

**ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА АГРОКИМЁ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ  
ИНСТИТУТИ ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУХАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ  
БУХОРО ФИЛИАЛИ**

**АСАТОВ САЙИТКУЛ РАҲИМБЕРДИЕВИЧ**

**СУВ ТАНҚИСЛИГИДА БУХОРО ВОҲАСИ СУҒОРИЛАДИГАН  
ТУПРОҚЛАРИНИНГ МЕЛИОРАТИВ-ЭКОЛОГИК ҲОЛАТИНИ  
ЯХШИЛАШ ЙЎЛЛАРИ**

**03.00.13 – «Тупроқшунослик»**

**БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**ТОШКЕНТ – 2021**

**Биология фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси  
автореферати мундарижаси**

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

**Content of the abstract of (PhD) doctoral dissertation of biological sciences**

**Асатов Сайиткул Раҳимбердиевич**

Сув танқислигида Бухоро воҳаси суғориладиган тупроқларнинг  
мелиоратив-экологик ҳолатини яхшилаш йўллари ..... 3

**Асатов Сайиткул Раҳимбердиевич**

Пути улучшения эколого-мелиоративного состояния орошаемых почв  
Бухарского оазиса при дефиците воды..... 21

**Asatov Sayitkul Rahimberdiyevich**

The ways to improve the ecological and meliorative state of the irrigated soils  
of Bukhara oasis in case of water shortage ..... 39

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ

List of published works ..... 43

**ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА АГРОКИМЁ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ  
ИНСТИТУТИ ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУХАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ  
БУХОРО ФИЛИАЛИ**

**АСАТОВ САЙИТКУЛ РАҲИМБЕРДИЕВИЧ**

**СУВ ТАНҚИСЛИГИДА БУХОРО ВОҲАСИ СУҒОРИЛАДИГАН  
ТУПРОҚЛАРИНИНГ МЕЛИОРАТИВ-ЭКОЛОГИК ҲОЛАТИНИ  
ЯХШИЛАШ ЙЎЛЛАРИ**

**03.00.13 – «Тупроқшунослик»**

**БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**ТОШКЕНТ – 2021**

**Биология фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси хузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2018.4.PhD/B253 рақам билан рўйхатга олинган.**

Фалсафа доктори (PhD) диссертация Тошкент ирригация ва кишлок хўжалигини механизациялаш мухандислари институтининг Бухоро филиалида (ТИҚХММИ БФ) бажарилган.

Фалсафа доктори (PhD) диссертация автореферати учта тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Тупроқшунослик ва агрокимё илмий-тадқиқот институти хузуридаги илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш веб саҳифасида (<http://www.soil.uz>) ва «ZiyoNet» ахборот-таълим порталида ([www.ZiyoNet.uz](http://www.ZiyoNet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:**

**Рамазонов Абит**

кишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:**

**Жаббаров Зафар Абдукаримович**

биология фанлари доктори, профессор  
Ўзбекистон Миллий университети

**Ахмедов Алмон Усмонович**

кишлоқ хўжалик фанлари номзоди, катта илмий ходим  
Тупроқшунослик ва агрокимё илмий-тадқиқот институти

**Етакчи ташкилот:**

**Фарғона давлат университети**

Диссертация ҳимояси Тупроқшунослик ва агрокимё илмий-тадқиқот институти хузуридаги илмий даражалар берувчи DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 рақамли Илмий Кенгашнинг 2021 йил «22» 09 соат 10<sup>00</sup> даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100179, Тошкент шаҳри, Олмазор тумани, Қамарнисо кўчаси, 3-уй. Тел.:(+998) 71-246-09-50; факс: (+998) 71-246-76-00; e-mail: [info@soil.uz](mailto:info@soil.uz))

Диссертация билан Тупроқшунослик ва агрокимё илмий-тадқиқот институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (56-рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100179, Тошкент шаҳри, Олмазор тумани, Қамарнисо кўчаси, 3-уй. Тел.: (+998) 71-246-15-38.

Диссертация автореферати 2021 йил «30» 08 куни тарқатилди.  
(2021 йил «30» 08 даги №3 -рақамли реестр баённомаси).



**Ш.М.Бобомуродов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш  
раиси, б.ф.д., катта илмий ходим

**Ж.М.Кўзиев**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш  
илмий котиби, к.х.ф.ф.д., катта илмий ходим

**Н.Ю.Абдурахмонов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш  
кошидаги илмий семинар раиси, б.ф.д.,  
катта илмий ходим

## **КИРИШ (Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)**

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Бугунги кунда «дунё ер фондининг асосий муаммолари тупроқлар унумдорлигининг камайиши, тупроқ эрозияси, уларнинг ифлосланиши, биологик ҳосилдорлигининг йўқолиши, суғориладиган майдонларнинг шўрланиши ва ботқоқланишидир. Ҳисоб-китобларга қараганда инсоният ҳозирга келиб 2 миллиард гектар ҳосилдор ерларни йўқотиб бўлди, жумладан, биргина эрозия сабаб ҳар йили дунё бўйича қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган 5-6 миллион гектар, шўрланиш ва ботқоқланиш сабабли 1,5 миллион гектар ер майдонлари қишлоқ хўжалигида фойдаланишдан чиқиб кетмоқда»<sup>1</sup>. Шу сабабли суғориладиган ерларнинг самарадорлигини ошириш, тупроқ қопламининг мелиоратив-экологик ҳолатини яхшилаш, деградация жараёнларидан муҳофаза қилиш, уларни олдини олиш ва унумдорлигини оширишга қаратилган чора-тадбирларни илмий асосланган ҳолда ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этади.

Дунёда тупроқларнинг ҳозирги ҳолатини ва уларнинг антропоген омиллар таъсирида ўзгаришини аниқлаш, дегумификация, сувга чидамли донадор структуранинг йўқолиши, зичлашиш, сув-туз мувозанатини мақбуллаштириш, иккиламчи шўрланиш, эрозия ва бошқа салбий жараёнларнинг олдини олиш, мелиоратив-экологик ҳолатини яхшилаш бўйича бир қатор устувор йўналишларда илмий ишлар олиб борилмоқда. Бу борада тупроқларни сув-физикавий, технологик, агрокимёвий хоссаларини ва мелиоратив ҳолатини баҳолаш, ҳудудларни тупроқ-иқлим шароитига мос келадиган агро-мелиоратив, агротехник чора-тадбирларни ишлаб чиқиш, тупроқ унумдорлигини сақлаш, тиклаш ва оширишга доир тадқиқотларга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Республикада суғориладиган тупроқларнинг мелиоратив-экологик ҳолатини яхшилаш, унумдорлигини сақлаш, ошириш ва улардан самарали фойдаланиш, иккиламчи шўрланиш жараёнларига қарши курашда ресурстежамкор технологияларни жорий этиш орқали илмий асосланган деҳқончиликни ривожлантириш бўйича кенг қамровли мелиоратив чора-тадбирлар ва илмий-тадқиқот ишлари амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг 2017–2021 йилларга мўлжалланган Ҳаракатлар стратегиясида «...суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, мелиорация ва ирригация объектлари тармоқларини ривожлантириш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш соҳасига интенсив усулларни, энг аввало, сув ва ресурсларни тежайдиган замонавий агротехнологияларни жорий этиш»<sup>2</sup> бўйича вазифалар белгилаб берилган. Шу боис, республикада қишлоқ хўжалигини янада ривожлантиришда суғориладиган ерлардан самарали фойдаланиш, уларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, тупроқларнинг сув-туз мувозанатини, сизот

