqamli Ilmiy kengashning 2025 yil 26-avgust soat 14⁰⁰ da majlisida bo'lib o'tadi (manzil: 140104, Samarqand sh., Universitet xiyoboni, 15-uy. Tel.: (95) 410-20-10, faks; (0366) 239-19-36; E-mail: ik-geografiya2021@mail.ru).

Dissertatsiya bilan Samarqand davlat universiteti Axborot resurs markazida tanishish mumkin (№65 raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 140104, Samarqand sh., Universitet xiyoboni, 15 uy. Tel.: (66) 233-60-87.

Dissertatsiya avtoreferati 2025 yil 14-avgust kuni tarqatildi.
(2025 yil 9-avgustdagi 1-raqamli reestr bayonnomasi).



S.B. Abbasov

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

B.A. Meliyev

Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash ilmiy kotibi, g.f.f.d. dotsent

M.R. Usmonov

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

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiya annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahon bo'yicha qishloq xo'jaligida sho'rlanish tufayli foydalanishga yaroqsiz holga kelgan ekin maydonlarini ekologik qayta tiklash yoki tuproq sho'rlanishining oldini olish texnologiyalarini ishlab chiqish muhim masalalardan biri hisoblanadi. Bu aholi sonining o'sib borayotganligi tufayli ularning oziq-ovqatga bo'lgan ehtiyojining ortib borishi va oziq-ovqat tanqisligi bilan bog'liq holda muammolarni keltirib chiqaradi. BMTning 2030-yilgacha Barqaror rivojlanish bo'yicha dasturining 15-maqсадida «Quruqlik ekosistemalarini muhofaza qilish va tiklash, ulardan oqilona foydalanish, o'rmonlarni rasional boshqarish, cho'llashishga qarshi kurashish, yerlarning degradatsiyasini to'xtatish va biologik xilma-xillikning yo'qolishini oldini olish»¹ vazifalari belgilangan. Shunga ko'ra, sho'rlanish tufayli degradatsiyaga uchragan sug'oriladigan ekin maydonlarining ekologiyasi va meliorativ holatini yaxshilash hamda ishlab chiqarishda foydalanish imkoniyatlarini oshirishni taqazo etadi.

Dunyo miqyosida sho'rlanish tufayli degradatsiyaga uchragan yoki foydalanishdan chiqib ketgan sug'oriladigan yerlarni qayta tiklash, tuproq unumdorligini oshirish va qishloq xo'jaligi ekinlari maydonini kengaytirish asosida ekologik holatini yaxshilash bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Bunda sho'rga chidamli hamda tuproq tarkibida mavjud suvda eruvchan tuz ionlarini tanasida to'plash xususiyatiga ega bo'lgan o'simlik resurslari yordamida sizot suvlari sathi va sho'rlanish darajasini pasaytirish hamda tuproq unumdorligini oshirish asosida ekologik qayta tiklash yo'nalishlariga ustuvor ahamiyat berilmoqda.

O'zbekistonda atrof-muhitni muhofaza qilish, yerlarning meliorativ holatini yaxshilash, tabiatga chiqariladigan zararli chiqindilarni ruxsat etilgan me'yor darajasidan oshirmaslik bo'yicha qator islohotlar amalga oshirilmoqda va sezilarli ijobiy natijalarga erishilmoqda. "O'zbekiston – 2030" strategiyasida "Respublikada ekologik vaziyatni tubdan yaxshilash, inson hayotiga ta'sir o'tkazuvchi ekologik muammolarni bartaraf etish"² yuzasidan muhim vazifalar belgilab berilgan. Bu borada, jumladan, antropogen bosim yuqori bo'lgan Farg'ona vodiysining transchegaraviy xususiyatga ega shimoliy qismidagi tog'oldi landshaftlari strukturasi aniqlash, xilma-xilligini baholash va geoekologik vaziyatini optimallashtirishga yo'naltirilgan ilmiy tadqiqotlar muhim ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasi suv xo'jaligini rivojlantirishning 2020–2030-yillarga mo'ljallangan konsepsiyasida "...qishloq xo'jaligi ekinlarini yetishtirishda suvni tejaydigan sug'orish texnologiyalarini joriy etishni yanada kengaytirishni, sug'oriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilashni, sizot suvlari sathi darajasini pasaytirish va tuproq sho'rlanishini oldini olish uchun samarali

¹ UN Sustainable Development Goals, 2015. Protect, restore and promote sustainable use of terrestrial ecosystems, sustainably manage forests, combat desertification, and halt and reverse land degradation and halt biodiversity loss. URL: <https://sdgs.un.org/goals/goal15>

² O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrdagi "O'zbekiston – 2030" strategiyasi to'g'risidagi PF-158-sonli Farmoni. URL: <https://lex.uz/docs/-6600413>

texnologiyalarni qo'llashni, sug'orish paytida suvni tejaydigan texnologiyalar bilan qamrab olingan yerlarning umumiy maydonini 2 million gektarga, shu jumladan tomchilatib sug'orish texnologiyalari qo'llaniladigan yerlar maydonini 600 gektarga yetkazish" belgilangan. Shuningdek, ushbu dissertatsiya tadqiqoti O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 10-iyul sanasida qabul qilingan "2020–2030-yillarda O'zbekiston Respublikasi suv xo'jaligini rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida" gi PF-6024-son Farmonida va O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi tomonidan 2014-yil 21-yanvar sanasida qabul qilingan "Ekologik normativlar loyihalarini ishlab chiqish va kelishish tartibi to'g'risidagi nizomni tasdiqlash to'g'risida" gi 14-sonli Farmonida, shuningdek ushbu faoliyat bilan bog'liq boshqa normativ-huquqiy hujjatlarda nazarda tutilgan vazifalarni bajarishga ham ma'lum darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalarini rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga muvofiqligi. Ushbu tadqiqot Respublika fan va texnologiyalarini rivojlantirishning V. "Qishloq xo'jaligi, biotexnologiyalar, ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish" ustuvor yo'nalishiga muvofiq amalga oshirilgan.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. O'zbekiston Respublikasida A.U.Axmedov, I.A.Begmatov, Y.E.Shermatov, A.S.Pulatov, O'.Toshibekov, O.K.Komilov, A.Rasulov, S.Azimboyev, O.Ramazonov, A.Raxmatullaev va boshqa yetakchi olimlarning ilmiy ishlarida ikkilamchi sho'rlanish jarayonlari, ularning fizik-kimyoviy xossalari va sizot suvlarining minerallashuvi muammolari alohida o'rganilgan va ijobiy natijalar olingan.

Hosildorlikning sizot suvlari sathi darajasiga bog'liqligini J.Kuk, Odili Franklin (AQSh), M.Noshadi (Eron), G.Rabadanov (Dog'iston), O.Imamnazarov. (O'zbekiston) kabi tadqiqotchilar o'rganishgan. Sizot suvlari sathining balandligi ildizlarning kislorod bilan to'yinmasligini keltirib chiqarishi, qishda esa ildizlarning muzlashi va mo'rtlashishiga olib kelishi aniqlangan. Qishloq xo'jaligiga oid o'simliklarining har bir turi uchun eng yaxshi suv sathi mavjud bo'lib, aynan o'sha darajada hosil eng yuqori bo'ladi.

Turli bino va inshootlar uchun tuproq sho'rlanishi va sizot suvlari sathi ko'tarilishining zarari muammosi Avstraliya, AQSh, Rossiya hamda O'zbekistonda (Yunusova O. M., Mirzaxo'jayev T.R., Karimov A.X.) o'rganilgan.

Tuproq sho'rlanishining avtomobil yo'llariga ta'sirini A.Qayumov va A.Xudayqulovlar tomonidan o'rganilgan. Ular o'z tadqiqotlari davomida yo'l qoplamasining tez buzilishi va uning mexanik xususiyatlarining pasayishi faktini aniqlaganlar.

O'zbekiston sharoitida yerlarning sho'rlanishidan kelib chiqadigan ekologik va geoekologik risklarni baholash bo'yicha maxsus tadqiqotlar ilgari o'tkazilmagan. Suv xo'jaligi sohasida riskni baholashning dastlabki yondashuvlar olim Y.M. Pevkoning ishonchlilik nazariyasi usullaridan foydalanish taklifiga asoslanadi. Ehtimoliy ekologik oqibatlarni baholash va meliorativ chora-tadbirlar samaradorligini bashorat qilish masalalarini B.Golovaty, Y.Dobrachev, I.Yurchenko kabi olimlar tahlil qilishgan.

L.Y. Poberejniy fuqarolik binolari, inshootlarini qurishda riskni miqdoriy baholashni amalga oshirgan. Risklarni iqtisodiy zarar sifatida baholash Y. Ryumina, V. Nosov kabi olimlarning tadqiqotida ko'rib chiqilgan. Gidromeliorativ tadbirlarni o'tkazishdagi risk S. Isayeva, S. Fonova tomonidan ko'rib chiqilgan va ular riskning yo'l qo'ysa bo'ladigan chegaralarini belgilashgan (riskning geotizimning barqarorligi hali buzilmaydigan holatidagi miqdoriy qiymatlari). S.Fonova va O.Bazarskiyning asarlarida tuproq ifloslanishidan keladigan zararni ifloslanishning jamlanma ko'rsatkichi bo'yicha hisoblash metodi ishlab chiqilgan.

Biroq sho'rlanish jarayonlari va risklarni alohida baholash bo'yicha ko'plab tadqiqotlar o'tkazilganligiga qaramay, geografik birliklar miqyosida sho'rlanishning salbiy ta'sir ko'rsatishining barcha turlarini hisobga oladigan geoeologik risklarni kompleks baholash metod va yondashuvlar hali mavjud emas. Shuning uchun bu vazifa har tomonlama ko'rib chiqishni talab qiladi va yerlarning ikkilamchi sho'rlanishining geoeologik risklarini har tomonlama baholash metodlarini ishlab chiqish masalasi dolzarb hisoblanadi.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Guliston davlat universiteti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq №024 "Mirzacho'l vohasi tabiiy resurslaridan oqilona foydalanish va muhofaza qilish" loyihasi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi. Tuproqlarning ikkilamchi sho'rlanishi natijasida kelib chiqadigan geoeologik risklarni baholash usullarini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotlarning vazifalari:

yerlarning sho'rlanishi va meliorativ ishlar bilan bog'liq geoeologik risklarni baholashning mumkin bo'lgan yo'llarini tahlil qilish;

Sirdaryo viloyatida tuproqlarning sho'rlanganlik holati va dinamikasini aniqlash;

qishloq xo'jaligi ekinlari hosildorligining sho'rlanganlik darajasi va sizot suvlarining vegetativ darajasiga bog'liqligini aniqlash;

Sirdaryo viloyatida tuproqning sho'rlanishini geoeologik risklarini tahlil qilish va tasniflash;

Sirdaryo viloyatining sug'oriladigan yerlaridan Sirdaryoga drenaj suvlarini tashlash oqibatida yetkazilgan zarar hamda ikkilamchi sho'rlanishga qarshi kurashda geoeologik risklarni baholash.

Tadqiqotning obyekti Sirdaryo viloyatining har xil darajada sho'rlangan tuproq maydonlari hisoblanadi.

Tadqiqot predmetini tuproqning sho'rlanish jarayonlarida geoeologik risklarning paydo bo'lishining qonuniyatlari tashkil etadi.

Tadqiqot usullari. Tadqiqot ishlari jarayonida eksperimentni rejalashtirish, kuzatish, sotsiologik so'rov, tizimli-strukturaviy tahlil, adabiyotlar va fond materiallari bilan ishlash, matematik va kompyuter modellashtirish, optimallashtirish metodlari qo'llanildi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

ikkilamchi shoʻrlanishning barcha turdagi salbiy taʼsirini va sodir boʻlayotgan jarayonlarning oʻzaro bogʻliqligini hisobga olish imkonini beradigan shoʻrlanishning ekologik risklarini tasniflash sxemasi ishlab chiqilgan;

geoekologik riskni baholashning risklarning ham sifat, ham miqdoriy tahlilini amalga oshirish imkonini beradigan birlashtirilgan tavsifiy-statistik metodi takomillashtirilgan;

umumiy ifloslanish koʻrsatkichidan foydalangan holda shoʻrlanishning geoekologik risklarini baholash modelining yangicha talqini yaratilgan;

sizot suvlari sathining paxta va bugʻdoy hosildorligiga taʼsir koʻrsatish qonuniyatlari aniqlandi, sizot suvlari minerallashuvi va sizot suvlari sathining kompleks mezoniga qarab hosildorlikni oʻzgarishining matematik modellari yaratilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

risklarni ekologik-iqtisodiy baholashning tuproq shoʻrlanishi va sizot suvlarining minerallashishi sababli ehtimoliy zararining barcha turlarini moliyaviy qiymat koʻrinishida baholash imkonini beradigan metodika ishlab chiqilgan;

shoʻrlanish risklarini sifat va miqdoriy baholashning hududlar holatini baholash hamda gidromeliorativ ishlarni rejalashtirishda qoʻllash mumkin boʻlgan bosqichma-bosqich algoritmi ishlab chiqilgan;

tejamkor sugʻorishda mavjud metodlarning ehtimoliy risklariga baho berilgan, bu esa, oʻz navbatida, shoʻrlangan yerlarda sugʻorish metodlarining kutilmagan oqibatlarini hisobga olish yoʻriqnomasi ishlab chiqilgan;

shoʻrlangan hududlardagi aholi punktlari va avtomobil yoʻllarining suv bosishidan kelib chiqadigan risklarni pul nuqtayi nazaridan baholash maʼlumotlari olingan;

gʻoʻza bargining qalinligini oʻlchash asosida yerlarning shoʻrlanganlik darajasini tezda baholash metodi taklif qilingan va ushbu oʻzaro aloqadorlikning matematik ifodasi eksponensial bogʻliqlik koʻrinishida olingan;

“sizot suvlarining minerallashuvi – sizot suvlari sathi” omillarining sizot suvlari sathini tartibga solish orqali bugʻdoy va paxtaning eng yuqori hosilini olishga imkon beradigan holatlari asoslab berilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi dissertatsiya ishida olib borilgan tadqiqotlarning natijalari klassik va zamonaviy statistik dasturlar yordamida tahlil qilinganligi, yetakchi, nufuzli ilmiy nashrlarda chop etilganligi, respublika va xalqaro ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokama qilinganligi, tadqiqotning amaliy natijalari vakolatli davlat tuzilmalari tomonidan tasdiqlanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati geoekologik risklarni baholashning atrof-muhitga taʼsirini baholash metodologiyasini rivojlantirishga, shuningdek, iqtisodiy geografiyani rivojlantirishga hissa qoʻshadigan metodlarning ishlab chiqilganligi va takomillashtirilganligi, tuproq shoʻrlanishi riskni baholashni ifloslanishning jamlanma koʻrsatkichiga asoslangan birlashtirilgan tavsiflovchi-statistik metodi taklif etilganligi, tuproqdagi turli xil tuzlarning tarkibiga qarab geoekologik risklarning darajasi va ehtimolini baholash metodikasi tajlif etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqotlar natijalarining amaliy ahamiyati ikkilamchi sho'rlanishning geoeologik risklarini ekologik-iqtisodiy baholashga yangi yondashuvning ishlab chiqilganidan iborat. Bu yondashuv qishloq xo'jaligi uchun ham, aholi punktlari uchun ham, suv havzalari uchun ham noto'g'ri tashkil etilgan gidromeliorativ ishlarning risklarini har tomonlama (kompleks) baholanganligi bilan belgilanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Ikkilamchi tuproq sho'rlanishining geoeologik riskini baholash bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

ikkilamchi sho'rlanishning salbiy ta'sirini va sodir bo'ladigan jarayonlarning o'zaro aloqadorligini hisobga olish imkonini beradigan tasniflash sxemasiga oid faktik materiallar, tahlil va xulosalardan O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi amaliyotida sho'rlanishga qarshi kompleks kurashish rejasini takomillashtirishda foydalanilgan. (O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligining 2024-yil 10-dekabrda 03-03/3-12233-son ma'lumotnomasi). Natijada, Sirdaryo viloyatida sho'rlanish bilan bog'liq ekologik risklarga qarshi yanada samarali kurashish imkoniyati oshishiga erishilgan;

geoeologik riskni baholaydigan, sifat hamda miqdoriy tahlil qilish imkonini beradigan, birlashtirilgan, tavsiflovchi statistik metoddan O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi amaliyotida tuproq tahlillarini o'tkazishda samarali natijaga erishish usullarini keng qo'llashda foydalanilgan (O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligining 2024-yil 10-dekabrda 03-03/3-12233-son ma'lumotnomasi). Natijada, tuproqlarni ham miqdor, ham sifat jihatdan yanada samarali tahlil qilish imkonini bergan;

jamlanma ifloslanish ko'rsatkichidan foydalangan holda geoeologik sho'rlanish riskini baholash modelidan O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi amaliyotida foydalanilgan. (O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligining 2024-yil 10-dekabrda 03-03/3-12233-son ma'lumotnomasi). Natijada, geoeologik sho'rlanish riskini baholashning o'zgartirilgan modeli, sho'rlanishdan va yerlarni sho'rini yuvish bo'yicha meliorativ ishlardan kelib chiqadigan ekologik risklarning xarajatini baholashning metodi, algoritmi va hisoblash metodikasi shaklida taqdim etish imkonini bergan;

sizot suvlari sathining g'o'za va bug'doy hosildorligiga ta'sirining aniqlangan qonuniyatlari va "minerallashtirish-sizot suvlari sathi" kompleks mezoniga qarab hosildorlikni o'zgartirishning matematik modellaridan O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi amaliyotida qishloq xo'jaligi ekinlarining hosildorligini zamonaviy usullar orqali hisoblashda foydalanilgan. (O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligining 2024-yil 10-dekabrda 03-03/3-12233-son ma'lumotnomasi). Natijada, meliorativ ishlarning iqtisodiy samaradorligini hisoblashda tuzatishlar kiritish imkonini bergan.