<sup>1</sup> <https://hozir.org/jahon-qishloq-xojaligiga-umumiy-tarif.html>

<sup>2</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги Фармони

сувлари сатҳи ва минераллашганлик даражасини барқарорлаштириш, тупроқларнинг экологик ҳолатини ифодаловчи кўрсаткичларни аниқлаш ва шу асосда агромелиоратив чора-тадбирларни табақалаштирилган ҳолда амалга ошириш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июндаги ПФ-5742-сон «Қишлоқ хўжалигида ер ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ва 2020 йил 10 июлдаги ПФ-6024-сон «Ўзбекистон Республикаси сув хўжалигини ривожлантиришнинг 2020–2030 йилларга мўлжалланган концепциясини тасдиқлаш тўғрисида»ги Фармонлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялари ривожланишининг V. «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Тупроқларнинг мелиоратив-экологик ҳолати, иккиламчи шўрланиш, сув-туз режими ва унинг ўзгариши, физик-кимёвий хоссаларини тадқиқ қилиш бўйича чет эллик олимлардан Н.Г.Минашина, В.А.Ковда, Л.П.Розов, Г.С.Куст, А.Д.Воронин, Е.В.Шейн, Г.В.Добровольский, М.А.Мазиров, А.С.Сапаров, Н.Н.Мельников, Э.Хайниш, В.А.Бреев, М.Э.Логвиненко, И.Тсангли, К.А.Гарлар, ўзбекистонлик олимлардан М.А.Орлов, И.Н.Фелициант, С.Н.Рыжов, М.У.Умаров, О.К.Комилов, Қ.М.Мирзажонов, М.А.Панков, Ж.С.Сатторов, О.Р.Рамазонов, Х.Т.Рисқиева, Л.Турсунов, Х.Х.Турсунов, Р.Қ.Қўзиев, Г.Юлдашев, А.Ҳ.Абдуллаев, Ў.Тожиев, И.Т.Туропов, Қ.Ғофуров, С.А.Абдуллаев, С.О.Азимбоев, В.Ю.Исақов, М.М.Ташқўзиев, Л.А.Гафурова, Р.Курвантаев, Ш.М.Бобомуродов, Ш.Т.Холиқулов, Н.Ю.Абдурахмонов, З.А.Жаббаров, Х.Н.Каримов, Х.Т.Ортиқова, И.У.Уразбаев, А.У.Ахмедов, А.Ж.Исмановлар томонидан илмий тадқиқотлар олиб борилган. Лекин сув танқислиги шароитида Бухоро вилояти суғориладиган тупроқларининг иккиламчи шўрланиши, сув-туз мувозанати, сизот сувлари сатҳи ва минераллашганлик даражасини аниқлаш, ҳозирги даврдаги мелиоратив-экологик ҳолатини яхшилаш бўйича тадқиқотлар етарлича олиб борилмаган.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти илмий тадқиқот ишлари режасининг №ҚХ-А-2018-300 «Сув танқислигида суғориладиган ерларда экологик-мелиоратив жараёнларни бошқаришнинг илмий асослари ва ташкилий-технологик усуллари яратиш» мавзусидаги амалий лойиҳа (2018–2020 йй.) доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** сув танқислиги шароитида Бухоро воҳаси суғориладиган тупроқларининг мелиоратив-экологик ҳолатида содир

бўлаётган жараёнларни аниқлаш ва уларни яхшилашга қаратилган тавсиялар ишлаб чиқишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

суғориладиган ерларда сизот сувлари чуқурлиги ва минераллашганлик даражасини тупроқнинг мелиоратив ҳолатига кўрсатадиган таъсирини аниқлаш;

коллектор-зовур сувлари оқими ва уларнинг минераллашганлик даражасини таҳлил қилиш;

воҳа суғориладиган тупроқларида табиий ва антропоген омиллар таъсирида кечаётган шўрланиш жараёнлари ўзгаришини аниқлаш;

суғориладиган тупроқларнинг сув-туз мувозанатини аниқлаш;

суғориш ва зовур сувларидаги заҳарли моддалар миқдорини ўрганиш;

суғориладиган тупроқларнинг қишлоқ хўжалигида қўлланиладиган заҳарли моддалар билан ифлосланиши даражасини аниқлаш ва улар асосида ҳудуд тупроқларининг экологик ҳолатини баҳолаш;

Бухоро воҳасидан танланган таянч ҳудудларнинг 1:10 000 масштабни «Тупроқ шўрланиши картограммалари»ни тузиш, шу асосда суғориладиган тупроқларнинг мелиоратив-экологик ҳолатини яхшилаш бўйича илмий асосланган тавсиялар ишлаб чиқиш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида Бухоро воҳасида тарқалган қадимдан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар танланган.

**Тадқиқотнинг предмети** тупроқлардаги озика элементлари миқдори, мелиоратив-экологик ҳолати, иккиламчи шўрланиш жараёнлари, сув-туз мувозанати, сизот сувлари сатҳи ва минераллашганлик даражаси, тупроқдаги заҳарли моддалар миқдори ҳисобланади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқотларни бажаришда солиштирма, генетик-географик ва кимёвий–аналитик услублардан фойдаланилган. Дала-тупроқ тадқиқотлари, камерал-аналитик ишлари ТАИТИ, ПСУЕАИТИ, ИСМИТИ ларида ишлаб чиқилган ва умумқабул қилинган услублар, жумладан, «Давлат ер кадастрини юритиш учун тупроқ тадқиқотларини бажариш ва тупроқ хариталарини тузиш бўйича йўриқнома», «Методы агрохимических анализов почв и растений» услублари асосида бажарилган. Олинган маълумотларнинг математик-статистик таҳлили Б.А.Доспеховнинг дисперсион статистика услубида ҳисобланган. Тупроқ шўрланиш картограммасини яратишда ArcGIS дастуридан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

ҳудуд тупроқларидаги ҳамда суғориш ва коллектор-зовур сувларидаги ифлослантирувчи пестицидлар, оғир металллар ва биоген моддаларнинг трансформацияланиш кўрсаткичлари аниқланган;

ҳудуд суғориладиган тупроқлари таркибидаги оғир металлларнинг миқдори бўйича энг юқори кўрсаткич  $Cr \rightarrow Fe \rightarrow Zn \rightarrow Cu$  кетма-кетлигида эканлиги аниқланган;

сизот сувлари сатҳини кўтарилиши ва минераллашганлик даражаси ҳудуднинг шарқий қисмидан ғарбига қараб ортиб бориши иккиламчи шўрланишга сабаб бўлаётганлиги исботланган;

худуднинг суғориш ва зовур сувлари оқими таъсирида тупроқларга кириб келадиган ва улардан чиқиб кетадиган сув-туз мувозанати ишлаб чиқилган;

ўсимликларга салбий таъсир кўрсатадиган захарли тузларнинг ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{MgSO}_4$ ) худудлардаги тупроқларда тўпланиш жараёнининг вақт (муддат), макон (жой) ва коллектор-зовурларнинг зичлигига боғлиқлиги илмий асосланган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

сув танқислигида суғориладиган тупроқларнинг хосса-хусусиятлари тўғрисидаги маълумотлар асосида тупроқларнинг мелиоратив-экологик ҳолатини яхшилашга доир амалий тавсиялар ишлаб чиқилган;

тупроқларнинг шўрланиш даражасини ҳисобга олган ҳолда агромелиоратив тадбирларни ўтказиш, жумладан, шўр ювиш меъёрлари, муддатлари ва сонини тўғри белгилаш мақсадида таянч массивларнинг 1:10 000 масштаби шўрланган тупроқлар картограммалари тузилган;

тупроқ шўрланиш картограммалари асосида ўтказилган мелиоратив тадбирлар натижасида ғўзадан 3–7 ц/га қўшимча ҳосил олинган, шу билан бирга тупроқнинг мелиоратив-экологик ҳолати яхшиланиши ҳисобига рентабелликни 8 фоизга оширишга эришилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Тадқиқот натижаларининг дала ва лаборатория усулларида фойдаланган ҳолда, умумқабул қилинган стандарт услубий қўлланмалар асосида бажарилганлиги, олинган маълумотларни кўп омилли компьютер дастури ва статистик усуллар ёрдамида математик-статистик ишловдан ўтказилганлиги, олинган назарий ва амалий натижаларнинг амалиётга жорий этилганлиги, қилинган хулоса ва тавсияларни илмий асосланганлиги, шунингдек, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссияси томонидан эътироф этилган нуфузли хорижий ва республика илмий журналларида илмий-тадқиқот натижаларининг чоп этилганлиги ҳамда илмий ва амалий конференцияларда муҳокама қилинганлиги илмий ишнинг ишонччилигини кўрсатади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти Бухоро воҳаси суғориладиган тупроқлари профилида шўрланиш жараёнлари ҳамда тупроқлар сув-туз мувозонатининг ўзгариши ва йўналиши, тупроқ, суғориш ва коллектор-зовур сувлари оқими тизимида пестицидлар, оғир металллар ва биоген моддаларнинг трансформацияланишини тавсифловчи миқдор кўрсаткичлари, сувда эрувчан тузлар миқдори ва захираларига асосланган ҳолда шўр ювиш муддатлари ва меъёрлари белгиланганлиги, тупроқларнинг оғир металллар билан ифлосланиши даражаларининг аниқланганлиги, уларнинг олдини олиш ва оқибатларини камайтириш йўллари илмий асосланганлиги билан изоҳланади.

Диссертация натижаларининг амалий аҳамияти шундан иборатки, сув танқислигида тупроқларнинг шўрланиш даражасини ҳисобга олган ҳолда агромелиоратив тадбирларни ўтказиш учун тузилган шўрланган тупроқлар картограммалари ҳамда тупроқларнинг мелиоратив-экологик ҳолатини



яхшилаш йўлларига доир ишлаб чиқилган амалий тавсиялар қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида мавжуд бўлган экологик ва мелиоратив жараёнларни мақсадли бошқарилишини таъминлайдиган чора-тадбирларни белгилашда асос бўлиб хизмат қилади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Сув танқислигида Бухоро воҳаси суғориладиган тупроқларининг мелиоратив-экологик ҳолатини яхшилаш йўллари бўйича олинган илмий натижалар асосида:

«Сув танқислигида Бухоро воҳаси суғориладиган тупроқларининг мелиоратив-экологик ҳолатини яхшилаш бўйича амалий тавсиялар» Бухоро вилояти Ер ресурслари ва давлат кадастри бошқармасида амалиётга жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат кўмитасининг 2020 йил 21 июлдаги №03-05-6742-сон маълумотномаси). Натижада, воҳа суғориладиган тупроқларининг мелиоратив-экологик ҳолатини яхшилаш, тупроқлар унумдорлигини тиклаш ва муҳофазалаш бўйича қўлланма сифатида хизмат қилган;

1:10 000 масштабдаги «Тупроқ шўрланиши картограммалари» Қоракўл тумани «Ўзбекистон» ва Ромитан тумани «Халқобод» массивларининг 3889,3 гектар суғориладиган ер майдонларида амалиётга жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат кўмитасининг 2020 йил 21 июлдаги №03-05-6742-сон маълумотномаси). Натижада, шўрланиш даражасини ҳисобга олган ҳолда шўр ювиш меъёрлари, муддатлари ва сонини тўғри белгилаш ҳисобига сифатли шўр ювиш орқали тупроқларнинг мелиоратив ҳолати яхшиланган, пахта ҳосилдорлигини гектарига 3–7 центнерга, рентабеллик даражасини 8 фоизга ошириш имконини берган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари жами 5 та, жумладан 3 та халқаро ва 2 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 10 та илмий иш, шундан 1 та тавсиянома нашр этилган, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 4 та илмий мақола, жумладан 3 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда чоп этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, 4 та боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 111 бетни ташкил этади.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш** қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурлиги асосланган, тадқиқотнинг мақсади, вазифалари, объекти ва предметлари тавсифланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги очиқ берилган, тадқиқот усуллари, муаммонинг ўрганилганлик даражаси, тадқиқотнинг илмий янгилиги, тадқиқот

натижаларининг ишончилиги, назарий ва амалий аҳамияти, натижаларнинг амалиётга жорий қилинганлиги ва апробацияда ижобий баҳоланганлиги, нашр этилган ишлар ҳамда диссертация тузилиши тўғрисидаги маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Суғориладиган тупроқларнинг мелиоратив-экологик ҳолатини баҳоланишнинг ҳозирги ҳолати**» деб номланган биринчи бобида республикамиз ҳамда жаҳонда суғориладиган тупроқлар мелиоратив ҳолатининг бугунги кунда ўрганилганлик даражаси, қишлоқ хўжалиги экинларидан мўл ва юқори ҳосил олиш, бу соҳани модернизация қилиш, суғориш ва мелиорация ишларини тўғри олиб бориш, ўсимликшунослик ва деҳқончиликнинг сўнгги ютуқларини жорий этиш билан бир қаторда ўғитлар ва пестицидлардан меъёрида фойдаланиш, зараркунанда ва касалликларга қарши кимёвий воситаларни қўллаш, суғориладиган тупроқларнинг мелиоратив-экологик ҳолатини яхшилаш, шўрланиш сабаблари ва уларнинг олдини олиш, тупроқ экологик ҳолатини барқарорлаштириш, унга турли табиий ва антропоген омилларнинг таъсири, тупроқнинг оғир металллар билан ифлосланиши, уни келтириб чиқарувчи омиллар, тупроқ шўрланиши ва уни тупроқ экологиясидаги ўрни бўйича олинган маълумотлар, тупроқ ва сувлар таркибидаги тузларни камайтириш, мелиоратив-гидрогеологик шароитларни ҳисобга олган ҳолда олиб борилган кўп омилли дала, ишлаб чиқариш тадқиқотларининг натижалари бўйича хорижий ва маҳаллий адабиётлар таҳлили батафсил ёритилган.

Тадқиқотларда олинган маълумотлар ўз навбатида сув танқислигида тупроқларнинг унумдорлигини сақлаш ва ошириш ҳамда ғўза ҳосилдорлигини кўпайтиришга қаратилган бўлиб, тупроқларнинг мелиоратив-экологик ҳолатини яхшилаш йўллари етарлича ёритилмаганлиги таҳлиллар асосида очиб берилган.

Диссертациянинг «**Бухоро воҳасининг табиий тупроқ-иқлим ва хўжалик шароитлари**» деб номланган иккинчи бобида объектнинг географик ўрни ва ҳудуд тўғрисидаги умумий маълумотлар, иқлим шароити, геологик, литологик, геоморфологик ва гидрогеологик шароитлари, тупроқ мелиоратив ҳолати, коллектор-зовур тармоқлари, ер фонди ва ундан фойдаланиш, тадқиқот объекти ва услублари ҳақидаги маълумотлар келтирилган.

Бухоро воҳаси Зарафшон дарёсининг ўрта ва қуйи оқимида жойлашган бўлиб, у ўзига хос 3 та геоморфологик ҳудудга бўлинади: Навоий-Конимех, Бухоро ва Қоракўл. Бу 3 та геоморфологик ҳудудлар ерларини илгари Зарафшон дарёси сув билан таъминлаган. Бухоро вилоятининг умумий майдони 4173,1 минг гектар бўлиб, суғориладиган ерлари 274,9 минг гектарни ташкил этади.

Бухоро вилояти субтропик ва мўътадил иқлим минтақаларининг шимолий чегарасида жойлашган бўлиб, куёш радиацияси оқимининг юқори даражаси, ер юзаси ва атмосфера циркуляцияси хусусиятлари билан биргаликда ҳаво ҳароратининг мавсумий ва суткалик катта тебранишлари, давомли қуруқ ва иссиқ ёзи, нам баҳор ва беқарор қиши билан

ҳаракатланадиган континентал типини вужудга келтирган. Вилоятнинг кўпчилиги туманларида июлнинг ўртача ҳарорати  $+28^{\circ}\text{C}$  га тенг бўлиб, Когон ва Қоровулбозор туманларида эса  $+30^{\circ}\text{C}$  гача етади. Ҳароратнинг мутлоқ максимуми  $+44-46^{\circ}\text{C}$ , январнинг ўртача ҳарорати шимолда  $-8^{\circ}\text{C}$  дан жанубда  $0^{\circ}\text{C}$  гача ортади, минимал ҳаво ҳарорати  $-18^{\circ}\text{C}$  га етади. Воҳада совуқсиз даврлар 205–220 кунни, шамолсиз даврлар эса 90–100 кунни ташкил этади. Вегетация давридаги мусбат ҳаво ҳарорати 4700 дан 4800<sup>0</sup> C гача ўзгариб туради, самарали ҳарорат эса 2600-2700<sup>0</sup> C ни ташкил қилади. Атмосфера ёғинларининг ўртача йиллик миқдори 98-144 миллиметрни ташкил этади, ёғинларнинг асосий қисми қиш ва баҳор ойларига тўғри келади.

Геологик нуқтаи назардан Бухоро вилояти ҳудуди эгарсимон тузилишда бўлиб, қалинлиги 400 метрга етадиган континентал ётқизиклар билан тўлдирилган. Улар ҳамма ерда кенг тарқалган палеоген даврининг денгиз гиллари устида ётади. Сизот сувлари чуқурлиги 1,5–3,0 метр. Оқим йўналиши шимолий-ғарбга томон, нишаблиги 0,001–0,004. Сизот сувларининг кимёвий таркиби воҳанинг юқори қисмида гидрокарбонатли ва гидрокарбонат-сульфатли, марказий қисмида сульфатли, чекка қисми ва сахро-чўлларида сульфат-хлоридли ва хлорид-сульфатли. Ҳаво ҳароратининг юқори бўлиши ва иссиқ кунларнинг кўп бўлиши, ер юзасига яқин жойлашган сизот сувларининг эвапотранспирацияга кўп сарфланишига олиб келади. Бу эса ўз навбатида аэрация зонасида туз миқдорининг кескин ошишига сабаб бўлади. Оқибатда суғориладиган майдонларда шўрланиш қайта тикланади.

Бухоро ва Қоракўл дельталарининг суғориладиган майдонларида асосан эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал, чўл зонасининг ўтлоқи-чўл ва ўтлоқи-тақир тупроқлари тарқалган. Суғориладиган тупроқларнинг механик таркиби енгил, ўрта ва оғир қумоқлидан, қумли ва қумлоқларгача ўзгариб, пастки қатламлар асосан, ўрта ва енгил механик таркибдан иборат. Экологик-мелиоратив жараёнлардаги ўзгаришларни аниқлаш мақсадида стационар кузатувлар алоҳида танланган массивлар ҳудудида ўтказилди, уларнинг тупроқ қоплами, асосан, эскидан суғориладиган ўтлоқ-аллювиал тупроқлардан иборат. Тупроқ намуналарининг аналитик маълумотлари таҳлилига кўра, тупроқларнинг юқори (0–100 см) қатламида физик лой ( $<0,01$  мм) заррачалар миқдори 21,3 дан 43,6 фоизгача. Қоракўл туманининг айрим жойларида қумли ва енгил қумоқ механик таркибли тупроқлар мавжуд, улар қумлоқ ва лойли қатламлар билан алмашиб келади.