Tadqiqotlar natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqotlarning asosiy natijalari 5 ta xalqaro jurnallarda, 2 ta respublika ilmiy jurnallarida hamda 5 ta xalqaro

ilmiy-texnik anjumanlarda, jumladan, 2 ta Scopus ilmiy-texnik bazasida va 3 ta respublika ilmiy-texnik anjumanlarida muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha 15 ta ilmiy ish chop etilgan. Shulardan O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 3 ta maqola, jumladan, 2 ta respublika va 1 tasi xorijiy jurnallarda nashr qilingan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya kirish, to'rt bob, xulosa va foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidan iborat. Ishning umumiy hajmi 118 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida olib borilgan tadqiqotning dolzarblik darajasi va zarurati asoslangan, ilmiy ishning maqsadi va vazifalari, ob'ekt va predmeti tavsiflangan, uning fan va texnologiyalarni rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga 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 "Tuproqlarning sho'rlanishi muammosining tahlili" deb nomlangan birinchi bobida tuproqlarning sho'rlanishi tadqiq etishning ilmiy-metodologik asoslari mazmun-mohiyati, tuproqlardagi sho'rlanish, ularning dinamik xususiyatlari, olimlar tomonidan olib borilgan tuproqlardagi sho'rlanishga doir tadqiqotlarining tasnifi yoritilgan. Shuningdek, tuproqlardagi sho'rlanishning yuzaga kelishi va o'zgarishlarning qiyosiy tahlillariga oid tushunchalar tahlil qilingan hamda asoslangan. Tadqiqot mobaynida Sirdaryo viloyatining tuproqlarida sho'rlanishi muammosining xronologiyasi, sho'rlanishda tuproq va o'simliklarda sodir bo'ladigan jarayonlar, sho'rlanishning tuproq mikroflorasiga ta'siri, tuproq sho'rlanishining tuproq organizmlariga ta'siri, tuproq sho'rlanishining o'simliklarga ta'siri, sho'rlangan tuproqdagi muhandislik inshootlarini ishlatish bilan birga keladigan fizik jarayonlar, riskni baholash tuproqlarning sho'rlanishiga qarshi kurash bo'yicha ilmiy asoslangan ma'lumotlar keltirilgan.

01.01.2022 sanasi holatiga ko'ra, O'zbekiston respublikasining ma'muriy chegaralaridagi yerlarning umumiy maydoni 44 892 400 gektarni, shundan 4 331 700 gektar sug'oriladigan yerlarni tashkil etdi. Demak, sug'oriladigan yerlar respublikamizdagi barcha yerlarning atigi 9,7% tashkil etadi.

Sug'oriladigan yerlarning katta qismini Mirzacho'l hududida joylashgan Sirdaryo viloyati yerlari tashkil etadi: 2022 yil ma'lumotlariga ko'ra — 287,4 ming gektar, va bu yerlarning 97% turli darajada sho'rlangan.

Agar tuproqning sho'rlanishini dastlab kuchli yuvish va sug'orishning yuvish rejimi bilan sho'rdan yuvilsa, keyinchalik sug'orishning yuvish rejimi va tuproqlarni yuvishdan voz kechish orqali suv sarfini kamaytirish mumkin va bu bilan sug'orish suvini tejash mumkin degan fikr mavjud.

Tuzning yuqori darajadagi konsentratsiyasi tuproqning fizik-kimyoviy va biologik xossalariga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Tuproqdagi tuz konsentratsiyasining oshgani sayin uning strukturaviy yomonlashishi (shishish, qattiq yopishish va yuzasida qattiq qobiqning shakllanishi) sodir bo'ladi, va bu esa gidravlik o'tkazuvchanlik va g'ovaklik darajasining pasayishiga olib keladi. Odatda, tuzning ta'siriga uchragan tuproqlarda taxmin qilinishicha pH qiymatlari yuqori bo'lganligi tufayli ozuqa moddalarining tanqisligi (asosan N, P, K) va mikroelementlarning (masalan, Al, Fe, Zn, Cu, Mn) olish uchun ochiqligi darajasining kamayishi kuzatiladi.

Sho'rlanish o'simliklarning metabolik jarayonlarini to'xtatish bilan ularning o'sishi va rivojlanishiga ta'sir qiladi, va natijada hosildorlikning pasayishiga olib keladi. Muayyan tuzlarning, jumladan Na^+ , Cl^- va HCO_3^- ning yuqori konsentratsiyasi ko'plab o'simlik turlari uchun toksik (zaharli) hisoblanadi. O'simlik og'izchalarining yopilishi og'ir toksik kislorod hosilalarining hosil bo'lishini keltirib chiqarish bilan CO_2 ning foydalanishga mavjudligi darajasini pasaytiradi. Bundan tashqari, o'simliklarda eng zaharli gidroksil radikallarining (OH^-) hosil bo'lishi makromolekulalar bilan o'zaro faoliyatga salbiy ta'sir qiladi va, shu tariqa, hujayraning shikastlanishiga yoki nobud bo'lishiga olib keladi.

Ko'pgina tadqiqotchilar tuproqdagi kationlar va ularning tuzlarining yuqori konsentratsiyasi tashqi osmotik potensialning paydo bo'lishiga olib kelishini aniqlaganlar. Bu o'simliklarning ildiz hujayralariga suvning kelishini pasaytiradi va bu esa o'sishining sekinlashishiga olib keladi. Shuni ta'kidlash lozimki, barcha o'simliklar ham sho'r muhitga bir xil javob bermaydi. Shunga ko'ra, barcha o'simliklarni ikki toifaga bo'lish mumkin: galofitlar (tuzga barqaror, chidamli) va glikofitlar (tuzga sezgir).

Sho'rlangan tuproqlarning avtomobil yo'llariga ta'sirini ham ko'rsatadilar. O'zR Transport vazirligi huzuridagi Avtomobil yo'llari ITIda olib borilgan ilmiy izlanishlarning natijalari bo'yicha tuproqning namligi va sho'rlanishi darajasining oshishi bilan sho'rlanish turidan qat'i nazar, ularning mexanik xususiyatlari pasayishi kuzatiladi. Mexanik xususiyatlarning pasayishi natijasida yo'lning buzilishi kuzatiladi. Shu sababdan Sirdaryo viloyati yo'llarining qoplamasi sifatining pastligi ko'zatiladi.

Tadqiqotchi A. Kayumovning ma'lumotlariga ko'ra, Mg va Na sulfatlarining miqdori hatto atigi 1% bo'lsa ham, ular 2-3 mavsum davomida qoplamaning buzadi. Sho'rlanmagan tuproqlarda shunga o'xshash yo'llar faqat 8 yildan keyingina ta'mirlashni talab qiladi. Shunday qilib, tuproqning yuqori namligi va sho'rlanishi avtomobil yo'llarini tez-tez ta'mirlash zaruriyatiga va tegishli ravishda xarajatlarning o'sishiga olib keladi.

Avtomobil yo'llarining yomon holati atmosfera havosiga ifloslantiruvchi moddalar chiqindilarini tashlash, chiqarish hajmining ko'payishi kabi ekologik risklarga, yo'llar va avtomobillarni ta'mirlash xarajatlarning oshishi kabi iqtisodiy risklarga, yo'l-transport baxtsiz hodisalari ehtimolining oshishi kabi ijtimoiy risklarga olib keladi.

Dissertasiyaning "Tadqiqot metodologiyasi va geoekologik riskni baholash" ikkinchi bobida risklarni baholash metodologiyasi aniqlangan.

O'tkazilgan tahlil natijasida yerlarning birlamchi va ikkilamchi sho'rlanishidan kelib chiqadigan xavfni baholash zarurati aniqlandi. Yerlarning sho'rlanishidan kelib chiqadigan ko'p omilli risk baholanmagan bo'lgani sababli, eng mos baholash metodologiyasini tanlash uchun turli mavjud usullar ko'rib chiqildi (ballar hisobida, injenerlik, ekologik-iqtisodiy, tavsifiy va h.). Hozirgi vaqtda riskning yagona tushunchasi va uni baholash metodikasi mavjud emas, shu sababli geoeologik risklarni baholash uchun yangi usul va baholash metodikasini ishlab chiqish zarur.

Risklarni aniqlashning barcha mavjud ko'p xil usullari yetarlicha murakkab va ishonchli emas. Shuning uchun turli usullarning afzalliklaridan foydalanib, murosali yechim topish kerak. Dastlab, sho'rlanishning geoeologik xavflarini baholash uchun pul birliklarida xavf miqdorini o'lchaydigan kombinatsiyalangan tavsifiy-statistik usulni tanlash mumkin. Baholashning bunday usuli iqtisodiy va ijtimoiy geografiya, tuproqshunoslik, iqtisodiyot, muhandislik inshootlarini loyihalash kabi sohalarida qo'llanilishi mumkin.

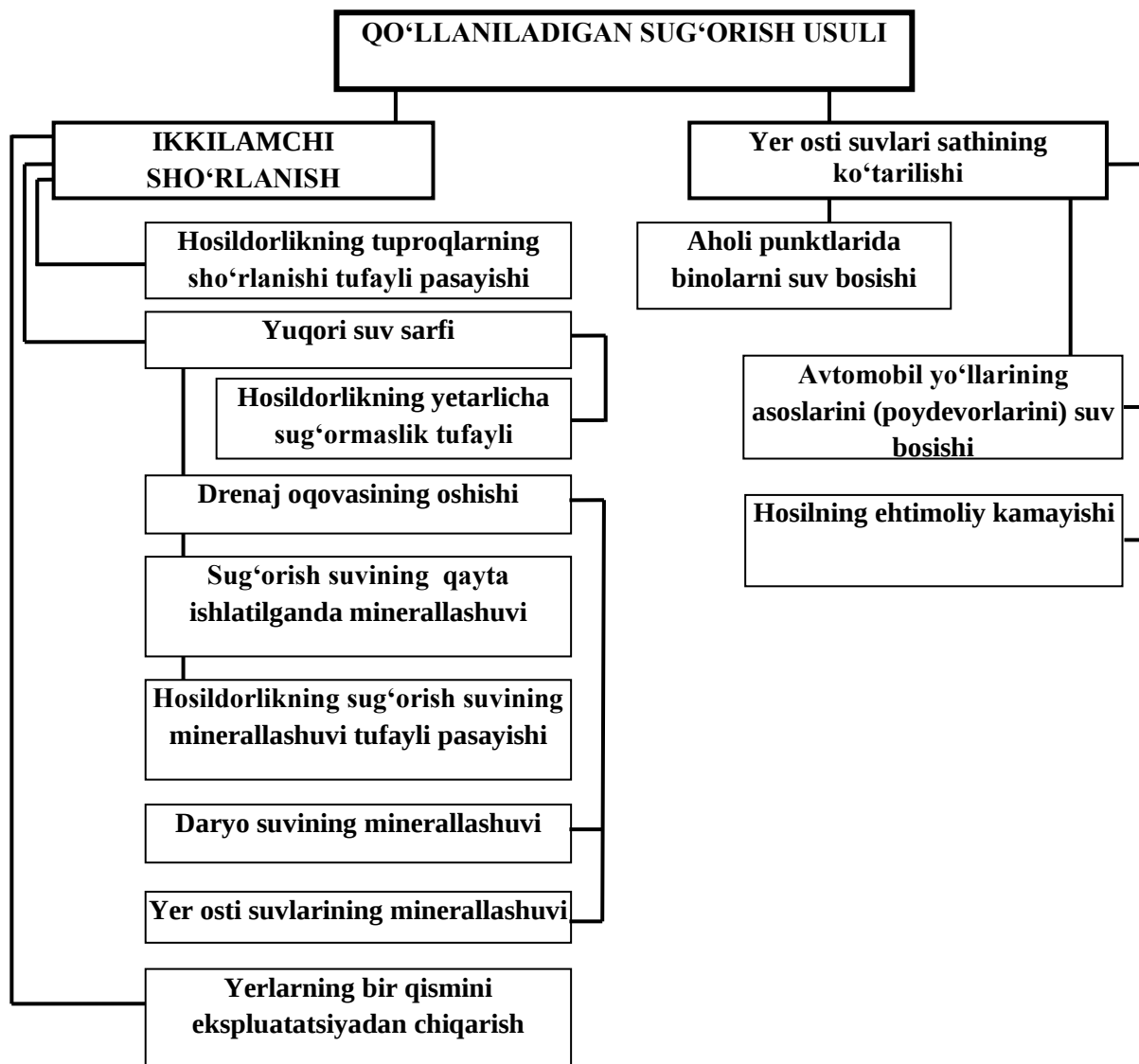
Gidromeliorativ tadbirlarni amalga oshirishda risk u yoki bu darajada muqarrar ekanligini hisobga olib, uning maqbul chegaralarini, ya'ni mahalliy salbiy ekologik hodisalar mumkin bo'lsa-da, lekin geotizimning barqarorligi butunlay buzilmagan xavfning son qiymatlarini o'rnatish zarur ko'rinadi. Ushbu risk miqdorlarini baholash uchun odatda tuproqlarning turli zaharli moddalar bilan ifloslanish xavfini baholash uchun qo'llaniladigan ifloslanishning umumiy ko'rsatkichi bo'yicha baholash metodikasidan foydalanish taklif etiladi. Ushbu metodikani qo'llash uchun avvaldan tuz tarkibining ruxsat etilgan darajalarini belgilash zarur.

Dissertasiyaning "Sirdaryo viloyatida gidromeliorativ ishlar risklarini baholash" uchinchi bobida Sirdaryo viloyatida gidromeliorativ ishlarning risklarini to'rtta usulda baholash amalga oshirilgan: 1) ekologik-iqtisodiy optimallashtirish modeli yordamida tadqiq qilinayotgan yerlarda qishloq xo'jaligi mahsulotlarini ishlab chiqarish va sotish dasturini tuzish orqali; 2) IJK-ni baholash yordamida; 3) taklif etilayotgan tavsiflovchi-statistik metod yordamida zararni pul ko'rinishida baholash yordamida; 4) Sirdaryo viloyati bo'yicha tuproqlarning sho'rlanishidan kelib chiqayotgan geoeologik risklarni solishtirma baholash yordamida.

Ekologik-iqtisodiy baholash uchun turli darajada sho'rlangan yerlarda daromad olish imkoniyatlarini, shuningdek sho'rlarni yuvish ishlariga ketadigan zarur xarajatlarini aniqlash kerak bo'ldi. Sirdaryo viloyati tuproqlarining sho'rini yuvish bo'yicha keng ko'lamli loyihani ishlab chiqishning imkoniyati yo'qligi sababli, hisob-kitoblar ma'lum bir shartli xo'jalik uchun o'simlikshunoslik va chorvachilik mahsulotlarining hosildorligi va narxini, tuproqning sho'rlanganligi va sho'rlarini yuvish bo'yicha meliorativ ishlarning narxi tufayli mahsulotni yetarlicha olmaslikdan yo'qotishlarni hisobga olgan holda amalga oshirildi. Past darajada sho'rlangan yerlar uchun hisoblangan integral ko'rsatkichlar: 7 yil davomida sof diskontlangan daromad — \$ 58375, foyda berish (rentabellik) indeksi 1,1, xarajatlarni qoplash muddati 4 yilni tashkil etdi. O'rtacha darajada sho'rlangan yerlar uchun bu ko'rsatkichlar mos ravishda \$ 143678; 1,32; 3 yilni

tashkil etdi. Shunday qilib, past va o'rta darajada sho'rlangan yerlarning sho'rini yuvish va intensiv qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini amalga oshirishning iqtisodiy maqsadga muvofiqligining tasdig'i olindi. Kuchli darajada sho'rlangan yerlarning sho'rini yuvish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq emasligi tasdiqlandi.

Adabiyotlardagi ma'lumotlar asosida riskni IJK (ifloslanishning jamlama ko'rsatkichi) yordamida baholash uchun tuz miqdorining quyidagi qiymatlari yo'l qo'ysa bo'ladigan maksimal qiymatlar sifatida qabul qilindi. Sirdaryo viloyati tuproqlarining holatini o'rganishdan olingan ma'lumotlar har bir tuman uchun Ki tuzlari kontsentratsiyasining koeffitsientlarini aniqlash va IJK ko'rsatkichini baholash imkonini berdi. Sirdaryo viloyati bo'yicha IJK-ning o'rtacha qiymati 4,76 ni tashkil etdi, bu "kompensatsiya qilinadigan xavf" toifasiga mos keladi.



1-rasm. Sun'iy sug'orish risklari

Hisob-kitob natijalariga ko'ra kompensatsiya qilinadigan inqirozning (riskning) ehtimoli 75% ni tashkil etdi, ya'ni Sirdaryo viloyati tuproq resurslarining umumiy holatini og'ir deb hisoblash mumkin. Vaziyatni

barqarorlashtirish uchun shoshilinch choralar ko'rish talab etiladi. Riskni pul ko'rinishida baholash imkonini beradigan birlashtirilgan tavsifiy-statistik metod taklif etildi. Undan foydalanib, ekologik risklarni tahlil qilish uchun modifikatsiya qilingan bazaviy model tuzildi va atrof muhitga yetkaziladigan zarar pul ko'rinishida aniqlandi. Sirdaryo viloyatida turli gidromeliorativ ishlarni amalga oshirishda geoekologik risklarni aniqlash natijalari 2-rasmda ko'rsatilgan. Aniqlangandan so'ng, aniq va yashirin risklarning sifat va miqdoriy tahlili o'tkazildi.

Hosil yo'qolishining aniq risklarini baholash bug'doy va paxta hosildorligi bo'yicha statistik ma'lumotlarni tahlil qilish asosida amalga oshirildi. 10 yil ichida bug'doy hosilining yo'qotilishi 11 35 003 tonnani, 1 yil ichida o'rtacha 113 50 tonna (2023 y) 115,3 USD/t tashkil etdi. Yiliga o'rtacha pul yo'qotilishlar 13 086 550 USD/t, yillik solishtirilgan yo'qotishlar yiliga 144,1 USD/ga. G'oz uchun 10 yil ichida yo'qotishlar 1 569 812 tonnani, 1 yil ichida 156 981 tonnani (2023 y) 911 USD/tonnani tashkil etdi. Yiliga o'rtacha pul yo'qotilishlar 143 009 691 USD/t, yillik solishtirilgan yo'qotishlar yiliga 1591,1 USD/ga. Tuproqning sho'rlanishi, suvning minerallashuvi, yetarlicha sug'ormaslik va boshqa hisobga olinmagan omillar tufayli bug'doy va paxta ekinlarining boy berilgan hosilini olmaslik natijasida o'rtacha yillik umumiy zarar 156 096 241 USD/t ni tashkil etadi.

Tuproqning sho'rlanishi tufayli yo'llarga yetkaziladigan zarar ta'mirlash ishlarining o'tkazilishi sonining (chastotasining) oshishi asosida baholandi. Yillik zarar 68750 USD /km-yil, yo'llarning jami uzunligi uchun: 61875000 USD/yil

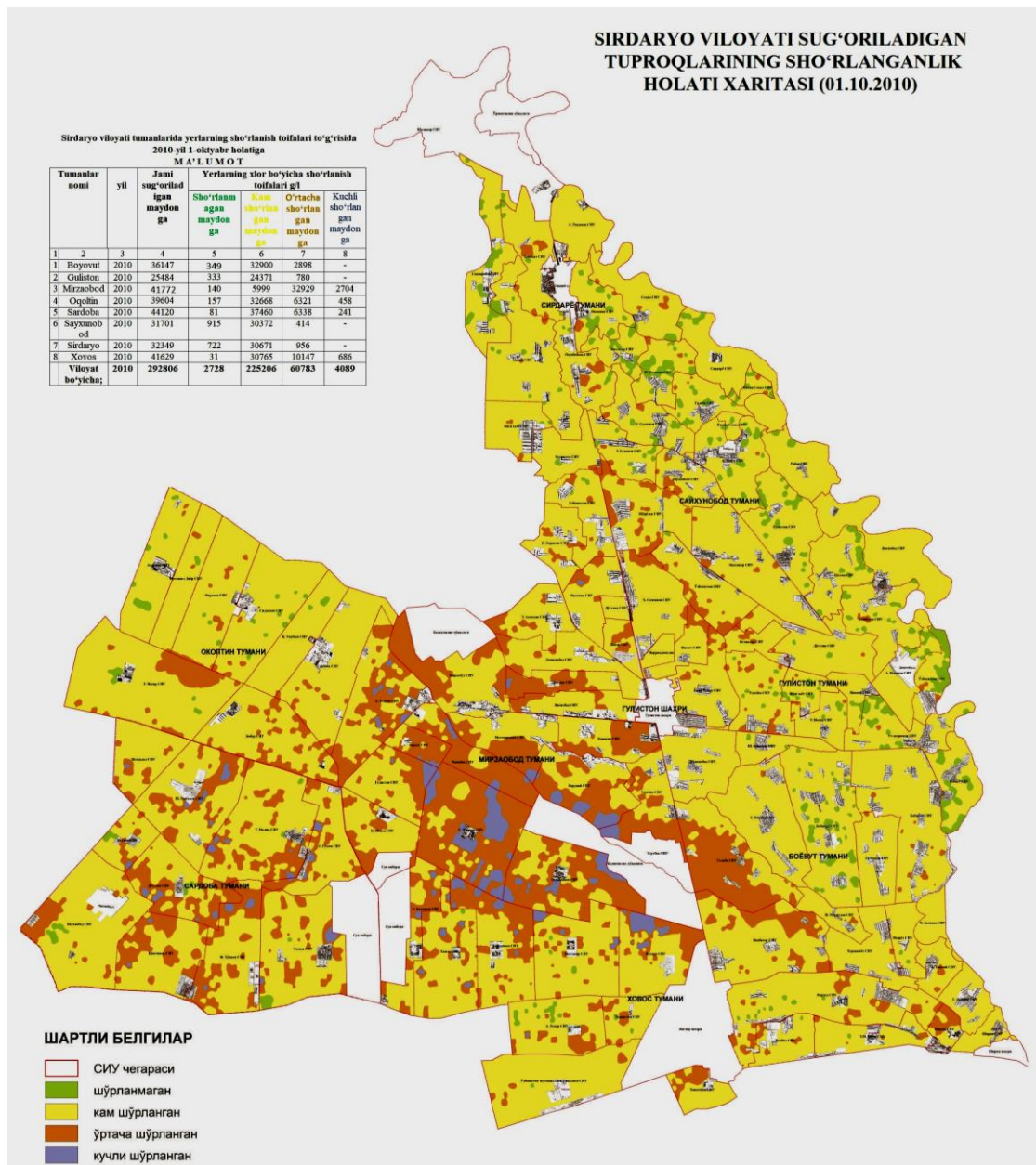
Shuningdek, aholi punktlaridagi binolarni suv bosishi muammosi o'rganildi. Ijtimoiy so'rov metodi bilan suv bosishiga duch kelgan aholi punktlari aholisi o'z turar joylarini yiliga o'rtacha 1,3 marta o'rtacha 3,1 million so'm xarajatlar ketkazib ta'mirlashga majbur bo'lganligi aniqlandi. Aholiga yer osti suvlarining sathi ko'tarilishi natijasida yetkaziladigan jami zarar yiliga 6,62 mln USD -ni tashkil etadi

Hosilni yo'qotishning yashirin riskini baholash Sirdaryo viloyatining sug'oriladigan yerlaridan Aydar-Arnasoy ko'llari va Sirdaryoga drenaj suvlarini tashlash natijasida yetkazilgan zararni hisobga oldi. Suvlarni Aydar-Arnasoy ko'llariga oqizishdan keladigan zarar 940,8 mln. USD/yil, Sirdaryo oqimiga suvlarning oqizilishidan keladigan keladigan zarar — 268,8 million. USD/yil, ya'ni, suv havzalariga yetkaziladigan umumiy zarar 1209,6 mln. USD/yil ni tashkil etdi.

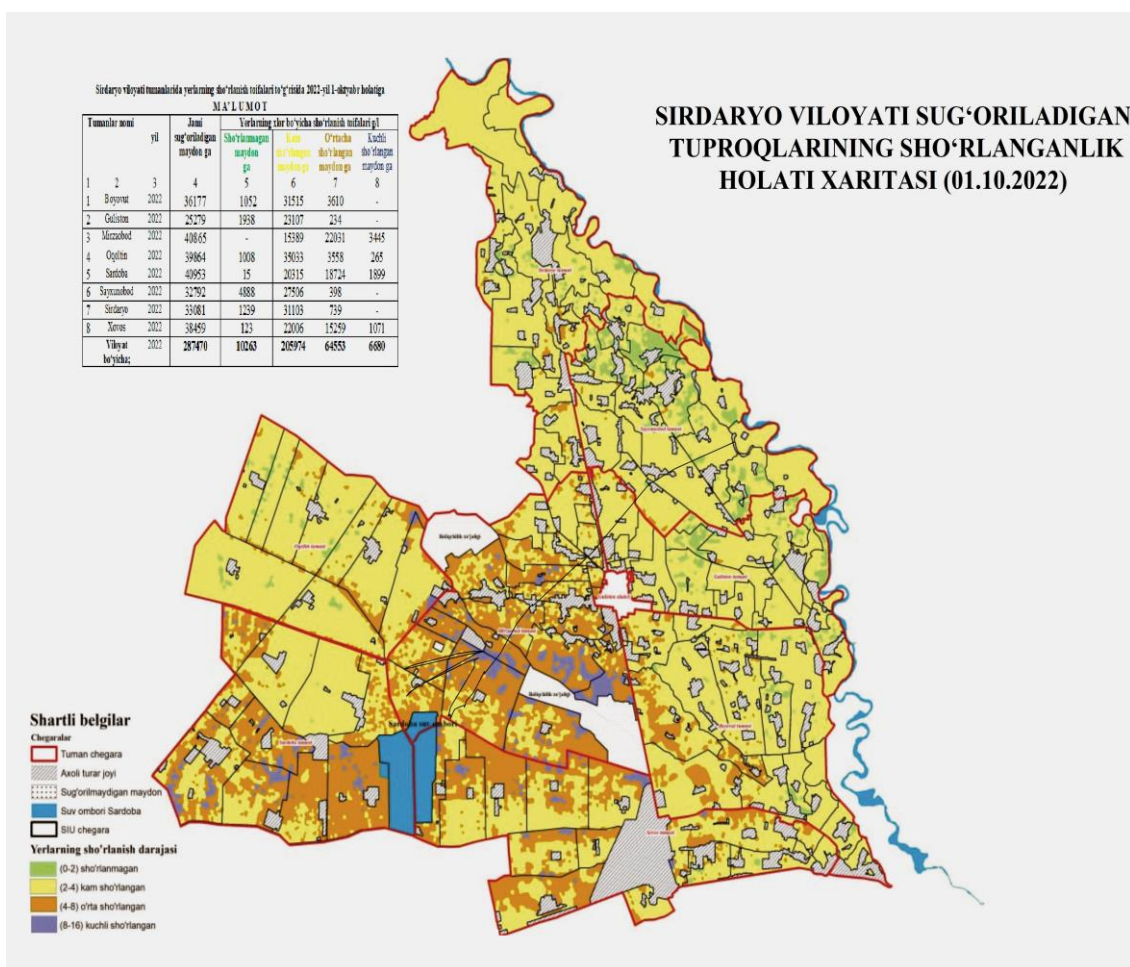
Sho'rtoblarning paydo bo'lishidan kelib chiqadigan yashirin zarar yerlarning degradatsiyasi sababli ularning narxining pasayishiga qarab hisoblab chiqilgan (degradatsiyaga uchragan yerlarning maydoni (sho'rtoblar) 9000 ga, yerlarning kadastr qiymati 1732,8 USD/ga-yil). Hisoblangan zarar yiliga 106047360 USD-ni tashkil etdi. Degradatsiyaga uchragan yerlarni tiklash uchun zarur xarajatlarni hisobga olgan holda 1104 mln. USD/yil. Sho'rtoblarning hosil bo'lishidan keladigan umumiy zararini yiliga 1 071 511 360 USD deb hisoblash mumkin. Umumiy yillik (jami) R risk salbiy sho'rlanishning barcha oqibatlarini sifatida baholandi: sug'oriladigan yerlarning mahsuldorligining yo'qotilishi natijasida

yetkazilgan zarar, binolar va infratuzilmaning shikastlanishidan yillik moddiy-mulkiy zarar, drenaj suvlarining oqizib yuborilishi natijasida ekologik zarar va ikkilamchi sho'rlanish natijasida tuproqning degradatsiyasi. Umumiy jami risk yiliga 2,506 milliard USD-ni tashkil etadi. Sirdaryo viloyatining o'rta va yuqori darajada sho'rlangan yerlarining butun maydonini tiklash uchun yiliga 632 654 400 USD kerak bo'ladi va bunday investitsiyalar 6-7 yil ichida amalga oshirilishi zarur.