Агрокимёвий таҳлиллар натижасига кўра, воҳа суғориладиган тупроқлари гумуснинг оз миқдорга эга эканлиги билан изоҳланади, бу ҳолатни тупроқ профилида унинг тақсимланиши бўйича кузатиш мумкин. Ҳайдалма қатламдаги гумуснинг миқдори 0,8–1,4%, азот 0,06–0,12%, умумий фосфор 0,11–0,18 фоизни ташкил қилади. Ўзлаштириладиган ҳаракатчан фосфор миқдори 1 кг қуруқ тупроқда 8–13 миллиграммни, алмашинувчи калий миқдори 120–150 мг/кг ни ташкил қилади. Ўрганилган тупроқ таркибида гипс ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) айрим жойларда тупроқ юзасидан 70–80 см чуқурликда бўлиб, улар миқдори кам (0,1–0,8%). Тупроқларда  $\text{CO}_2$  карбонатлар миқдори 4,5 фоиздан 8,5 фоизгача ораликда тебраниб туради ва

уларнинг тупроқ профилидаги тарқалишида ҳеч қандай қонуният кузатилмади. Карбонатлар таркибидаги  $\text{CaCO}_3$  нинг улуши умумий миқдорининг 85–90,  $\text{MgCO}_3$  10–15 фоизни ташкил этади.

Бухоро воҳасидаги мавжуд коллектор-зовур тармоқларининг умумий узунлиги 78217,8 км (230,27 минг га) бўлиб, шундан очиқ коллекторлар 77216,4 км (214,77 минг га) ни, ёпиқ ётиқ зовурлар эса 1001,4 км (15,5 минг га) ни ташкил этади. Шунингдек ер ости босимли сувлар сатҳи юқори бўлган майдонларда 612 дона (42,4 минг га) мелиоратив тик қудуқлар ишламоқда. Ушбу тармоқлар орқали 2015–2019 йилларда воҳа ҳудудидан олиб чиқилган сизот сувларининг сарфи: 2015 йилда –2453,68 млн.  $\text{м}^3$ , 2016 йилда –1959,40 млн.  $\text{м}^3$ , 2017 йилда –2348,05 млн.  $\text{м}^3$ , 2018 йилда эса –2304,48 млн.  $\text{м}^3$  ни ташкил қилган.

Тадқиқотлар учун асосий объект сифатида Бухоро вилояти Қоракўл тумани «Ўзбекистон» массиви ва Ромитан тумани «Халқобод» массивларининг суғориладиган ерлари танланди. Умумий майдонларнинг ҳар бирида тупроқларнинг хосса-хусусиятлари ва шўрланиш даражалари, унумдорлигини ҳисобга олган ҳолда, кузатув майдончалари белгиланди. Дала шароитида таянч кесмаларининг морфологик белгилари ёзилиб, генетик қатламлардан тупроқ намуналари олинди, шунингдек, алоҳида танланган ҳудудлардан 0–30 см ва 0–100 сантиметргача қатламлардан тупроқ намуналари олиниб, кимёвий таҳлиллар ўтказилди. Тупроқнинг мелиоратив–экологик ҳолатига тўлиқ баҳо бериш мақсадида суғориш сувлари ва коллектор–зовур сувларидан ҳам намуналар олиниб таҳлил қилинди. Юқорида келтирилган тупроқларнинг таркиби ва хосса-хусусиятларини ўрганиш учун тупроқшуносликда умумқабул қилинган услублардан фойдаланилди. Лаборатория шароитида генетик қатламлардан олинган тупроқ намуналарида қуйидаги усулларда таҳлил қилинди: тупроқнинг механик таркиби –Н.А.Качинский усулида; ҳажм массаси–метал цилиндр ёрдамида ( $V=100 \text{ см}^3$ ); тузлар миқдори сувли сўрим;  $\text{SO}_4$  гипс - 0,2 Н.  $\text{HCl}$  эритмаси ёрдамида  $\text{SO}_4$  ионини сиқиб чиқариш;  $\text{CO}_2$  карбонатлар–ацидиметрик; гумус–И.В.Тюрин; умумий азот–В.П.Мачигин–Кьельдаль; умумий фосфор ва калий–бир намунада Мешеряков; ҳаракатчан шаклдаги фосфор ва калий (Р, К) –В.П.Мачигин; катионларнинг сингдириш сифими ва сингдирилган катионлар таркиби–Пфеффер услуги бўйича таҳлил қилинди. Тупроқ ва сувдаги пестицидлар миқдори ИСМИТИда кенг қўлланиладиган газ суюқликли хроматография усулида «Газохром–1109», ЛХМ–80, «Газохром–3700» электрон ўлчовчи детекторлар ёрдамида аниқланди. Шунингдек, оғир металлар: –темир миқдори совуқда темир ионини кислотали муҳитда калий перманганат билан оксидланишига асосланган ҳажмли усул билан; –мис миқдори колориметрик усул билан; –рух миқдори дитизон усул билан аниқланди. Биоген моддалардан–нитритларни аниқлаш учун фотометрик усулдан фойдаланилди; –нитрат фенолдисульфокислота билан колориметрик усулда аниқланди; –аммоний иони Несслер реактивидан фойдаланиб, колориметрик усул билан;–фосфатларни аниқлаш учун

мураккаб фосформолибден кислотаси ҳосил бўлишига асосланган колориметрик усулдан фойдаланилди.

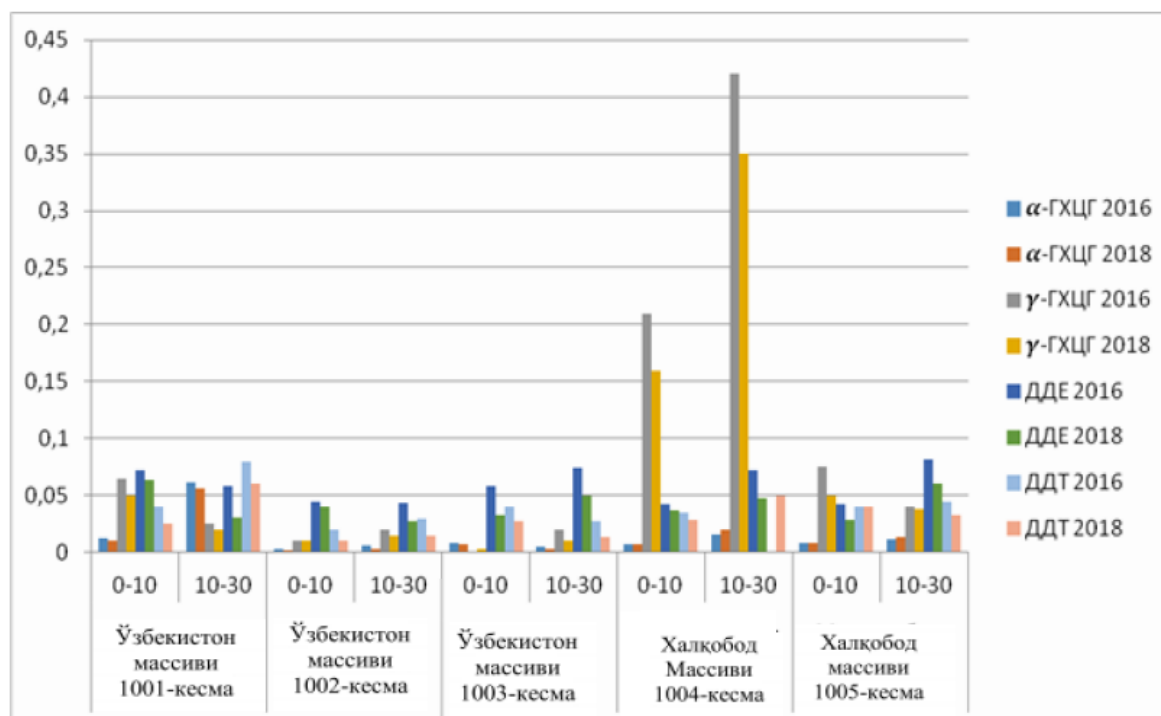
Диссертациянинг «Суғориладиган тупроқлар экологик ҳолати тафсилотлари» деб номланган учинчи бобида суғориш ва коллектор-зовур сувларидаги захарли кимёвий моддалар миқдори, тупроқнинг қолдиқ пестицидлар билан ифлосланиши ва улар миқдорининг ўзгариш динамикаси, тупроқларнинг оғир металллар билан ифлосланиши ҳамда тупроқлардан биогаз моддаларнинг олиб чиқилиши каби масалалар ёритилган.