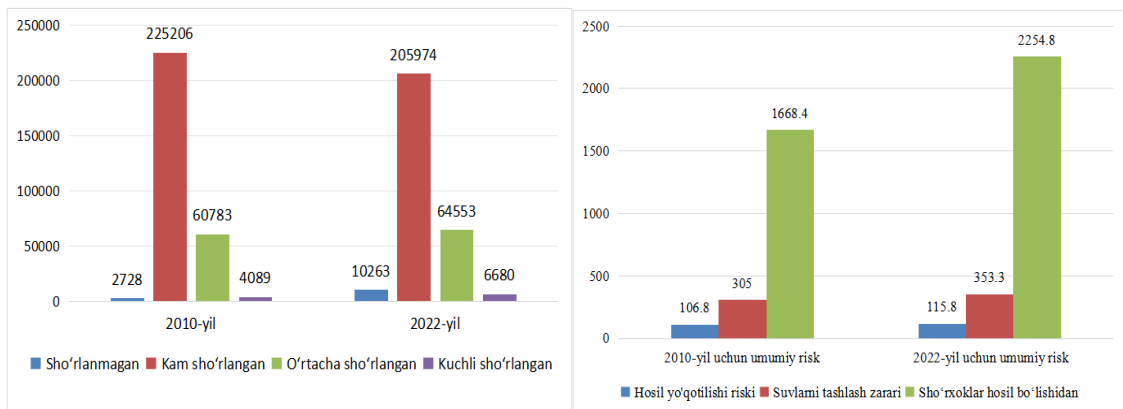
Sirdaryo viloyat melioratsiya xizmatining (2010–2022) yillardagi kuzatuv ma'lumotlarini to'plab, tahlil qilinganda aniqlandiki, viloyat sug'oriladigan maydonlarining deyarli 97 foizi turli darajada sho'rlangan bo'lib, jami maydon 2010-yilda 292,8 ming ga. ni tashkil qilgan bo'lsa, 2022-yilda 287,4 ming ga. ni tashkil qilgan.



**2-rasm. Sirdaryo viloyati sug'oriladigan tuproqlarining sho'rlanganlik
(01.10.2010) holati xaritasi**



3-rasm. Sirdaryo viloyati sug'oriladigan tuproqlarining sho'rlanganlik (01.10.2022) holati xaritasi



4-rasm. Sirdaryo viloyatida sug'oriladigan maydonlarning sho'rlanish darajasi bo'yicha 2010–2022-yillardagi ko'rsatkichlar va Sirdaryo viloyati bo'yicha risk ko'rsatkichlari (USD)

Sirdaryo viloyati sug'oriladigan yerlarining meliorativ holatini kompleks tahlil qilish natijalari 2010-2022 yillar davridagi ikkilamchi sho'rlanish jarayonlarining murakkab va qarama-qarshi xarakterini aniqladi. Viloyat miqyosida sho'rlangan yerlarning ulushi tanqidiy darajada (97%) saqlanib qolgan bo'lsa-da, hududiy darajada sezilarli differentsiatsiya kuzatiladi: Guliston va

Oqoltin tumanlarida meliorativ holat yaxshilanishi (muammoli yerlar ulushining 3 martadan ortiq kamayishi), Sardoba tumanida esa halokatli yomonlashuv (o'rta va kuchli sho'rlangan yerlar ulushining 3,4 marta ortishi) qayd etildi. Geoekologik risklarning umumiy qiymati 2,54 milliard AQSH dollarini tashkil etib, sho'rxoklar hosil bo'lishi (80%) asosiy risk manbai ekanligi aniqlandi.

"Geoekologik risklarni boshqarish bo'yicha chora-tadbirlar va tavsiyalarni ishlab chiqish" deb nomlangan 4-bobda sho'rlanish darajasini nazorat qilish va sho'rlanishning geoekologik risklarini boshqarish uchun ba'zi vositalar ishlab chiqilgan.

Tuproq sho'rlanishi, er osti suvlarining sathi va minerallashuvi, sug'orish suvi va drenaj oqimining minerallashuvini monitoring qilish mavjud risk darajasini kamaytirish yoki shu darajada ushlab turish uchun zarur hisoblanadi. Yerlarning hozirgi holatini tezda baholash va meliorativ tadbirlarni ishlab chiqish uchun ekspress usullar, shu jumladan bioindikatsiya usuli qo'llaniladi. Bioindikatsiya ekotizimlarning ifloslanish darajasi va intensivligini aniqlashga, shuningdek, ularing degradatsiyasining zamon va makondagi dinamikasini kuzatishga yordam beradi. Qishloq xo'jaligi hududlarida sho'rlangan tuproqlarda o'sib chiqayotganda quyidagi kabi tashqi belgilarning juda yuqori o'zgaruvchanligiga ega bo'lgan g'o'zani sho'rlanish uchun bioindikator sifatida ishlatish taklif qilindi: barg plastinkasining qalinligi va maydoni, og'izchalar soni, ildiz uzunligi o'zgarishi, tuproqning sho'rlanishi va paxta barg plastinkasining qalinligi o'rtasidagi bog'liqlik. Tuproqning sho'rlanishini amaliy baholash va bashorat qilish uchun eksperimental ravishda olingan ma'lumotlar Origin 6.0 dasturida qayta ishlandi va quyidagi ko'rinishdagi eksponentsial o'sish tenglamasi olindi: $Y = y_0 + ae^{(x/t)}$, va uning uchun zarur koeffitsiyentlarning qiymatlari hisoblandi. Tenglamaning yakuniy ko'rinishi:

$$Z_{tox} = -0.01764 + 0.08856e^{(h/0.02241)}$$

Bu yerda h-paxta bargining qalinligi, mkm; Z_{tox} -tuproqdagi zaharli (toksik) tuzlarning miqdori, %.

Ushbu tenglama laboratoriya tekshiruvlarisiz sho'rlanishning ekspress-monitoringini o'tkazish imkonini beradi.

Ekologik risklarni boshqarish uchun birinchi navbatda suv resurslarini boshqarish tizimini tashkil qilish zarur:

1) sug'orish kanallari va kollektor-drenaj tarmog'ini rekonstruksiya qilish va qurish

2) suv iste'molining hisobini yuritish uchun "Aqlli suv" (Smart water) tizimini joriy etish

3) suvni tejaydigan sug'orish texnologiyalarini joriy etish (tomchilatib sug'orish, yomg'ir latib sug'orish)

4) yer osti suvlari sathini boshqarish (muallifning kontseptsiyasi)

5) Kollektor-drenaj oqovalarini boshqarish

Qishloq xo'jaligi ekinlarining hosildorligiga ko'plab omillar ta'sir qiladi. Tuproqning sho'rlanishi sharoitlarida ular qatoriga minerallashuv darajasi va yer

osti suvlari sathi qo'shiladi. Hosildorlikka ta'sir qiluvchi omil sifatida *SSM·SSS* hosilasidan foydalanish mumkinligi taxmin qilindi.

Ushbu taxminni tekshirish uchun Sirdaryo viloyatining har bir tumani uchun 2019-2021-yillarda yer osti suvlari sathi va ularning minerallashganlik darajasini o'lchash ma'lumotlari hamda O'zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo'mitasining paxta va bug'doy hosildorligi to'g'risidagi ma'lumotlari olindi. Sirdaryo viloyati tumanlari bo'yicha 2019-2021-yillarda paxta va bug'doy hosildorlik ko'rsatkichining *SSM·SSS* kompleks mezoniga qarab o'zgarishi 2-jadvalda keltirilgan (har bir hudud uchun topilgan qiymatlar o'sib borish tartibida joylashtirilgan).

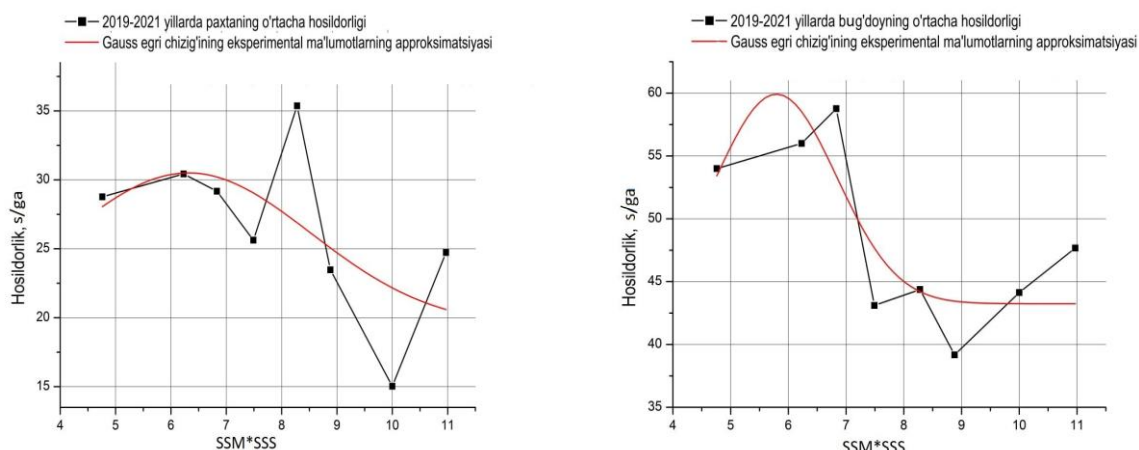
Olingan ma'lumotlar asosida Origin 6.0 dasturiy paketi yordamida Gauss egri chizig'i asosida hosildorlikning *SSM·SSS* kompleks mezoniga bog'liqligining matematik modellari qurildi:

$$\text{g'o'za uchun} \quad y = 19,372 + \frac{61,729}{4,425\sqrt{\pi/2}} e^{-\frac{(x-6,319)^2}{4,425^2}}$$

$$\text{bug'doy uchun} \quad y = 43,2385 + \frac{43,5367}{2,082\sqrt{\pi/2}} e^{-\frac{(x-5,795)^2}{2,082^2}}$$

Determinatsiya koeffitsientining qiymatlari R^2 tegishli ravishda g'o'za uchun 0,5101 va bug'doy uchun 0,7245 ni tashkil etdi.

Eksperimental ma'lumotlarga ko'ra hosildorlikning *SSM·SSS* kompleks mezoniga bog'liqligi grafigi va olingan ma'lumotlarning matematik model (g'o'za misolida) yordamida approksimatsiyasi 3-rasmda keltirilgan



5-rasm. Paxta va bug'doy hosildorligining *SSM·SSS* kompleks mezoniga bog'liqligi grafigi

Olingan grafiklardan ko'rinib turibdiki, hosildorlik ko'rsatkichi nuqtai nazaridan mezonning optimal qiymatlari zonasi g'o'za uchun 5,5...7 birlik va bug'doy uchun 5,5....6,6 birlikni tashkil etadi. Ushbu modeldan foydalanganda hosildorlik haqida nazariy bashoratlar qilish uchun shuni esda tutish kerakki, ma'lum bir hudud uchun *SSM* miqdorini nazorat qilish qiyin va tartibga solib

bo'lmaydigan miqdor hisoblanadi, va SSS qiymatini esa drenaj tizimi yordamida tartibga solish mumkin. Drenaj kollektorlarini shlyuzlar orqali yer osti suvlari sathini kerakli darajada ushlab turish mumkin (ochiq kollektorlarga suvning oldini to'sadigan inshootlar, yopiq kollektorlarga esa klapanli (zadvijkali)-tartibga soluvchi apparatura o'rnatiladi).

Tomchilatib sug'orish va yomg'irlatib sug'orish kabi suvni tejaydigan texnologiyalarni qo'llashning mumkin bo'lgan risklarini tahlil qilish sho'rlangan yerlarda bu tadbirlar qattiq nazorat ostida amalga oshirilishi kerakligini ko'rsatdi, chunki ba'zi hollarda ushbu texnologiyalarni qo'llash tuproq sho'rlanishining mahalliy o'sishiga olib kelishi mumkin.

XULOSA

1. O'zbekistonda sho'rlanishning inson faoliyatining turli sohalariga ta'sirini, sho'rlanish muammolarini hal qilish yo'llarini va sho'rlanishga qarshi kurash choralarining mumkin bo'lgan salbiy oqibatlarini kompleks baholash ilgari o'rganilmagan. Tuproq sho'rlanishidan kelib chiqadigan geoekologik risklarni baholash bunday kompleks tahlil uchun vosita bo'lib xizmat qilishi mumkin. Bunday baholash sho'rlanishga qarshi kurashning atrof-muhit va xalq xo'jaligiga qo'shimcha zarar yetkazmaydigan choralarni to'g'ri tanlashga imkon beradi.

2. Ushbu dissertatsiya ishida Sirdaryo viloyatida gidromeliorativ ishlar natijasida yuzaga keladigan riskni uch usulda baholash amalga oshirildi. Bajarilgan barcha hisob-kitoblar agroekologik tizim va atrof-muhitning noqulay holatini ko'rsatdi. Riskni tahlil qilishning mavjud usullari va olingan hisob-kitob ma'lumotlarini tahlil qilish asosida biz iqtisodiy va ijtimoiy geografiya, tuproqshunoslik, iqtisodiyot, muhandislik inshootlarini loyihalashtirish kabi sohalarida qo'llanilishi mumkin bo'lgan tavsifiy-statistik baholash metodini taklif qildik. Shuningdek, tavsiya etilgan metodni qo'llagan holda baholash me'yoriy (normativ) va qonunchilik hujjatlarini ishlab chiqishda ishlatilishi mumkin.

3. Riskni jamlanma ifloslanish ko'rsatkichi bo'yicha baholash Sirdaryo viloyatining turli tumanlari uchun risk darajasi bir xil emasligini, ammo viloyatning butun hududi uchun o'rtacha baho "kompensatsiya qilinadigan risk" toifasiga kirishini ko'rsatdi. Riskning ehtimoli 75% ni tashkil etadi (yuqori daraja).

4. Sotsiologik so'rovdan foydalangan holda birinchi marta uy-joylarda sizot suvlarining sathi ko'tarilishi (suv bosishi va tuproqning sho'rlanishi natijasida yetkazilgan zararni baholash Sirdaryo viloyati aholisining qariyb 60 % qismi har yili sizot suvlarining sathi ko'tarilishi bilan bog'liq ta'mirlash uchun qo'shimcha xarajatlar sarf qilishini ko'rsatdi. Bir uy xo'jaligiga to'g'ri keladigan xarajatlar yiliga 4,03 mln. so'mni tashkil etadi, bu esa O'zbekistondagi o'rtacha oylik ish haqidan yuqori hisoblanadi. Aholi punktlarida sizot suvlarining sathi ko'tarilishi natijasida yetkaziladigan jami zarar yiliga 6,62 mln USD ni tashkil etadi

5. Sirdaryo viloyatida sho'rlanish bilan bog'liq mavjud muammolarni har tomonlama tahlil qilish (noto'g'ri tashkil etilgan gidromeliorativ ishlar natijasida) birlamchi va ikkilamchi sho'rlanish risklarini to'liq tasniflash imkonini berdi.

Barcha mavjud risklar ikki toifaga bo'linadi: yaqqol va yashirin. Yaqqol risklarga hosilning yo'qolishi, avtomobil yo'llari va turar-joy binolarining buzilishi kiradi. Yashirin risklarga daryo va ko'llarga minerallashgan drenaj oqovalarini tashlash natijasida atrof-muhitga yetkaziladigan zarar kiradi.

6. Tuzilgan tasniflash asosida risklarni pul ifodasida sifatli baholash amalga oshirildi. Uning natijalariga ko'ra Sirdaryo viloyati miqyosida umumiy risk yiliga 2,506 milliard AQSh dollarini tashkil etadi va sug'orish tizimining holatini yaxshilash bo'yicha chora-tadbir xarajatlari taklif qilingan ishlar 6-7 yil ichida amalga oshirilsa, yiliga 632,654 million AQSh dollarini tashkil etadi.

7. Sirdaryo viloyati sug'oriladigan yerlarining meliorativ holatini kompleks tahlil qilish natijalari 2010-2022 yillar davridagi ikkilamchi sho'rlanish jarayonlarining murakkab va qarama-qarshi xarakterini aniqladi. Viloyat miqyosida sho'rlangan yerlarning ulushi tanqidiy darajada (97%) saqlanib qolgan bo'lsa-da, hududiy darajada sezilarli differentsiatsiya kuzatiladi: Guliston va Oqoltin tumanlarida meliorativ holat yaxshilanishi (muammoli yerlar ulushining 3 martadan ortiq kamayishi), Sardoba tumanida esa halokatli yomonlashuv (o'rta va kuchli sho'rlangan yerlar ulushining 3,4 marta ortishi) qayd etildi. Geoekologik risklarning umumiy qiymati 2,54 milliard AQSH dollarini tashkil etib, sho'rxoklar hosil bo'lishi (80%) asosiy risk manbai ekanligi aniqlandi.