Суғориладиган тупроқларнинг мелиоратив-экологик ҳолатига баҳо бериш мақсадида 2016 ва 2018 йилларда Қорақўл тумани ҳудудидан оқиб ўтувчи Қораун ариғи, ички хўжалик суғориш канали, хўжаликлараро ва хўжалик ички коллектор-зовур сувлари кимёвий таркиби ҳамда суғориш ва коллектор-зовур сувларининг пестицидлар ва бошқа элементлар билан ифлосланиш даражасининг ўзгаришларини кузатиш ишлари амалга оширилди. Суғориш сувининг кимёвий таркиби маълумотларини таҳлил қилиш қуйидаги келтирилган рақамларда ўз аксини топган. Куруқ қолдиқ бўйича жами тузлар миқдори 940–8360 мг/л ни ташкил қилгани ҳолда, минераллашганлик даражасига кўра камайиб борувчи тартибда анионлар қуйидаги миқдорда аниқланди: сульфат иони–219,74–274,88 мг/л, бикарбонатлар ( $\text{HCO}_3$ ) –158,6–244,0 мг/л, хлор иони–95,57–138,68 мг/л. Катионлар бўйича эса натрий ионининг миқдори нисбатан юқори–181,0–106,0 мг/л. Кўриб чиқиладиган коллекторлар кесимида энг юқори минерализация миқдори хўжаликлараро коллекторда аниқланиб, оқимнинг минераллашуви энг юқори кўрсаткичлари 2016 йилда 41,536 г/л, 2018 йилда 13,188 г/л миқдоридан кузатилди.

Бухоро воҳасининг баъзи коллектор-зовур сувлари аналитик таҳлиллари маълумотларининг кўрсатишича, 2015–2018 йилларда пестицидлардан кам миқдордаги альфа гексохлорциклогексан ( $\alpha$ -ГХЦГ) ва гамма гексахлороциклогексан ( $\gamma$ -ГХЦГ) мавжуд. 2016 йилда Бош Қорақўл коллекторининг сувида альфа гексохлорциклогексан ( $\alpha$ -ГХЦГ) нинг энг кам миқдори – 0,002 мг/л, Чорбакир коллекторида энг юқори миқдори–0,090 мг/л бўлган. Шунингдек, лаборатория таҳлилларида ўрганилган даврда Марказий Бухоро ва Парсанкўл коллекторларида мос равишда – 0,045 ва 0,068 мг/л гача пестицидлар мавжудлиги аниқланди. 2018 йилдаги такрорий лаборатория таҳлилларга кўра,  $\alpha$ -ГХЦГ пестицидлари хўжаликлараро коллектор сувида нисбатан юқори–0.014 мг/л, Бош Қорақўл коллекторида ДДЕ ва ДДТ мос равишда 0,001 мг/л ва 0,003 мг/л миқдорларда мавжудлиги қайд қилинди. Бу пестицидларнинг излари хўжаликлараро ва хўжалик ичидаги коллекторларнинг сувларида ҳам кам миқдорда учрайди.

Ўрганилган тупроқларнинг экологик ҳолати таҳлил қилинганда танланган ҳудудлардан олинган тупроқ намуналаридаги қишлоқ хўжалигида ишлатилиб келинган айрим пестицидлар миқдори аниқланди. Олинган маълумотларнинг таҳлили шуни кўрсатмоқдаки, бугунги кунда Бухоро воҳасининг суғориладиган ўтлоқли-аллювиал тупроқлари кўпчилик ҳолларда  $\alpha$ -ГХЦГ,  $\gamma$ -ГХЦГ, ДДЕ ва ДДТ каби пестицидларнинг рухсат этилган

миқдордан (0,1 мг/кг) пастроқ ва умуман олганда уларнинг тупроқ, суғориш ва зовур сувлари тизимидаги экологик вазиятга салбий таъсири нисбатан кам. Фақатгина 1004-кесмадан олинган тупроқларда пестицидлардан гамма гексохлорциклогексан ( $\gamma$ -ГХЦГ) рухсат этиладиган миқдор (РЭМ) дан бир неча баробар юқори эканлиги аниқланди. Ўтказилган лаборатория аналитик натижаларини таққослаш ва уни таҳлиliga кўра аниқланган пестицидларнинг миқдори 1-расмда келтирилган.



**1-расм. Қадимдан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлардаги пестицидлар миқдорининг ўзгариши**

Тупроқларнинг экологик ҳолатини ўрганишда, улар таркибидаги металллар миқдорини аниқлаш муҳим ҳисобланади. Кузатишлар натижалари ўрганилган тупроқ профилида оғир металллардан хром элементи энг кўп миқдорда эканлигини кўрсатди, 2016 йилда 0–10 сантиметрли тупроқ қатламида Сг (хром) миқдори 21,30–26,70 мг/кг ва 10–30 смда нисбатан кўпроқ 27,50–31,20 мг/кг га тенг бўлган бўлса, 2018 йилда эса мос равишда 26,20–37,50 ва 31,40–40,60 мг/кг га тенг бўлди. 2016 йилда 0–10 смли қатламда темир (Fe) моддасининг миқдори 18,00–25,00 мг/кг бўлган бўлса, 10–30 смда 25,00–28,50 мг/кг миқдорда қайд этилди. 2018 йилда яна такроран аниқланганида, тупроқдаги темир миқдори 0-10 сантиметрда камайиш кузатилган ва 16,70–23,30 мг/кг оралиғида ўзгарган ҳамда 10–30 сантиметрда эса 21,50–26,30 мг/кг миқдорда борлиги аниқланди. Худди шу даврларда Zn (рух) нинг миқдори мос равишда 2016 йилда 0–10 сантиметрли тупроқ қатламида 2,20–5,00 мг/кг ва 10–30 сантиметрда эса 2,40–5,50 мг/кг га тенг бўлган бўлса, 2018 йилдаги такрорий таҳлилларда рух мос равишда 0–10 сантиметрли тупроқ қатламида 2,10–3,80 мг/кг ва 10-30 сантиметрда 2,70–4,10 мг/кг га тенг бўлди. Тупроқдаги мис (Cu) миқдори нисбатан камроқ

2016 йилда 0–10 сантиметрли тупроқ қатламида 0,30–0,80 мг/кг бўлган бўлса, 10–30 сантиметрда 0,32–1,0 мг/кг миқдорида аниқланди. 2018 йилдаги такрорий таҳлилларда унинг миқдори 0–10 сантиметрда 0,27–0,65 мг/кг гача ва 10-30 сантиметрда 0,29-0,75 мг/кг гача камайганлиги кузатилди (1-жадвал).

1-жадвал

Қадимдан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлардаги баъзи металллар миқдорининг 2016–2018 йиллардаги ўзгариш динамикаси, (мг/кг)

Кесма рақами, жой номи	Қатлам қалин лиги, см	Fe		Cu		Zn		Cr	
		2016	2018	2016	2018	2016	2018	2016	2018
1001 Ўзбекистон массиви	0-10	18,00	16,70	0,80	0,30	4,10	3,10	21,30	28,00
	10-30	25,00	21,50	1,00	0,64	4,70	3,70	27,80	33,20
1002 Ўзбекистон массиви	0-10	23,00	19,20	0,90	0,65	5,00	3,80	23,60	26,20
	10-30	25,00	22,70	0,93	0,75	5,50	4,10	29,90	35,00
1003 Ўзбекистон массив	0-10	26,00	24,35	0,91	0,63	2,20	3,30	26,70	37,50
	10-30	27,50	26,30	0,80	0,65	2,40	3,90	31,20	40,60
1004 Халқобод массив	0-10	24,00	21,30	0,60	0,43	3,00	2,90	22,80	27,50
	10-30	28,50	24,50	0,66	0,48	3,50	3,40	28,40	31,40
1005 Халқобод массиви	0-10	25,00	23,30	0,30	0,27	3,00	2,10	23,60	29,50
	10-30	27,50	25,40	0,32	0,29	3,20	2,70	27,50	32,80

Диссертациянинг «Суғориладиган тупроқларнинг ҳозирги мелиоратив ҳолати ва уни яхшилаш йўллари» деб номланган тўртинчи бобида ер ости ва коллектор-зовур сувларининг минераллашганлик даражаси, суғориладиган тупроқларнинг шўрланиш даражаси бўйича ўзгариш динамикаси, сув-туз балансининг айрим кўрсаткичлари ва тупроқларнинг мелиоратив-экологик ҳолатини яхшилаш масалалари ёритилган. Бухоро воҳаси ер ости сизот сувларининг шўрланиш типи асосан хлорид-сульфатли бўлиб, ўзининг турлича минераллашганлик даражаси билан ажралиб туради. Бухоро тумани ҳудудида 2016 йил баҳорида (апрел ойида) 12 гектар майдонда ер ости сувларининг 0–1 м чуқурликда жойлашганлиги аниқланди. 2017 йилда ер юзасидан 0–1 м чуқурликда ер ости сувлари бўлган суғориладиган майдонларининг кескин ўсиши (935 гектар) қайд этилди. 2016 йилда ер ости сувларининг 1–1,5 м чуқурликдаги майдони 775 гектарни ташкил этган бўлса, 2017 йилда 1967 гектар майдонларда кузатилди. 2016 ва 2018 йиллар баҳорида ер ости сувларининг чуқурлиги 3 метрдан пастда жойлашган ер майдонлари Бухоро туманида аниқланмади. Олинган маълумотларни таққослаш натижаси Қоракўл, Олот, Жондор, Ромитан туманлари суғориладиган майдонларида ер ости сувлари асосан 1,5–2 ва 2–3 м чуқурликда жойлашишини кўрсатди. Умуман 2016–2018 йиллар баҳорида ер ости сувлари сатҳи 1,5–2 м чуқурликдаги майдонларнинг кўпайиши ҳисобига ер ости сувлари сатҳи 2-3 м ва 3–5 м чуқурликдаги ҳудудларнинг камайиши тенденциясини кўришимиз мумкин.

Бухоро воҳаси ҳудудида ер ости сувлари минерализацияси куруқ қолдиққа нисбатан 1 г/л бўлган майдонлар аниқланмади, умуман 2016–2018

йиллар мобайнида, ер ости сувлари минераллашуви 1–3 г/л бўлган майдонларнинг кенгайиши умумий тенденцияси кузатилди. 2016 йилда бундай минерализацияга эга бўлган майдонлар 15153 гектарни ташкил этган бўлса, 2018 йилда 29110 гектаргача ортганлиги кузатилди. Гарчи 2018 йилга келиб, ер ости сувлари шўрлиги 3–5 г/л куруқ қолдиққа эга бўлган ерларнинг кескин ўсиши кузатилган бўлса-да, сўнгги йилларда уларнинг майдони сезиларли даражада камайди. 2016 йилдан ташқари, 5–10 г/л гача шўрланган майдонлар ҳам камайиб бормоқда, 60–127 гектар майдонда 10 г/л дан ортиқ шўрланган ер ости сувлари қайд қилинди. Сизот сувларининг сарфланиши асосан буғланиш ва транспирацияга ҳамда воҳадан ташқарига чиқариб юбориш ҳисобига тўғри келади. Воҳада сизот сувларини ҳудуддан ташқарига чиқариб ташлаш ҳолати қониқарли эмас, зовурларнинг ишлаши яхши ҳолатда эмас. Сизот сувлари капиллярлар орқали юқорига кўтарилиб, тупроқда глейланиш жараёнлари содир бўлишига олиб келади. Воҳа тупроқлари капилляр типга киради, шу сабабли сизот сувлари пастдан юқорига осон кўтарилади, ҳаво эркин ҳаракатлана олмайди ва глейланиш жараёнига шароит яратилади. Бухоро воҳасидаги барча сизот сувлари турли даражада шўрланган бўлиб, тупроқлар мелиоратив ҳолатининг ёмонлашишига сабаб бўлади.

Бухоро воҳасидаги магистрал коллекторлар сувларининг минераллашганлик даражаси ўртача 2,8 дан 8,8 г/л гача эканлиги кузатилди. Энг юқори минераллашув Жанубий, Бош-Қорақўл, Денгизқўл ва Парсанкул зовурларида қайд этилди. Оғитма, Марказий Бухоро ва Шимолий коллекторлари сувларининг минерализацияси жуда кам–2,0–3,5 г/л ни ташкил қилиб, вегетация ва новегетация даврларида сезиларли фарқ кузатилмайди.

Суғориладиган ҳудудлар экологик ва мелиоратив ҳолатини тавсифловчи асосий омиллардан бири–ўсимлик илдизи тарқалган фаол қатлам зонасида тузлар миқдори ва таркиби ҳисобланади. Агротехнологиянинг барча оптимал шароитларидаги кам шўрланган тупроқларда ҳосилнинг йўқолиши тахминан 20–30 фоизни; ўртача шўрланган ерларда 40–50%; кучли шўрланган ерларда 60–80 фоизни ташкил қилади. Табиий ва хўжалик шароитларининг таъсирида, тупроқлардаги тузларнинг миқдорий кўрсаткичлари, шўрланиш жараёни ҳамда тузларнинг тупроқ қатламларидан чиқариб юборилиши жуда кенг оралиқларда кузатилади. Бу жараёнлар Қорақўл туманида олиб борилган тадқиқотларимиз натижаларида аниқ ифодаланган. Кузатишлар учун танланган тупроқ кесмаларида олиб борилган изланишлар натижасида қадимдан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларнинг шўрланиш даражаси турли оралиқларда ўзгаришини кўрсатади. 0–100 см тупроқ қатламидаги тузлар миқдори куруқ қолдиқ бўйича 0,090–0,925 фоиздан (1001, 1021 кесма), 1,090–2,740 фоиз (1059, 1021 кесма) гача, ўсимликлар учун хавfli бўлган захарли хлор ионининг миқдори 0,01–0,35% оралиғида тебраниб туради (2-жадвал).



Қадимдан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларда сувда осон эрувчи тузлар миқдори ва ионлар таркиби, %

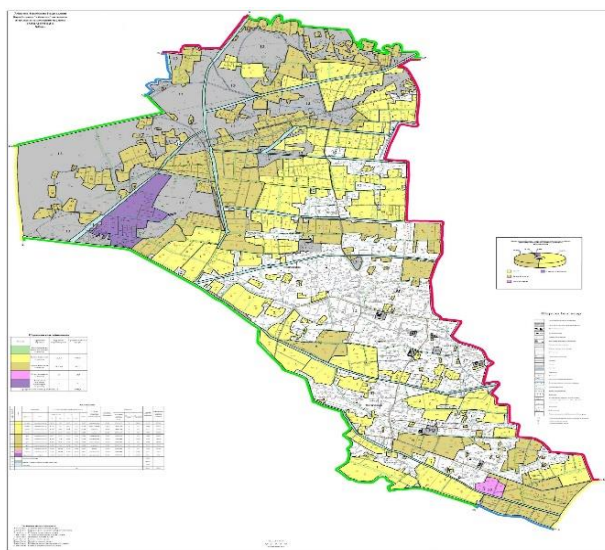
Кесма №	Чуқурлик, см	Курук қолдиқ	НСОз <sup>-</sup>	СГ	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	Са <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Na <sup>+</sup>	Компонентлар йиғиндис	Шўрланиш	
										типи	Даражаси
1001	0-30	0,125	0,038	0,024	0,025	0,015	0,006	0,010	0,118	с-х	Кучсиз
	30-60	0,128	0,037	0,017	0,025	0,015	0,006	0,008	0,108	х-с	Кучсиз
	60-100	0,115	0,038	0,014	0,025	0,015	0,006	0,007	0,105	х-с	Кучсиз
1021	0-30	2,740	0,024	0,353	1,380	0,090	0,125	0,558	2,530	х-с	Жуда кучли
	30-44	1,105	0,024	0,123	0,565	0,070	0,080	0,127	0,989	х-с	Кучли
	44-68	1,300	0,030	0,178	0,615	0,040	0,073	0,237	1,173	х-с	Кучли
	68-100	0,940	0,021	0,150	0,425	0,040	0,056	0,157	0,849	х-с	Ўртача
	100-130	0,925	0,027	0,109	0,445	0,020	0,046	0,184	0,831	х-с	Ўртача
1011	0-30	0,306	0,021	0,031	0,138	0,020	0,018	0,037	0,265	х-с	Ўртача
	30-60	0,225	0,015	0,070	0,053	0,015	0,009	0,042	0,204	с-х	Кучсиз
	60-100	0,205	0,015	0,070	0,035	0,015	0,006	0,039	0,180	с-х	Кучсиз
1059	0-30	0,110	0,018	0,016	0,038	0,015	0,006	0,007	0,100	х-с	Кучсиз
	30-40	0,190	0,018	0,014	0,087	0,020	0,009	0,017	0,165	х-с	Кучсиз
	40-60	1,090	0,018	0,110	0,545	0,080	0,074	0,107	0,934	х-с	Кучли
	60-115	0,126	0,018	0,014	0,049	0,020	0,006	0,005	0,112	х-с	Кучсиз

Кузатишлар олиб борилган Қоракўл воҳаси суғориладиган ерларнинг 70 фоиздан кўпроғини қадимдан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал, ўтлоқи-аллювиал-тақир, кумли чўл тупроқлардан иборат. Ушбу тупроқларнинг 40–45 фоизи турли даражада шўрланган ва зичлашган, улардаги гумус ва асосий озика элементларининг миқдори ҳам турлича эканлиги аниқланди. Бухоро воҳасида тарқалган суғориладиган тупроқларда ҳам юқорида баён қилинган ҳолат кузатилди.