8. Yerlarning sho'rlanganlik darajasini tezda baholash uchun "g'o'za bargining qalinligi" parametridan foydalanish taklif qilindi va bu o'zaro aloqadorlikning eksponensial bog'liqlik ko'rinishidagi matematik ifodasi olindi. Bu esa sho'rlanganlikning ekspress-monitoringini laboratoriya tadqiqotlarini o'tkazmasdan amalga oshirish imkonini beradi.

9. Ekinlar hosildorligini pasaytirish risklarini bashorat qilish va boshqarishning yangi usuli taklif qilindi. Hosildorlikka ta'sir qiluvchi omil sifatida SSM·SSS (sizot suvlarining minerallashuvi * sizot suvlarining sathi) kompleks ko'rsatkichi taklif etildi hamda g'o'za va bug'doy hosildorligining ushbu ko'rsatkichga bog'liqligining matematik modeli olindi. Maksimal hosildorlikni ta'minlash uchun SSM·SSS mezonining optimal qiymatlari zonasi g'o'za uchun 5,5..7 va bug'doy uchun 5,5...6,6 birliklarga teng ekanligi aniqlandi. Ushbu modeldan foydalanganda hosildorlik haqida nazariy bashoratlar qilish uchun shuni esda tutish kerakki, ma'lum bir hudud uchun sizot suvlari minerallashuvi miqdorini nazorat qilish qiyin va tartibga solib bo'lmaydigan miqdor hisoblanadi, va sizot suvlari sathi qiymatini esa drenaj tizimi yordamida tartibga solish mumkin.

Olingan natijalar tuproq sho'rlanishi va ikkilamchi sho'rlanishi bilan bog'liq geoekologik risklarni har tomonlama baholash imkonini beradi. Bu esa ehtimoliy zararni bashorat qilish va salbiy oqibatlarni kamaytirish chora-tadbirlarini ishlab chiqish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ НА ОСНОВЕ НАУЧНОГО СОВЕТА
DSc.03/30.12.2021.Gr.02.07 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ
ПРИ САМАРКАНДСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

ГУЛИСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

АРИПОВ ИСЛОМЖОН КАХРАМОНОВИЧ

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ
ВТОРИЧНОГО ЗАСОЛЕНИЯ ПОЧВ В СЫРДАРИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

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

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

Тема диссертационного исследования доктора философии (PhD) по географическим наукам зарегистрирована Высшей Аттестационной Комиссией при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером B2024.3.PhD/Gr341

Диссертация выполнена в Гулистанском государственном университете.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета по адресу (www.samdu.uz) и на информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу (www.ziyo.net).

Научный руководитель:

Радкевич Мария Викторовна
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Нигматов Аскар Нигматуллаевич
доктор географических наук, профессор

Рафикова Нодира Азамовна
доктор философии (PhD) по географическим наукам

Ведущая организация:

Джизакский государственный педагогический университет

Защита диссертации состоится 26 августа 2025 г. в 14:00 часов на заседании Научного совета по присуждению учёных степеней DSc.03/30.12.2021.Gr.02.07 при Самаркандском государственном университете имени Шарофа Рашидова. (Адрес: 140104, Самарканд, ул. Университетский бульвар, дом 15, Тел.: (95) 410-20-10; факс: (0366) 239-16-36, e-mail: ik-geografiya2019@mail.ru).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре при Самаркандском государственном университете имени Шарофа Рашидова (зарегистрирована под номером № 65). Адрес: 140104, г. Самарканд Университет бульвар 15. Тел.: (0366) 233-60-87.

Автореферат диссертации разослан 14 августа 2025 года
(Реестр протокола рассылки № 1 от 9 августа 2025 года)



С.Б.Аббасов

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

Б.А.Мелиев

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

М.Р.Усмонов

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В сельском хозяйстве во всем мире важными вопросами являются экологическое восстановление сельскохозяйственных угодий, вышедших из употребления из-за засоления, или разработка технологий предотвращения засоления почв. Это позволит предотвратить экономический кризис, связанный с растущей потребностью населения в продовольствии и нехваткой продовольствия. Известно, что на сегодняшний день 30 процентов из 1,5 млрд. гектаров посевных площадей, используемых в сельском хозяйстве в мире, подвержены засолению в различной степени из-за природно-антропогенных факторов, что негативно влияет на выращивание продуктов питания на основе сельскохозяйственных растений и на экологическую среду. Соответственно, важно улучшить экологическое и мелиоративное состояние орошаемых сельскохозяйственных угодий, деградировавших из-за засоления, а также увеличить возможности их использования в производстве.

Во всем мире ведутся исследования по восстановлению орошаемых земель, которые деградировали или вышли из употребления из-за засоления, для повышения плодородия почвы и улучшения экологического состояния на основе расширения площади сельскохозяйственных культур. При этом особое внимание уделяется направлениям экологического восстановления на основе снижения уровня и солености сточных вод и повышения плодородия почв с помощью растительных ресурсов, обладающих солеустойчивостью и способностью накапливать в своем организме водорастворимые ионы соли, содержащиеся в почве.

В нашей республике особое внимание уделяется эффективному использованию земельно-водных ресурсов, сохранению плодородия почв, улучшению экологического и мелиоративного состояния. Сегодня засоление почв является одним из основных факторов, негативно влияющих на сельское хозяйство, строительство и окружающую среду в Узбекистане. В настоящее время в масштабах республики около 2 млн. гектаров земель (46,6 процента от общей площади орошаемых земель) подвержены засолению в различной степени. В частности, на основе проведенных исследований по улучшению экологического и мелиоративного состояния орошаемых земель Сырдарьинской области, прежде всего, по обеспечению детальной информацией о процессах засоления почв, их оценке с помощью четко определенных современных методов и определению с помощью аэрокосмических методов, а также прогнозированию эффективного использования земельно-водных ресурсов в сельском хозяйстве достигнуты определенные результаты. Нерациональное использование земельных и водных ресурсов, глобальное изменение климата и другие процессы являются причинами засоления. Основной причиной засоления является повышение уровня минерализованных грунтовых вод с критической глубины из-за больших потерь воды (низкий КПД) от ирригационных (оросительных) систем и неоправданно больших норм орошения в орошаемом земледелии.

В Концепции развития водного хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы предусмотрено «... дальнейшее расширение внедрения водосберегающих технологий орошения при выращивании сельскохозяйственных культур, улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель, применение эффективных технологий для снижения уровня грунтовых вод и предотвращения засоления почв, доведение общей площади земель, охваченных водосберегающими технологиями при орошении, до 2 миллионов гектаров, в том числе площади земель, на которых применяются технологии капельного орошения, до 600 тысяч гектаров». Кроме того, данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан от 10 июля 2020 года №УП-6024 «Об утверждении Концепции развития водного хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы» и в Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан от 21 января 2014 года №14 «Об утверждении Положения о порядке разработки и согласования проектов экологических нормативов», а также в других нормативно-правовых документах, связанных с этой деятельностью.

Соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий Республики V «Сельское хозяйство, биотехнологии, экология и охрана окружающей среды».

Степень изученности проблемы. В Республике Узбекистан в научных трудах А.У. Ахмедова, И.А. Бегматова, Ю.Э. Шерматова, А.С. Пулатова, У. Тошбекова, О.К. Комилова, А. Расулова, С. Азимбоева, О. Рамазонова, А. Рахматуллаева и других ведущих ученых детально исследованы процессы вторичного засоления, их физико-химические свойства и проблемы минерализации грунтовых вод, в результате чего были получены положительные результаты.

Зависимость урожайности от уровня грунтовых вод изучали Дж.Кук, Одили Франклин (США), М.Ношади (Иран), Г.Рабаданов (Дагестан), О.Имамназаров. (Узбекистан). Установлено, что высокий уровень грунтовых вод вызывает ненасыщение корней кислородом, а зимой приводит к замерзанию и хрупкости корней. Для каждого вида сельскохозяйственных растений существует наилучший уровень воды, и именно на этом уровне урожайность наивысшая.

Проблема засоления почв и повышения уровня грунтовых вод для различных зданий и сооружений изучалась в Австралии, США, России и Узбекистане (Юнусова О.М., Мирзаходжаев Т.Р., Каримов А.Х.).

Влияние засоления почв на автомобильные дороги изучали А.Каюмов и А.Худайкулов. В ходе своих исследований они выявили факт быстрого разрушения дорожного покрытия и снижения его механических свойств.

Ранее специальных исследований по оценке экологических и геоэкологических рисков, вызванных засолением земель в условиях

Узбекистана, не проводилось. Первоначальные подходы к оценке рисков в водном хозяйстве основаны на предложении ученого Ю.М. Певко использовать методы теории надежности. Вопросы оценки возможных экологических последствий и прогнозирования эффективности мелиоративных мероприятий проанализированы такими учеными, как Б.Головатый, Е.Добрачев, И.Юрченко.

Л.Ю. Побережный провел количественную оценку риска при строительстве гражданских зданий и сооружений. Оценка рисков как экономического ущерба рассмотрена в исследованиях таких ученых, как Ю. Рюмина, В. Носов. Риски при проведении гидромелиоративных мероприятий рассмотрены С. Исаевой, С. Фоновой, которые определили допустимые пределы риска (количественные значения риска при условии, что устойчивость геосистемы еще не нарушена). В работах С.Фоновой и О.Базарского разработан метод расчета ущерба от загрязнения почвы по суммарному показателю загрязнения.

Однако, несмотря на проведение множества исследований по отдельной оценке процессов засоления и рисков, до сих пор отсутствуют методы и подходы к комплексной оценке геоэкологических рисков, учитывающие все виды негативного воздействия засоления в масштабах географических единиц. Поэтому данная задача требует всестороннего рассмотрения, и актуальным является вопрос разработки методов комплексной оценки геоэкологических рисков вторичного засоления земель.

Связь темы диссертации с научно-исследовательской работой высшего учебного заведения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательской работы Гулистанского государственного университета в рамках проекта №024 «Рациональное использование и охрана природных ресурсов оазиса Мирзачуль (Голодная степь)».

Целью исследований является разработка метода оценки геоэкологических рисков от вторичного засоления земель.

Задачи исследований:

анализ возможных путей оценки геоэкологических рисков, связанных с засолением земель и мелиоративными работами;

определение состояния и динамики засоления почв в Сырдарьинской области;

определение зависимости урожайности сельскохозяйственных культур от степени засоления и вегетативного уровня грунтовых вод;

анализ и классификация геоэкологических рисков засоления почв в Сырдарьинской области;

оценка ущерба, причиненного сбросом дренажных вод с орошаемых земель Сырдарьинской области в Сырдарью, а также геоэкологических рисков в борьбе с вторичным засолением.

Объектом исследования являются почвенные площади Сырдарьинской области с различной степенью засоления.

Предметом исследования являются закономерности возникновения геоэкологических рисков в процессах засоления почв.

Методы исследований. В процессе исследований использованы методы планирования эксперимента, наблюдения, социологического опроса, системно-структурного анализа, работы с литературой и фондовыми материалами, математического и компьютерного моделирования, а также методы оптимизации.

Научная новизна исследований заключается в следующем:

разработана схема классификации экологических рисков засоления, позволяющая учитывать все виды негативного воздействия вторичного засоления и взаимосвязь происходящих процессов;

предложен комбинированный описательно-статистический метод оценки геоэкологического риска, позволяющий проводить как качественный, так и количественный анализ рисков;

внесены изменения в модель оценки геоэкологических рисков засоления с использованием общего показателя загрязнения;

выявлены закономерности влияния уровня грунтовых вод на урожайность хлопчатника и пшеницы, разработаны математические модели изменения урожайности в зависимости от комплексного критерия минерализации грунтовых вод и уровня грунтовых вод.

Практические результаты исследований заключаются в следующем:

разработана методика эколого-экономической оценки рисков, позволяющая оценить в денежном выражении все виды возможного ущерба от засоления почв и минерализации грунтовых вод;

разработан пошаговый алгоритм качественной и количественной оценки рисков засоления, который может применяться при оценке состояния территорий, а также при планировании гидромелиоративных работ;

оценены возможные риски существующих методов экономичного орошения, что позволит выбирать методы орошения на засоленных землях с учетом возможных последствий;

получены данные денежной оценки рисков от подтопления населенных пунктов и автомобильных дорог на засоленных территориях;

предложен метод быстрой оценки засоленности земель на основании измерения толщины листа хлопчатника и получено математическое выражение этой взаимосвязи в виде экспоненциальной зависимости;

обоснованы оптимальные сочетания факторов «минерализация грунтовых вод — уровень грунтовых вод», позволяющий обеспечить получение максимально возможного урожая пшеницы и хлопчатника за счет регулирования уровня грунтовых вод.

Достоверность научных результатов основана на сопоставлении полученных решение с известными аналитическими или численными решениями других исследователей. Для каждой задачи проверена практическая сходимость с требуемой точностью. Сравнение с известными

решениями и результатами других исследователей показало высокую точность разработанных методов и алгоритмов.

Научная и практическая значимость результатов исследований.

Научная значимость результатов исследования заключается в разработке и усовершенствовании методов оценки геоэкологических рисков, способствующих развитию методологии оценки воздействия на окружающую среду, а также развитию экономической географии. Предложен комбинированный описательно-статистический метод оценки риска засоления почв, основанный на суммарном показателе загрязнения. Это позволяет оценить степень и вероятность геоэкологических рисков в зависимости от состава различных солей в почве.

Практическая значимость результатов исследования заключается в разработке нового подхода к эколого-экономической оценке геоэкологических рисков вторичного засоления. Такой подход позволяет всесторонне (комплексно) оценить риски неправильно организованных гидромелиоративных работ как для сельского хозяйства, так и для населенных пунктов и водоемов.

Внедрение результатов исследований. Ниже приведены результаты исследований и разработок по геоэкологической оценке риска вторичного засоления почв:

фактические материалы, анализ и выводы по классификационной схеме, позволяющей учитывать негативное влияние вторичного засоления и взаимосвязь происходящих процессов, были использованы в практике Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан для совершенствования комплексного плана борьбы с засолением. (Справка Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан №03-03/3-12233 от 10 декабря 2024 г.). В результате в Сырдарьинской области была достигнута возможность более эффективной борьбы с экологическими рисками, связанными с засолением;

объединенный описательный статистический метод, позволяющий оценивать геоэкологический риск и проводить качественный и количественный анализ, широко применялся в практике Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан для достижения эффективных результатов при проведении почвенных анализов. (Справка Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан №03-03/3-12233 от 10 декабря 2024 г.). В результате это позволило проводить более эффективный анализ почв как в количественном, так и в качественном отношении;

модель оценки риска геоэкологического засоления с использованием суммарного показателя загрязнения была использована в практике Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан. (Справка Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан от 10 декабря 2024 г. №03-03/3-12233). В результате модифицированная модель

оценки риска геоэкологического засоления была представлена в виде метода, алгоритма и методики расчета оценки затрат на экологические риски, вызванные засолением и мелиоративными работами по промывке солей;

выявленные закономерности влияния уровня грунтовых вод на урожайность хлопчатника и пшеницы и математические модели изменения урожайности в зависимости от комплексного критерия «минерализация-уровень грунтовых вод» были использованы в практике Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан для расчета урожайности сельскохозяйственных культур современными методами. (Справка Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан №03-03/З-12233 от 10 декабря 2024 г.). В результате это позволило внести корректировки в расчет экономической эффективности мелиоративных работ.

Апробация результатов исследований. Основные результаты исследований были представлены и одобрены в 5 международных журналах, 2 республиканских научных журналах и 6 международных научно-технических конференциях, из них 2 на научно-технической базе Scopus и 3 на республиканских научно-технических конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 15 научных работ. Из них 3 статьи опубликованы в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 2 – в республиканских и 1 – в зарубежном журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка использованной литературы. Диссертационная работа состоит из 118 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается степень актуальности и необходимости проведенного исследования, описываются цель и задачи, объект и предмет научной работы, указывается ее соответствие приоритетным направлениям развития науки и техники, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрывается научно-практическая значимость полученных результатов, осуществляется внедрение результатов исследования в практику, публикуются труды и работы, направленные на повышение эффективности приведены данные по структуре диссертации.

В первой главе диссертации «Анализ проблемы засоления почв», освещается содержание научно-методических основ исследования засоления почв, засоление почв, их динамические особенности, классификация проводимых учеными исследований засоления почв. Также были проанализированы и обоснованы концепции сравнительного анализа возникновения и изменений засоления почв. В ходе исследования

представлены хронология проблемы засоления почв Сырдарьинской области, процессы, протекающие в почвах и растительности при засолении, влияние засоления на почвенную микрофлору, влияние засоления почвы на почвенные организмы, влияние засоления почвы на растительность, физические процессы, сопровождающие эксплуатацию инженерных сооружений в засоленных почвах, оценка рисков научно обоснованные данные по борьбе с засолением почв.

По состоянию на 1.01.2022 г. общая площадь земель в административных границах РУз составила 44 892 400 га, из них орошаемых земель 4331700 га. Следовательно, из всех земель нашей республики всего 9,7% составляют орошаемые земли

Большую часть орошаемых земель составляют земли Сырдарьинской области, расположенные в Мирзачульском регионе: по данным 2022 года – 287,4 тыс. га, и 97% этих земель засолены в различной степени.

Существует мнение, что если изначально промыть засоленные почвы с помощью интенсивной промывки и промывного режима орошения, то в дальнейшем можно снизить расход воды, перейдя на умеренный режим орошения и отказавшись от промывки почв, и тем самым сэкономить оросительную воду.

Высокая концентрация соли отрицательно влияет на физико-химические и биологические свойства почвы. По мере увеличения концентрации соли в почве происходит её структурное ухудшение (набухание, твердое схватывание и образование поверхностной корки), что приводит к снижению гидравлической проводимости и пористости. Как правило, почвы, подверженные воздействию соли, испытывают дефицит питательных веществ (в основном N, P, K) и сниженную доступность микроэлементов (таких как Al, Fe, Zn, Cu, Mn), предположительно, из-за высоких значений pH.

Засоление влияет на рост и развитие растений, останавливая их метаболические процессы, что приводит к снижению урожайности. Высокие концентрации определенных солей, включая Na^+ , Cl^- и HCO_3^- , токсичны для многих видов растений. Закрытие устьиц растений снижает доступность CO_2 для использования, вызывая образование таких производных, как тяжелые токсичные производные кислорода. Кроме того, образование наиболее токсичных гидроксильных радикалов ($\text{OH}^\cdot$) в растениях отрицательно влияет на взаимодействие с макромолекулами и, таким образом, приводит к повреждению или гибели клетки.

Многие исследователи обнаружили, что повышенные концентрации катионов и их солей в почве приводят к образованию внешнего осмотического потенциала, который уменьшает приток воды в корневые клетки растений, что приводит к замедлению роста. Следует отметить, что не все растения одинаково реагируют на солевой стресс. В соответствии с этим все растения можно разделить на две категории: галофиты (солеустойчивые) и гликофиты (чувствительные к соли).

Также установлено влияние засоленных почв на автомобильные дороги. По результатам научных исследований, проведенных в НИИ автомобильных дорог при Министерстве транспорта РУз, с повышением влажности и степени засоления почв, независимо от вида засоления, наблюдается снижение их механических свойств. В результате снижения механических свойств наблюдается разрушение дороги. По этой причине наблюдается низкое качество покрытия дорог Сырдарьинской области.

По данным А. Каюмова, даже при содержании всего 1% сульфаты Mg и Na разрушают покрытие за 2-3 сезона. На незасоленных грунтах аналогичные дороги требуют ремонта только через 8 лет.

Для достижения экономической эффективности необходимо выбрать оптимальную конструкцию дорожной одежды с учётом межремонтных сроков службы покрытия. При увеличении толщины дорожной одежды увеличивается срок службы. Это позволяет снизить себестоимость перевозок и сократить число ДТП

Во второй главе диссертации «Методология исследования и оценка геоэкологического риска» определена методология оценки рисков. В результате проведенного анализа выявлена необходимость оценки риска, вызванного первичным и вторичным засолением земель. Поскольку многофакторный риск, связанный с засолением земель, ранее не оценивался, для выбора наиболее подходящей методологии оценки были рассмотрены различные существующие методы (балльные, инженерные, эколого-экономические, описательные и др.). В настоящее время не существует единого понятия риска и методики его оценки, поэтому необходимо разработать новый метод и методику оценки геоэкологических рисков.

Все существующие многочисленные методы определения рисков недостаточно совершенны и надежны. Поэтому необходимо найти компромиссное решение, используя преимущества различных методов. Изначально для оценки геоэкологических рисков засоления можно выбрать комбинированный описательно-статистический метод, измеряющий величину риска в денежных единицах. Такой метод оценки может применяться в таких областях, как экономическая и социальная география, почвоведение, экономика, проектирование инженерных сооружений.

Учитывая, что риск в той или иной степени неизбежен при осуществлении гидромелиоративных мероприятий, представляется необходимым установить его допустимые пределы, то есть количественные значения риска, при которых возможны локальные негативные экологические явления, но устойчивость геосистемы не нарушена полностью. Для оценки этих величин риска предлагается использовать методику оценки по общему показателю загрязнения, обычно используемую для оценки риска загрязнения почв различными токсичными веществами. Для применения данной методики необходимо заранее установить допустимые уровни солевого состава.

В третьей главе диссертации «Оценка рисков гидромелиоративных работ в Сырдарьинской области» проведена оценка рисков

гидромелиоративных работ в Сырдарьинской области четырьмя способами: 1) путем составления программы производства и реализации сельскохозяйственной продукции на исследуемых землях с помощью модели эколого-экономической оптимизации; 2) с помощью оценки ИКП; 3) с помощью предлагаемого описательно-статистического метода оценки ущерба в денежном выражении; 4) с помощью сравнительной оценки геоэкологических рисков, вызванных засолением почв в Сырдарьинской области.

Для эколого-экономической оценки необходимо было определить возможности получения дохода на землях различной степени засоленности, а также необходимые затраты на работы по рассолению. Поскольку не представляется возможным разработать полномасштабный проект по рассолению почв Сырдарьинской области, расчет производился для некоторого условного хозяйства с учетом урожайности и стоимости продукции растениеводства и животноводства, потерь от недополучения продукции из-за засоленности почвы и стоимости мелиоративных работ по рассолению. Рассчитанные интегральные показатели для слабозасоленных земель составили: чистый дисконтированный доход за 7 лет - \$ 58375, индекс доходности 1,1, срок окупаемости затрат 4 года. Для земель средней степени засоленности эти показатели соответственно составили \$ 143678; 1,32; 3 года. Таким образом, было получено подтверждение экономической целесообразности рассоления слабо- и средnezасоленных земель и проведение интенсивного сельскохозяйственного производства. Рассоление сильнозасоленных земель оказалось экономически нецелесообразным.

Для оценки риска через показатель СПЗ были предварительно приняты по литературным данным предельно допустимых следующие значения солесодержания. Данные обследования состояния почв Сырдарьинской области позволили определить коэффициенты концентрации солей K_i для каждого района и оценить показатель СПЗ. Среднее значение СПЗ по Сырдарьинской области составило 4,76, что соответствует категории «компенсируемый риск».

Вероятность наступления компенсируемого кризиса (риска) по результатам расчета составила 75 %, то есть общее состояние почвенных ресурсов Сырдарьинской области можно считать тяжелым. Требуется принятие срочных мер для стабилизации обстановки. Для оценки риска в денежном выражении нами был предложен комбинированный описательно-статистический метод, при котором была составлена модифицированная базовая модель для анализа экологических рисков и определен ущерб окружающей среде в денежном выражении. Результаты идентификации геоэкологических рисков при проведении различных гидромелиоративных работ в Сырдарьинской области показаны на рис. 2. После идентификации был проведен качественный и количественный анализ явных и скрытых рисков.

Оценка явных рисков потери урожая была произведена на основе анализа статистических данных об урожайности пшеницы и хлопка. Потери

урожая пшеницы за 10 лет составили 11 35 003 т, за 1 год в среднем 113 50 т по цене (2023 г) 115,3 USD/т. Средние денежные потери за год 13 086 550 USD/т, удельные годовые потери 144,1 USD/га·год. Для хлопчатника потери за 10 лет составили 1 569 812 т, за 1 год 156 981 т по цене (2023 г) 911 USD/т. Средние денежные потери за год 143 009 691 USD/т, удельные годовые потери 1591,1 USD/га·год. Суммарный среднегодовой ущерб от недополучения урожая пшеницы и хлопка из-за засоления почвы, минерализации воды, недополива и других неучтенных факторов составил 156 096 241 USD/т.

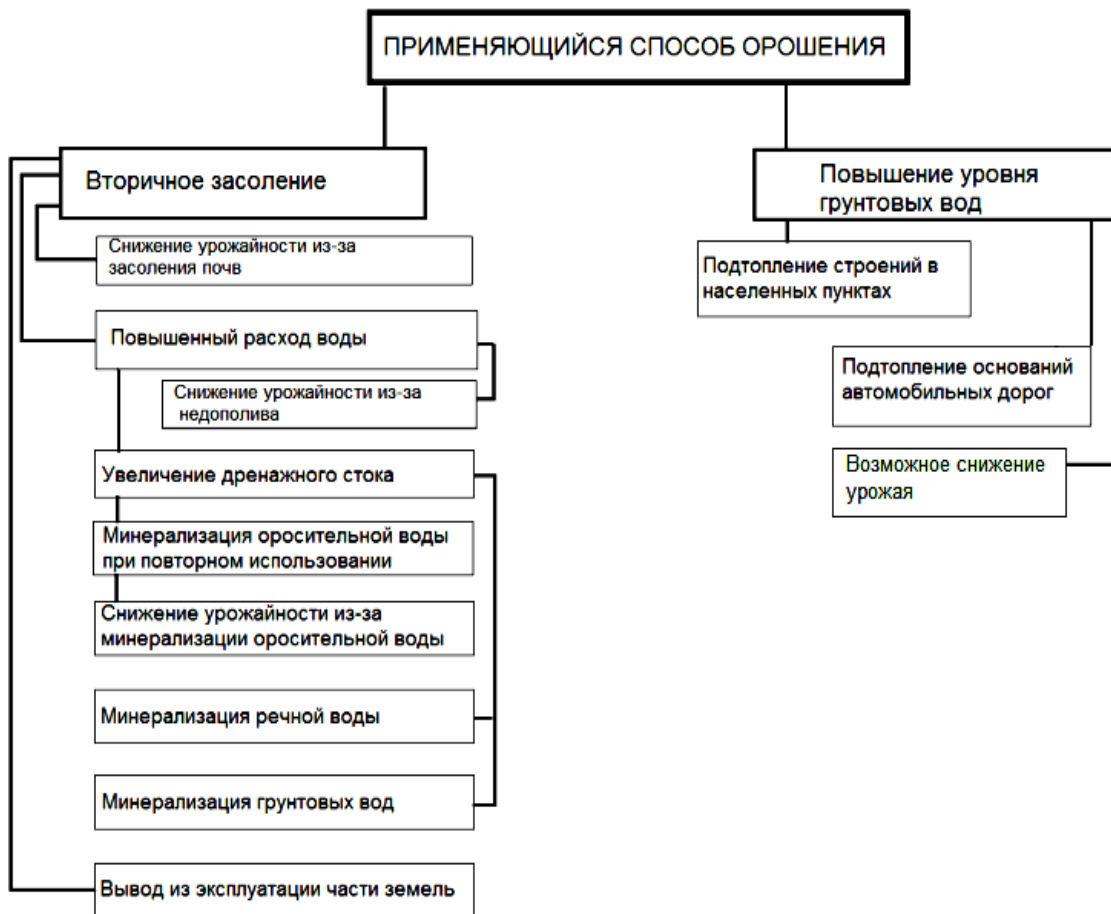


Рис. 1. Риски искусственного орошения

Ущерб, наносимый автодорогам за счет засоления грунтов, был оценен исходя из увеличения частоты ремонтов. Удельный годовой ущерб составил 68750 USD/km*uil, для всей протяженности дорог: 61 875 000 USD/год

Также была исследована проблема подтопления строений в населенных пунктах. Методом социального опроса было выявлено, что жители населенных пунктов, подвергающихся подтоплению, вынуждены производить ремонт жилья в среднем 1,3 раза в год со средними затратами 3,1 млн. сумов. Общий ущерб от подтопления, наносимый населению, составляет 6,62 млн USD/год.

Оценка скрытых рисков потери урожая учитывала ущерб от сброса дренажных вод в Айдар-Арнасайские озера и Сыр-Дарью с орошаемых

земель Сырдарьинской области. Ущерб от сброса в Айдар-Арнасайские озера составил 940,8 млн. USD/год, от сброса в ствол Сыр-Дарьи – 268,8 млн. USD/год, т.е. суммарный ущерб, наносимый водными объектам равен 1209,6 млн. USD/год

КАРТА ЗАСОЛЕННОСТИ ОРОШАЕМЫХ ПОЧВ СЫРДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ ПО СОСТОЯНИЮ НА 01.10.2010

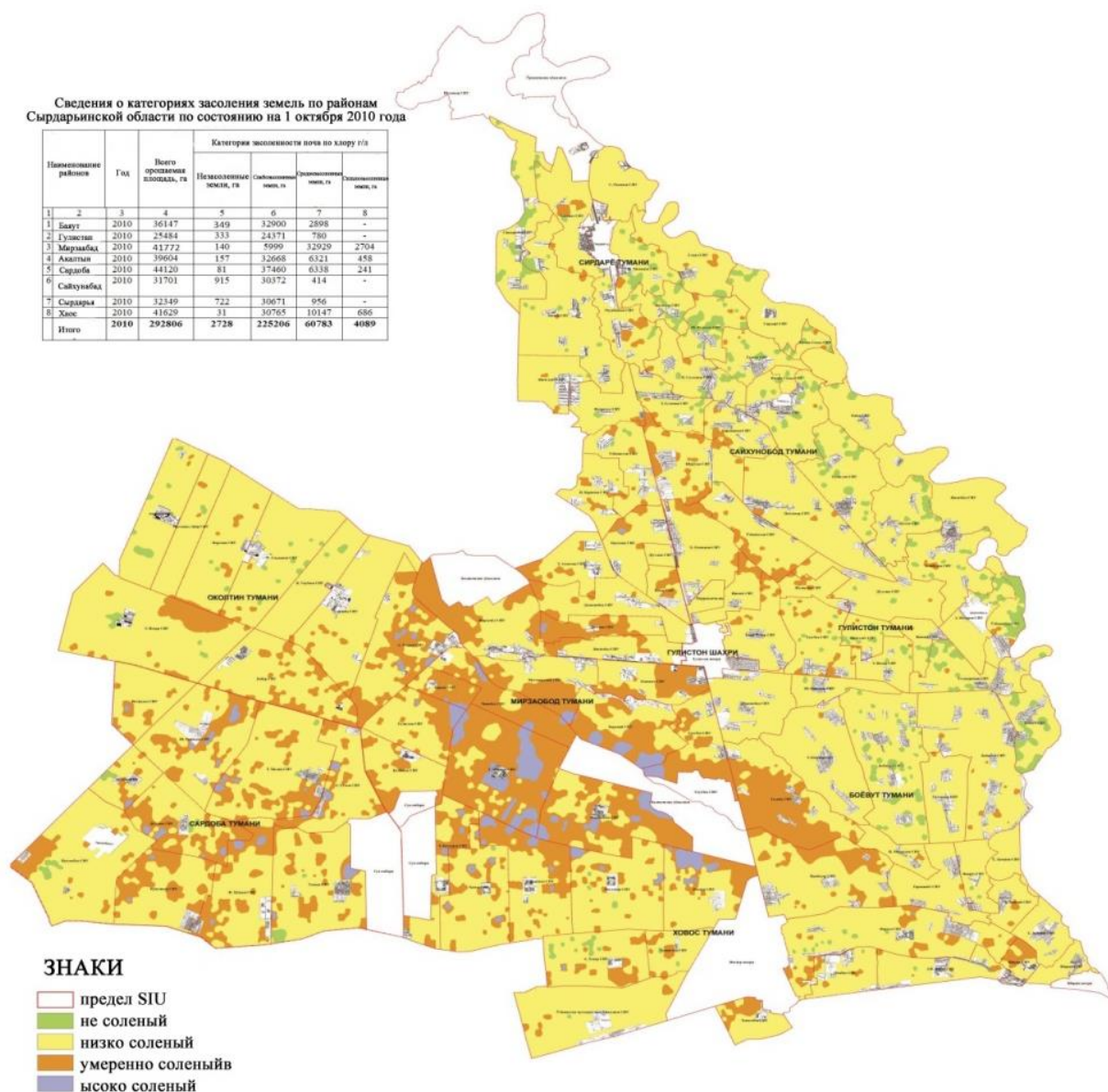


Рис. 2. Карта засоленности орошаемых почв Сырдарьинской области по состоянию на 01.10.2010