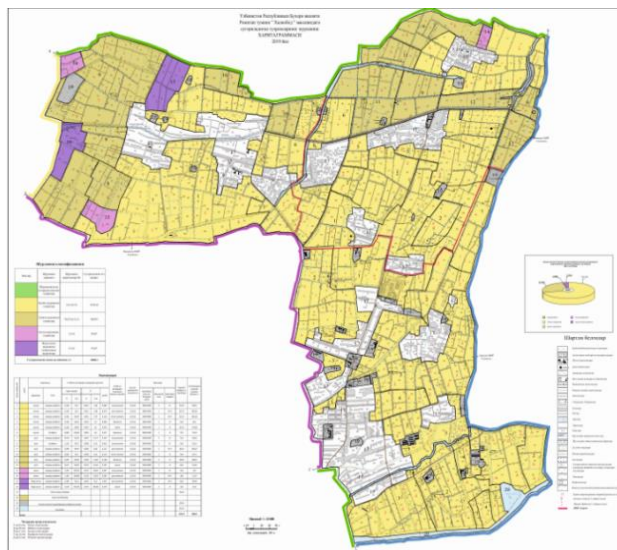
Маълумки, суғориладиган тупроқлар экологик-мелиоратив жараёнларининг ўзгаришлари ва йўналишини баҳолашнинг асосий кўрсаткичларидан бири бўлиб, бу сув-туз балансининг миқдорларини солиштириш ва таҳлил қилишдан иборат. Воҳадаги сув-туз балансини ўрганиш мақсадида 2015–2018 йилларда Бухоро вилояти ҳудудидан махсус танланган жойларидан, коллектор–зовур тармоқларининг бошланиш ва ҳудуддан чиқиш қисмларидан сув намуналари олиниб ўрганилди. Умумий ҳолатда Бухоро воҳасидаги алоҳида йиллар бўйича сув – туз мувозанатининг таҳлиллар натижалари ўртача кўрсаткичлари қуйидагича: 2015 йилда воҳа ҳудудига 4218, 9 млн.м<sup>3</sup> сув кириб келган, шунингдек, ушбу сувлар билан ҳудудга 3833396 тонна сувда эрувчи тузлар олиб келинган. Шу йили суғориладиган ерлар ҳудудидан коллектор-зовур тармоқлари орқали 1643,76 млн.м<sup>3</sup> сув олиб чиқилган. Чиқарилган тузларнинг миқдори эса 631151 тоннага тенг. 2018 йилда воҳа ҳудудига кириб келган 3995,1 млн.м<sup>3</sup> сув оқими билан 4366643 тонна туз олиб кирилган, сув-туз баланси салбий ривожланишини кўрсатади. Бизнинг фикримизча, суғориладиган тупроқларда ривожланаётган салбий сув-туз мувозанати бугунги босқичда қулай экологик ва мелиоратив ҳолат ҳақида гапириш учун асос йўқлигидан

дарак беради. Ҳақиқатан ҳам ердан фойдаланиш коэффицентининг ҳозирги даражасида хўжалик ичидаги коллектор-зовур тармоғининг техник ҳолати, аксарият суғориладиган массивларга келиб тушадиган сувда эрийдиган тузларни чиқариб юбориш вазифасини бажармаслиги маълум бўлди.

Дала изланишлари ва лаборатория таҳлиллари асосида тузларнинг миқдорий кўрсаткичлари, шўрланганлик даражаси ва шўрланиш типлари Қоракўл ва Ромитан туманларининг турли майдонларида турлича эканлигини кўрсатди. Таҳлил натижалари синчиклаб ўрганилиб чиқилиб, тупроқ профилидаги сувда осон эрувчи тузларнинг ялпи миқдори ва уларнинг умумий захиралари аниқланди. Туз захираларининг миқдорий кўрсаткичлари бўйича тупроқнинг мелиоратив ҳолати баҳоланди ва массивларнинг тупроқ шўрланиши картограммаси ишлаб чиқилди (2-расм).



**а) Ўзбекистон массиви**



**б) Халқобод массиви**

**2-расм. Тадқиқот объекти тупроқларининг шўрланиш картограммаси**

Шўр ерларни мелиоратив ҳолатини яхшилашда шўр ювиш асосий тадбирлардан ҳисобланиб, Бухоро шароитида бундай шўр ювишлар кузги-қишки атмосфера ёғинлари билан табиий шўрсизланишини тезлаштиради. Қишки профилактик суғориш натижасида хайдов ва хайдов ости қатламларида туз миқдорининг қоникарли даражада камайишига эришиш мумкин. Қишки профилактик суғоришлар нормаси 1500–3000 м<sup>3</sup>/га бўлганда яхши самара беради. Шўр ювиш тадбирларини тупроқнинг механик таркиби, шўрланганлик даражаси ва сув ўтказувчанлик қобилятини ҳисобга олган ҳолда, кучсиз шўрланган қадимдан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларини 2,0–2,5 минг м<sup>3</sup>/га, ўртача шўрланган тупроқларни 3,5–5,0 минг м<sup>3</sup>/га ва кучли шўрланган, механик таркиби оғир тупроқларни 5,0–6,5 минг м<sup>3</sup>/га сув меъёрларида шўрини ювиш ва уни бир неча босқичларда амалга ошириш, бу борада массивларнинг тузилган шўрланиш картограммасидан фойдаланиш ижобий натижалар беради.

Ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашда агро-мелиоратив тадбирлар билан бир қаторда экинларни алмашлаб экиш тизимини жорий қилиш ҳам муҳим ҳисобланади. Бухоро воҳаси тупроқ-иқлим шароитида

беда ўсимлиги ўсув-амал даврида ер ости сизот сувларининг кўтарилишини ўртача 30–60 сантиметргача пасайтиради. Сув танқислиги шароитида ерларнинг мелиоратив-экологик ҳолатини яхшилаш учун Бухоро воҳасида ресурстежамкор агротехнологияларни қўллаган ҳолда иш юритиб, тупроқ унумдорлигини оширувчи ғўза:беда:ғалла (4:3:3) алмашлаб экиш тизимини жорий қилиш орқали ерлардан унумли фойдаланиш усуллари кенг миқёсда қўллаш тавсия қилинади.

## ХУЛОСАЛАР

1. Бухоро воҳасининг суғориладиган ер майдонлари 274,9 минг гектарни ташкил қилиб, шундан 230,3 минг гектари коллектор-зовур тизимлари билан таъминланган. Олиб борилган тадқиқотлар натижаларига кўра, ҳозирда вилоят бўйича ерларнинг 38,0 минг гектарида (13,8 %) мелиоратив ҳолати яхши, 211,4 минг гектарида (76,8 %) қониқарли ҳамда 26,3 минг гектарида (9,6%) қониқарсиз майдонлар ҳисобланади. Вилоятдаги мавжуд суғориладиган майдонларнинг 238 минг гектари ёки 86,2 фоизи турли даражада шўрланган, шундан, 66932 минг (24,24 %) гектари ўртача ва кучли шўрланган майдонлардир.

2. Ҳозирги кунда суғориладиган майдонларда мавжуд коллектор - зовур тармоқларининг техник ҳолати ва иш фаолияти, ҳудуднинг сув билан таъминланганлик даражаси, суғориш сувларининг сифати ҳамда тупроқларни шўрсизлантириш тадбирларининг ўтказилиш ҳажми ва технологияси суғориладиган массивларда мелиоратив-экологик жараёнларни мақсадли бошқариш учун етарли эмас.

3. Воҳада суғорма деҳқончиликни юритиш қуйидагилар билан характерланади:

вегетация даврларида ўсимликлар илдиз қатламида (0–1 м) туз тўпланиш жараёнларининг юқорилиги;

суғориладиган ерларда ер ости сувларининг чуқурлиги ва минераллашганлик даражасининг кескин салбий томонга ўзгарувчанлиги;

тупроқларнинг сув-туз мувозонатини (балансини) мақбуллаштиришда мавжуд коллектор-зовурлар тармоқларининг гектар ҳисобида етарли эмаслиги ва иш самарадорлигининг пастлиги;

пестицидлар ва биоген моддаларни ишлатиш қоидалари, меъёрлари ва технологиясида номутаносибликларнинг мавжудлиги.

4. Ҳудудлардаги хўжаликлараро ва хўжалик ички каналларининг суғориш сувлари вегетация даврида захарли кимёвий моддалар билан деярли ифлосланмаганлиги, уларда оғир металллардан мис (0,015 мг/л) ва рух (0,001 мг/л)нинг кам миқдорларда мавжудлиги кузатилади.