Скрытый ущерб от образования солончаков рассчитывался исходя из снижения стоимости земель из-за их деградации (площадь деградированных земель (солончаки) 9000 га, кадастровая стоимость земель 1732,8 USD/га·год). Рассчитанный ущерб составил 106047360 USD/год. С учетом

необходимых затрат на восстановление деградированных земель 1104 млн. USD/год общий ущерб от образования солончаков можно оценить как 1 071 511 360 USD/год. Общий годовой (суммарный) риск R был оценен как всех последствий неблагоприятного засоления: ущерба от потери продуктивности орошаемых земель, ежегодного имущественного ущерба от повреждения зданий и инфраструктуры, и экологического ущерба из-за сброса дренажных вод, и деградации почв в результате вторичного засоления. Общий суммарный риск составляет 2,506 млрд. USD/год. На восстановление всей площади средне- и сильнозасоленных земель Сырдарьинской области потребуется 632 654 400 USD/год, причем производить такие вложения необходимо в течение 6-7 лет.

По результатам сбора и анализа данных наблюдений Сырдарьинской областной мелиоративной службы за 2010-2022 годы было установлено, что почти 97 процентов орошаемых площадей области засолены в различной степени. При этом общая площадь орошаемых земель в 2010 году составляла 292,8 тыс. га, а в 2022 году сократилась до 287,4 тыс. га.

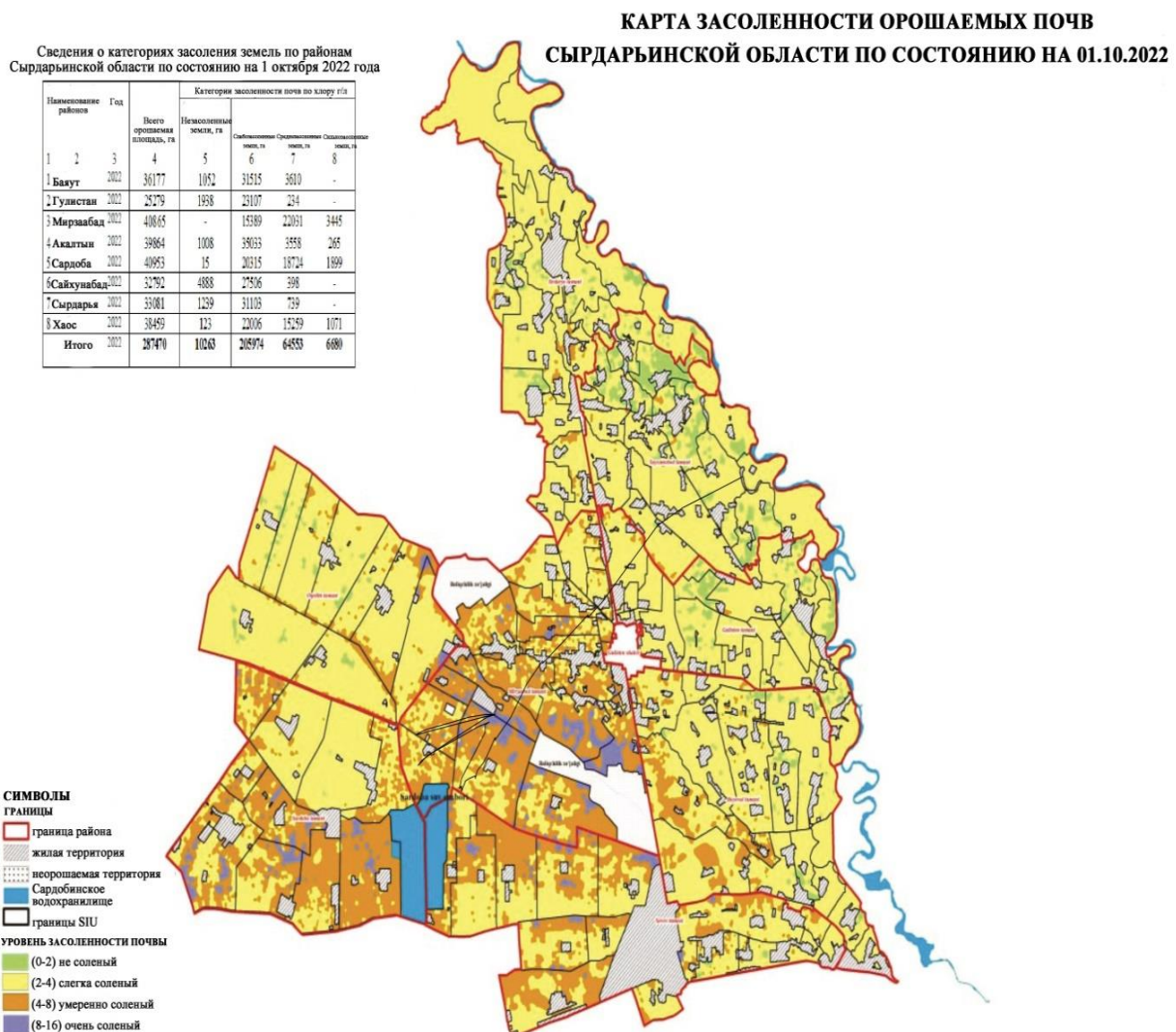


Рис. 3. Карта засоленности орошаемых почв Сырдарьинской области по состоянию на 01.10.2022

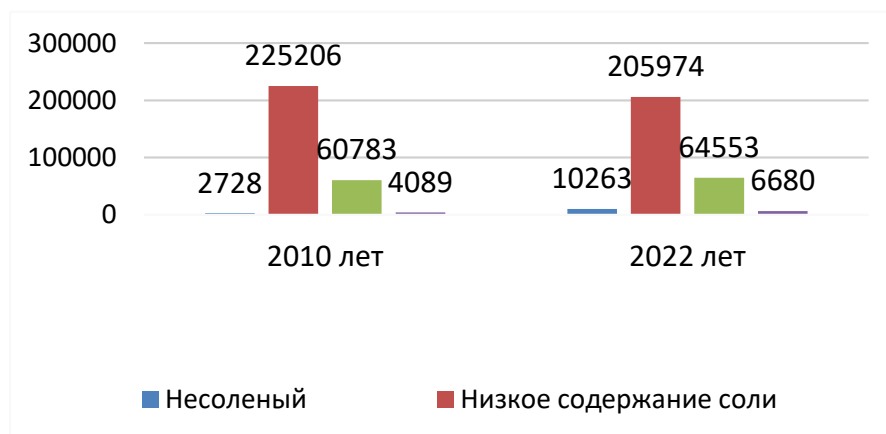


Рис. 4. Показатели степени засоленности орошаемых площадей в Сырдарьинской области за 2010-2022 годы

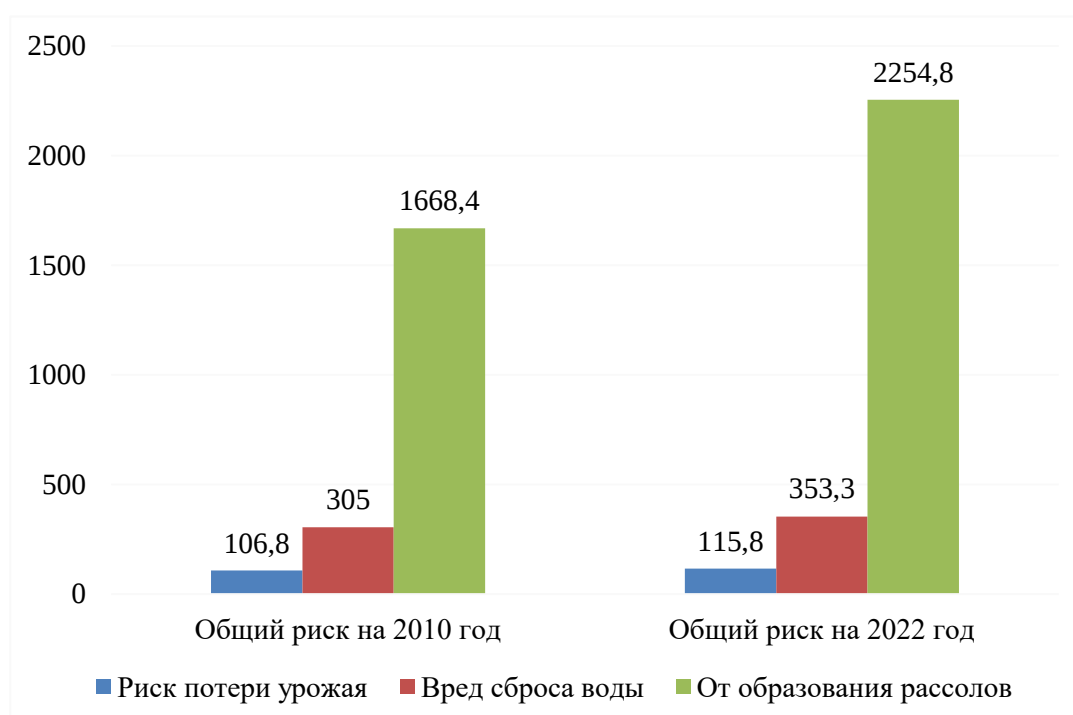


Рис. 5. Показатели риска по Сырдарьинской области (USD)

Результаты комплексного анализа мелиоративного состояния орошаемых земель Сырдарьинской области выявили сложный и противоречивый характер процессов вторичного засоления в период 2010-2022 гг. Хотя доля засоленных земель в масштабах области сохраняется на критическом уровне (97%), наблюдается значительная дифференциация на территориальном уровне: в Гулистанском и Акалтынском районах отмечено улучшение мелиоративного состояния (сокращение доли проблемных земель более чем в 3 раза), а в Сардобинском районе — катастрофическое ухудшение (увеличение доли средне- и сильнозасоленных земель в 3,4 раза).

Общая стоимость геоэкологических рисков составила 2,54 миллиарда долларов США, при этом образование солончаков (80%) выявлено как основной источник риска.

В четвёртой главе «Разработка мероприятий и рекомендаций по управлению геоэкологическими рисками» разработаны некоторые инструменты для контроля уровня засоления и управления геоэкологическими рисками засоления.

Мониторинг засоления почв, уровня и минерализации грунтовых вод, а также минерализации оросительной воды и дренажного стока является необходимым для снижения или удержания на существующем уровне степени риска. Для быстрой оценки текущего состояния земель и разработки мелиоративных мероприятий используются экспресс-методы, включая биоиндикацию. Биоиндикация помогает выявить степень и интенсивность загрязнения, а также проследить динамику деградации экосистем во времени и пространстве. На сельскохозяйственных территориях предложено в качестве биоиндикатора засоления использовать хлопчатник, который обладает достаточно высокой изменчивостью внешних признаков при произрастании на засоленных почвах: изменения толщины и площади листовой пластины, количества устьиц, длины корня. взаимосвязи засоленности почвы и толщины листовой пластины хлопчатника. Для практического проведения оценки и прогнозирования засоления почвы полученные экспериментальным путем данные были обработаны в программе Origin 6.0 и получено уравнение экспоненциального роста вида $Y = y_0 + ae^{(x/t)}$, для которого вычислены значения необходимых коэффициентов. Окончательный вид уравнения:

$$Z_{tox} = -0.01764 + 0.08856e^{(h/0.02241)}$$

Где h – толщина листа хлопчатника, мкм; Z_{tox} – содержание токсичных солей в почве, %.

Данное уравнение позволит проводить экспресс-мониторинг засоленности без осуществления лабораторных исследований.

Для управления экологическими рисками в первую очередь необходимо создать систему управления водными ресурсами:

- 1) реконструкция и строительство оросительных каналов и коллекторно-дренажной сети;
- 2) внедрение системы “Умная вода” (Smart water) для учета потребления воды;
- 3) внедрение водосберегающих технологий орошения (капельное орошение, дождевание);
- 4) управление уровнем грунтовых вод (концепция автора);
- 5) управление коллекторно-дренажными стоками.

На урожайность сельскохозяйственных культур оказывает влияние много факторов, к которым в условиях засоления почв добавляются степень минерализации и уровень грунтовых вод. Было сделано предположение, что

в качестве фактора влияния на урожайность можно использовать произведение $M \cdot VU$ (МГВ*УГВ).

Для проверки этого предположения были взяты данные измерений уровня грунтовых вод и степени их минерализации для каждого района Сырдарьинской области за 2019-2021 годы и данные Государственного комитета статистики Республики Узбекистан об урожайности хлопчатника и пшеницы. Изменение урожайности хлопчатника и пшеницы за 2019-2021 гг. по районам Сырдарьинской области в зависимости от комплексного критерия $M \cdot VU$ представлено в табл. 2 (значения, найденные для каждого района, ранжированы в порядке возрастания).

По полученным данным с помощью программного пакета Origin 6.0 были построены на базе кривой Гаусса математические модели зависимостей урожайности от комплексного критерия $M \cdot VU$:

$$\text{для хлопчатника} \quad y = 19,372 + \frac{61,729}{4,425\sqrt{\pi/2}} e^{-\frac{2(x-6,319)^2}{4,425^2}}$$

$$\text{для пшеницы} \quad y = 43,2385 + \frac{43,5367}{2,082\sqrt{\pi/2}} e^{-\frac{2(x-5,795)^2}{2,082^2}}$$

Значения коэффициента детерминации R^2 составили соответственно 0,5101 для хлопчатника и 0,7245 для пшеницы.

График зависимости урожайности от комплексного критерия $M \cdot VU$ по экспериментальным данным и аппроксимация этих данных полученной математической моделью (на примере хлопчатника) представлен на рис. 3

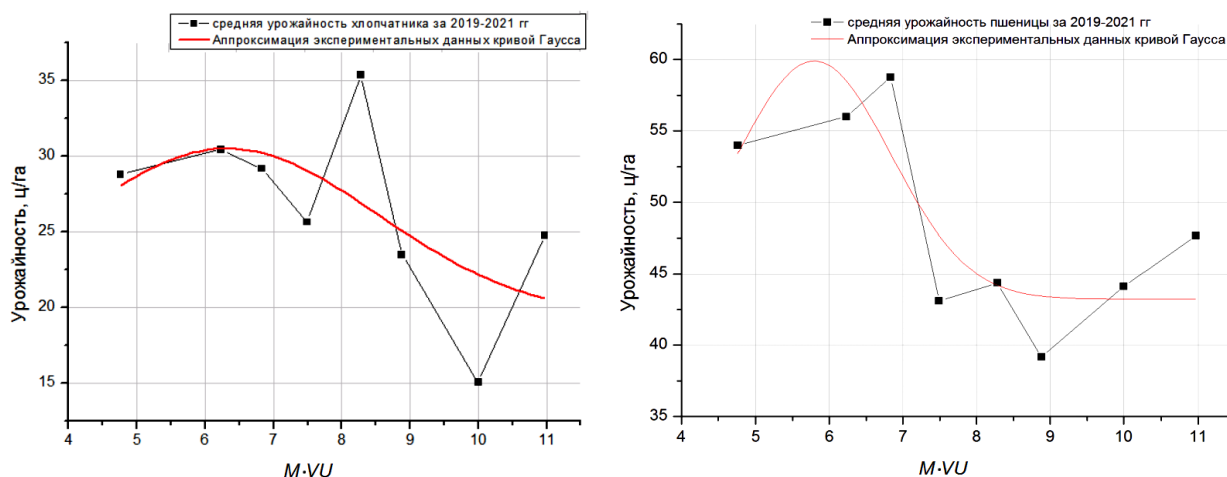


Рис. 6. График зависимости урожайности хлопчатника от комплексного критерия $M \cdot VU$

Из полученных графиков видно, что с точки зрения показателя урожайности зона оптимальных значений критерия составляет 5,5...7 единиц для хлопчатника и 5,5...6,6 единиц для пшеницы. Для теоретических предсказаний урожайности при использовании данной модели следует помнить, что величина МГВ для данной местности является величиной

трудноконтролируемой и нерегулируемой, в то время как величину УГВ можно регулировать с помощью системы дренажа. Поддерживать уровень грунтовых вод возможно с помощью шлюзования дренажных коллекторов (на открытых коллекторах устанавливают перегораживающие сооружения, а на закрытых - запорно-регулирующая аппаратура).

Анализ возможных рисков применения таких водосберегающих технологий, как капельное орошение и дождевание, показал, что на засоленных землях должно выполняться под строгим контролем, поскольку в некоторых случаях применение этих технологий может привести к местному повышению засоленности почв.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В Узбекистане ранее не проводилась комплексная оценка влияния засоления на различные сферы человеческой деятельности, пути решения проблем засоления и возможных негативных последствий мер борьбы с засолением. Оценка геоэкологических рисков, вызванных засолением почв, может служить инструментом для такого комплексного анализа. Такая оценка позволяет правильно выбрать меры борьбы с засолением, не наносящие дополнительного ущерба окружающей среде и народному хозяйству.

2. В данной диссертационной работе проведена оценка риска, возникающего в результате гидромелиоративных работ в Сырдарьинской области, тремя методами. Все проведенные расчеты показали неблагоприятное состояние агроэкологической системы и окружающей среды. На основе анализа существующих методов анализа рисков и полученных расчетных данных мы предложили описательно-статистический метод оценки, который может быть применен в таких областях, как экономическая и социальная география, почвоведение, экономика, проектирование инженерных сооружений. Также оценка с использованием предложенного метода может быть использована при разработке нормативных и законодательных актов.

3. Оценка риска по суммарному показателю загрязнения показала, что уровень риска неодинаков для разных районов Сырдарьинской области, однако средняя оценка для всей территории области относится к категории «компенсируемого риска». Вероятность риска составляет 75% (высокий уровень).

4. Впервые с использованием социологического опроса проведена оценка ущерба, причиненного подъемом уровня грунтовых вод в жилых домах (затопление и засоление почв). Результаты показали, что около 60% населения Сырдарьинской области ежегодно несет дополнительные расходы на ремонт, связанные с подъемом уровня грунтовых вод. Расходы на одно домохозяйство составляют 4,03 млн сумов в год, что превышает среднемесячную заработную плату в Узбекистане. Общий ущерб от

повышения уровня грунтовых вод в населенных пунктах составляет 6,62 млн долларов США в год.

5. Комплексный анализ существующих проблем, связанных с засолением в Сырдарьинской области (в результате неправильно организованных гидромелиоративных работ), позволил полностью классифицировать риски первичного и вторичного засоления. Все существующие риски делятся на две категории: явные и скрытые. К явным рискам относятся потеря урожая, разрушение автомобильных дорог и жилых зданий. К скрытым рискам относится ущерб окружающей среде, причиняемый сбросом минерализованных дренажных стоков в реки и озера.

6. На основе составленной классификации проведена качественная оценка рисков в денежном выражении. Согласно результатам, общий риск в масштабах Сырдарьинской области составляет 2,506 миллиарда долларов США в год, а расходы на мероприятия по улучшению состояния оросительной системы составят 632,654 миллиона долларов США в год, если предложенные работы будут реализованы в течение 6-7 лет.

7. Результаты комплексного анализа мелиоративного состояния орошаемых земель Сырдарьинской области выявили сложный и противоречивый характер процессов вторичного засоления в период 2010-2022 гг. Хотя доля засоленных земель в масштабах области сохраняется на критическом уровне (97%), наблюдается значительная дифференциация на региональном уровне: в Гулистанском и Акалтынском районах отмечено улучшение мелиоративного состояния (уменьшение доли проблемных земель более чем в 3 раза), а в Сардобинском районе - катастрофическое ухудшение (увеличение доли средне- и сильнозасоленных земель в 3,4 раза). Общая стоимость геоэкологических рисков составляет 2,54 миллиарда долларов США, причем образование солончаков (80%) является основным источником риска.

8. Для быстрой оценки степени засоления земель предложено использовать параметр «толщина листа хлопчатника», и получено математическое выражение этой взаимосвязи в виде экспоненциальной зависимости. Это позволяет осуществлять экспресс-мониторинг засоленности без проведения лабораторных исследований.

9. Предложен новый метод прогнозирования и управления рисками снижения урожайности культур. В качестве фактора, влияющего на урожайность, предложен комплексный показатель ССМ·ССС (минерализация грунтовых вод уровень грунтовых вод) и получена математическая модель зависимости урожайности хлопчатника и пшеницы от этого показателя. Установлено, что зона оптимальных значений критерия ССМ·ССС для обеспечения максимальной урожайности составляет 5,5..7 единиц для хлопчатника и 5,5...6,6 единиц для пшеницы. При использовании данной модели для теоретических прогнозов урожайности следует помнить, что величина минерализации грунтовых вод для определенной территории является трудно контролируемой и нерегулируемой величиной, а значение уровня грунтовых вод можно регулировать с помощью дренажной системы.

Полученные результаты позволяют всесторонне оценить геоэкологические риски, связанные с засолением и вторичным засолением почв. Это служит основой для прогнозирования возможного ущерба и разработки мер по снижению негативных последствий.

**A ONE-TIME SCIENTIFIC COUNCIL CREATED ON THE BASIS OF
THE SCIENTIFIC COUNCIL NO. DSc. 03/30.12.2021.Gr.02.07 FOR
AWARDING ACADEMIC DEGREES AT THE SAMARKAND STATE
UNIVERSITY**

GULISTAN STATE UNIVERSITY

ARIPOV ISLOMJON KAKHRAMONOVICH

**SCIENTIFIC BASIS FOR ASSESSING GEOECOLOGICAL RISKS OF
SECONDARY SOIL SALINIZATION IN THE SYRDARYA REGION**

11.00.05 – Environmental protection and rational use of natural resources

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

Samarkand – 2025

The theme of the doctor of Philosophy (PhD) dissertation of geographical sciences is registered at the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under the number B2024.3.PhD/Gr341

The dissertation was completed at Gulistan State University.

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 consultant:

Radkevich Mariya Viktorovna
Doctor of Technical Sciences, Professor

Official opponents:

Nigmatov Askar Nigmatullayevich
Doctor of Geographical Sciences, Professor

Rafikova Nodira Azamovna
Doctor of Philosophy (PhD) in Geographical Sciences

Leading organization:

Jizzakh State Pedagogical University

The defense of the dissertation will take place on 26 August 2025 in «14.⁰⁰» at the meeting of Scientific council DSc.03/30.12.2021.Gr.02.07 at the Samarkand state university (Address: 140104, University boulevard, 15, Samarkand City, phone: (95) 410-20-10, fax: (0366) 239-19-36; 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 № 65). Address: 15 University Boulevard, Samarkand, Post code: 140104, Tel.: (66) 233-60-87.

The abstract of the dissertation has been distributed on 14 August 2025 year.
(Protocol at the register № 1 dated 9 August 2025 year)



S.B.Abbasov

Chairman of the Scientific Council
awarding scientific degrees, Doctor of
Geographical Sciences, professor

B.A.Meliev

Scientific secretary of the Scientific
Council awarding scientific degrees,
Doctor of Philosophy (PhD) in
Geography, Docent

M.R.Usmonov

Chairman of the Scientific Seminar
under the Scientific council awarding
scientific degrees, Doctor of
Geographical Science (DSc), docent

INTRODUCTION (abstract of the PhD dissertation)

The aim of the research work: Methods for assessing geoecological risks arising from secondary soil salinisation are being developed.

The object of the research is the soils of the Syrdarya region, which vary in salinity.

Scientific novelty of the research:

a classification scheme for the ecological risks of salinisation has been developed that takes into account all types of negative impact of secondary salinisation and the interdependence of processes.

the combined descriptive-statistical method of assessing geoecological risk has been improved to allow both qualitative and quantitative risk analysis.

a new interpretation of the model for assessing geoecological risks of salinisation using the general pollution index has been created.

regularities in the influence of groundwater levels on cotton and wheat yields have been identified, and mathematical models of yield changes depending on the complex criterion of groundwater mineralisation and groundwater level have been developed.

Implementation of research results. The obtained scientific results for assessing the geoecological risk of secondary soil salinisation are as follows:

the Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan used factual materials, analysis and conclusions on the classification scheme to improve the plan for the comprehensive fight against salinization. This scheme allows the negative impact of secondary salinization and the interrelationship of occurring processes to be taken into account. (Reference No. 03-03/3-12233, dated 10 December 2024, from the Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan). As a result, the effectiveness of combatting environmental risks associated with salinisation in the Syrdarya region has increased;

the Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan uses a combined descriptive statistical method to assess geoecological risk. This method allows for qualitative and quantitative analysis and has been widely adopted to achieve effective results in soil analysis (certificate No. 03-03/3-12233, dated 10 December 2024). As a result, soils can be analysed more effectively, both quantitatively and qualitatively;

the model for assessing the risk of geoecological salinisation using the cumulative pollution index was employed by the Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan in practice. (Reference No. 03-03/3-12233, dated 10 December 2024). The modified model made it possible to present the risk of geoecological salinisation in the form of a method, algorithm and calculation methodology for assessing the cost of environmental risks arising from salinisation and land reclamation work;

the Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan uses the identified regularities of the influence of the groundwater level on the yield of cotton and wheat, as well as the mathematical

models of yield changes depending on the complex criterion of 'mineralisation-groundwater level', in its practice for calculating the yield of agricultural crops using modern methods. (Reference No. 03-03/3-12233, dated 10 December 2024, from the Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan). As a result, adjustments could be made to the calculation of the economic efficiency of land reclamation works.

The structure and scope of the dissertation. The dissertation comprises an introduction, four chapters, a conclusion and a list of references. The work has a total volume of 118 pages.

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

I bo'lim (I часть; I part)

1. Aripov I.K., Radkevich M.V. Sirdaryo viloyatida sho'rlangan hududlarni melioratsiyalashtirish samaradorligining iqtisodiy baholanishi // FarDU Ilmiy xabarlari, 4-jild. 21-27b. Farg'ona, 2024 y. (11.00.00; №6).
2. Aripov I.K. Sirdaryo viloyatidagi botqoqlangan aholi punktlari // FarDU Ilmiy xabarlari, 5-jild. 84-89b. Farg'ona, 2024 y.
3. Aripov I.K. Losses from buildings waterlogging in settlements of Syrdarya province // Экономика и социум 6-15b. Moskva 2024 y. (№9(124) sentyabr).

II bo'lim (II часть; II part)

4. Radkevich M.V., Yo'lchiev D.G., Aripov I.K. Использование хлопчатника для биоиндикации засоления почв // UNIVERSUM: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ. 14-19b. Moskva 2022 y. (№ 2 (95) fevral)
5. Radkevich M.V., Aripov I.K., Ochildiev O.S. Ю Приближенная оценка экологических рисков от засоления почв // UNIVERSUM: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ 29-33b. Moskva 2023 y. (№ 2 (107) fevral)
6. Radkevich M.V., Aripov I.K., Pochuzhevskiy O.D. On the possibility of assessing environmental risks from soil salinization in Uzbekistan // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences 24-28b. Vienna 2023 y. (№ 1-2 yanvar, fevral)
7. Aripov I.K., Radkevich M.V., Gapirov A.D. Влияние уровня и минерализации грунтовых вод на урожайность сельскохозяйственных культур // Universum: химия и биология. 29-33b. Moskva 2024 y. (№ 1 (115) yanvar)
8. Yo'lchiev D.G., Shermatov Y., Radkevich M.V., Pochuzhevskiy O.D., Aripov I.K. Monitoring of soil salinity by cotton leaf parameters and Planting density // E3S Web Conf. Volume 563, 2024 International Conference on Environmental Science, Technology and Engineering. (ICESTE 2024)
9. Aripov I.K., Ochildiev O., Majdunova D., Pochugevskiy O D. Assessing the technical and economic efficiency of Improving the ameliorative state of saline land: a case study Of the syrdarya region // E3S Web Conf. Volume 563, 2024 International Conference on Environmental Science, Technology and Engineering (ICESTE 2024)
10. Aripov I.K. Sirdaryo viloyatida ekologik vaziyatni baholash // Sifatli ta'lim va interdisiplinar yondashuv: Muammolar, yechimlar va hamkorlik. Xalqaro ilmiy amaliy konferensiya. Guliston 2023 (3093-3095 b)
11. Aripov I.K., Ochildiev O., Majdunova D. Экологические проблемы орошаемого земледелия сырдарьинской области // Respublikamizda ekologiya

va hayot faoliyati xavfsizligi muammolari va yechimlari” Ilmiy-texnik anjuman. Termiz-2024 (11-16 b)

12. Aripov I.K. Ekologik risklarni boshqarish bo'yicha chora-tadbirlar // “Fizikaning dolzab muammolari va istiqbollari” mavzusidagi ilmiy-amaliy anjumani Guliston 2024 (516-517)

13. Aripov I.K. Sho'rlangan yerlarda qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishiga yetkaziladigan ayrim yashirin risklarni baholash // vol. 6 (2024): Qishloq xo'jaligi, atrof-muhit va barqaror rivojlanish milliy konferensiyasi (7-9 bet)

14. Aripov I.K. Sirdaryo viloyati shamollarni kartalashtirishda internet manbalaridan foydalanish // Sifatli ta'lim va interdisiplinar yondashuv: Muammolar, yechimlar va hamkorlik. Xalqaro ilmiy amaliy konferensiya. Guliston 2023 (2334-2338b)

15. Aripov I.K. Sirdaryo viloyati tuproqlari va ularning ekologik holat tahlili // Sirdaryo viloyatini innovatsion hududga aylantirish: muammo, yechim va xalqaro tajriba” mavzusidagi xalqaro forsayt formatidagi ilmiy-amaliy anjuman. Guliston 2023 (1482-1484 b)

Avtoreferat Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti
“Ilmiy axborotnoma” jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazilib, o‘zbek, rus
va ingliz tillaridagi matnlari o‘zaro muvofiqlashtirildi (12.08.2025).

Bosmaxona tasdiqnomasi:



4268

2025-yil 13-avgustda bosishga ruxsat etildi:
Ofset bosma qog‘ozi. Qog‘oz bichimi 60x84_{1/16}.
“Times” garniturasini. Raqamli bosma usulda bosildi.
Hisob-nashriyot t.: 2,9. Shartli b.t. 2,5.
Adadi 100 nusxa. Buyurtma №13/08.

SamDCHTI tahrir-nashriyot bo‘limida chop etildi.
Manzil: 140117, Samarqand sh., Gagarin ko‘chasi, 43.