5. Коллектор-зовур сувларидаги захарли моддалар миқдорининг ирригация ва хўжалик мақсадларига боғлиқ равишда сезиларли даражада ўзгариши қайд қилинди. Алфа-гексахлороциклогексан ( $\alpha$ -ГХЦГ) нинг энг кам миқдор (0,002 мг/л) Бош Қоракўл коллекторининг сувида, энг юқори миқдорлари Чорбакирда (0,090 мг/л), Марказий Бухоро (0,045) ва Парсанкўл

(0,068 мг/л) коллекторларида кузатилди. Гамма гексахлороциклогексан-( $\gamma$ -ГХЦГ) миқдорининг Марказий Бухоро, Чорбакир ва Денгизкўл коллекторларининг сувларида нисбатан юқори (0,023–0,031 мг/л). ДДЕ пестицидининг энг кам миқдори Бош Қоракўл коллекторининг сувида 0,001 мг/л кўрсаткичларда, хўжаликлараро ва хўжаликлардаги коллекторларда фақат уларнинг қолдиқлари кузатилди. ДДТ пестицидларининг энг катта миқдори Чорбакир коллекторларидан олинган сув намуналарида 1,276 мг/л, Фарбий Ромитан коллекторида 0,248 мг/л миқдорда учрайди.

6. Коллектор-зовур сувларида темирнинг 0,02–0,14 мг/л, миснинг 0,012–0,024 мг/л ва рухнинг 0,01–0,55 мг/л миқдорларда, Бош Қоракўл коллекторида азотнинг нитритли шакллариининг 0,011–0,022 мг/л миқдорида, ўрганилган қолган коллектор сувлари таркибида 0,008–0,032 мг/л миқдоридаги фосфор мавжудлиги кузатилади.

7. Бухоро воҳасининг қадимдан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлари таркибида алфа гексахлороциклогексан ( $\alpha$ -ГХЦГ)-0,010-0,080 мг/кг, гамма гексахлороциклогексан ( $\gamma$ -ГХЦГ)-0,003-0,35 мг/кг, ДДЕ–0,029-0,064 мг/кг ва ДДТ – 0,014-0,060 мг/кг миқдорларда мавжуд. Кўп ҳолатларда тупроқда уларнинг рухсат этилган миқдорларидан (0,1 мг/кг) паст эканлиги ва умуман тупроқ – суғориш сувлари тизимида экологик вазиятга салбий таъсир кўрсатмайди. Оғир металллардан темир миқдори тупроқда-17,5-25 мг/кг, рух-2-5,5 мг/кг, мис-0,7-1,0 мг/кг, тупроқда хром миқдори нисбатан юқори 21,3 -40,6 мг/кг ни ташкил этади ва пастки қатламларда уларнинг миқдори рухсат этилган миқдорлар (РЭМ)дан юқорилигини кўрсатади.

8. Бухоро воҳасининг Қоракўл тумани Ўзбекистон ва Ромитан тумани Халқобод массивлари учун тузилган 1:10 000 масштаби шўрланган тупроқлар картограммаси суғориладиган тупроқларининг мелиоратив-экологик ҳолатини яхшилаш учун белгиланадиган агромилиоратив тадбирларни режалаштириш ва амалга ошириш, экинларни тўғри жойлаштириш ҳамда тупроқ унумдорлигини сақлаш, қайта тиклаш ва уларни муҳофаза қилишга қаратилган тадбирларни белгилаш учун тавсия этилади.

9. Сув танқислигида Бухоро воҳаси суғориладиган тупроқларининг мелиоратив-экологик ҳолатини яхшилаш йўллари бўйича ишлаб чиқилган тавсиялар қишлоқ хўжалиги ер эгаликлари ва ердан фойдаланувчилари учун суғориладиган тупроқлардан самарали фойдаланиш, уларнинг мелиоратив-экологик ҳолатини яхшилашда илмий асосланган қўлланма сифатида хизмат қилиши билан бирга олий ўқув юртларида тупроқшунослик, экология, ер тузиш ва ердан фойдаланиш соҳаларида маърузалар қилишда фойдаланиш тавсия этилади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc. 25/30.12.2019.Qx/B.43.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАУЧНО–ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ  
ИНСТИТУТЕ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ**

---

**БУХАРСКИЙ ФИЛИАЛ ТАШКЕНТСКОГО ИНСТИТУТА  
ИРРИГАЦИИ И ИНЖЕНЕРОВ МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО  
ХОЗЯЙСТВА**

**АСАТОВ САЙИТКУЛ РАХИМБЕРДИЕВИЧ**

**ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГО-МЕЛИОРАТИВНОГО  
СОСТОЯНИЯ ОРОШАЕМЫХ ПОЧВ БУХАРСКОГО  
ОАЗИСА ПРИ ДЕФИЦИТЕ ВОДЫ**

**03.00.13 – «Почвоведение»**

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

**Ташкент–2021**



## **ВВЕДЕНИЕ (Аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** На сегодняшний день «основные проблемы мирового земельного фонда – снижение плодородия почв, эрозия почв, их загрязнение, потеря биологической продуктивности, засоление и заболачивание орошаемых земель. По некоторым оценкам, человечество к настоящему времени потеряло 2 миллиарда гектаров плодородных земель, в том числе 5-6 миллионов гектаров сельскохозяйственных земель ежегодно только из-за эрозии и 1,5 миллиона гектаров из-за засоления и заболачивания»<sup>1</sup>. По этой причине разработка научно обоснованных мероприятий по повышению эффективности использования орошаемых земель, улучшению мелиоративно-экологического состояния почвенного покрова, защите от процессов деградации, их предотвращению и повышению плодородия приобретают важное значение.

В мире проводятся научные исследования, по таким приоритетным направлениям, как определение современного состояния почв и их изменения под воздействием антропогенных факторов, предотвращение таких отрицательных процессов, как дегумификация, потеря водостойкой зернистой структуры, уплотнение, оптимизация водно-солевого баланса, вторичное засоление, эрозии и других, улучшения мелиоративно-экологического состояния почв. В этом плане уделяется особое внимание исследованиям, направленным на оценку водно-физических, технологических, агрохимических свойств и мелиоративного состояния, разработку агро-мелиоративных, агротехнических мероприятий в соответствии с почвенно-климатическими условиями регионов, а также исследованиям, направленным на сохранение, воспроизводство и повышение плодородия почв.

В республике проводятся широкомасштабные мелиоративные мероприятия и научные исследования и достигнуты определенные результаты по улучшению мелиоративно-экологического состояния орошаемых земель, их сохранению, повышению и эффективному использованию, развитию научно обоснованного земледелия, путем внедрения ресурсосберегающих технологий в борьбе с вторичным засолением. В Стратегии действий развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах определены важные задачи по «...дальнейшему улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель, развитию сети мелиоративных и ирригационных объектов, широкому внедрению в сельскохозяйственное производство интенсивных методов, прежде всего современных водо- и ресурсосберегающих агротехнологий»<sup>2</sup>. В связи с этим, в дальнейшем развитии сельского хозяйства республики, эффективное использование орошаемых земель, улучшение их мелиоративного состояния,

---

<sup>1</sup> <https://hozir.org/jahon-qishloq-xojaligiga-umumiy-tarif.html>

<sup>2</sup> Указ Президента Республики Узбекистана от 7 февраля 2017 года №УП-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан»

стабилизация водно-солевого баланса почв, уровня и минерализации грунтовых вод, определение индикаторов экологического состояния почв и на этой основе внедрение дифференцированного применения агромелиоративных мероприятий приобретает важное значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах Президента Республики Узбекистана от 17 июня 2019 года №УП-5742 «О мерах по эффективному использованию земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве» и от 10 июля 2020 года №УП-6024 «Об утверждении концепции развития водного хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан.** Данное исследование выполнено в соответствии приоритетного направления развития науки и технологий республики V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

**Степень изученности проблемы.** Научные исследования по мелиоративно-экологическому состоянию, вторичному засолению, водно-солевому режиму и определению его изменения, физико-химических свойств проводились зарубежными учеными, в частности, Н.Г.Минашиной, В.А.Ковдой, Л.П.Розовым, Г.С.Кустом, А.Д.Ворониным, Е.В.Шеином, Г.В.Добровольским, М.А.Мазировым, А.С.Сапаровым, Н.Н.Мельниковым, Э.Хайнишом, В.А.Бреевым, М.Э.Логвиненком, И.Тсанслоу, К.А.Гарым, а также рядом узбекских ученых, такими как М.А.Орлов, И.Н.Фелициант, С.Н.Рыжов, М.У.Умаров, О.К.Комилов, К.М.Мирзажонов, М.А.Панков, Ж.С.Сагторов, А.Рамазонов, Х.Т.Рискиева, Л.Турсунов, Х.Х. Турсунов, Р.К.Кузиев, Г.Юлдашев, А.Х. Абдуллаев, У.Тоджиев, И.Т.Туропов, К.Гафуров, С.А.Абдуллаев, С.О.Азимбоев, В.Ю.Исаков, М.М.Ташкузиев, Л.А.Гафурова, Р.Курвантаев, Ш.М.Бобомуродов, Ш.Т.Холикулов, Н.Ю.Абдурахмонов, З.А.Джаббаров, Х.Н.Каримов, Х.Т.Артикова, И.У.Уразбаев, А.У.Ахмедов, А.Дж.Исманов. Однако исследования, направленные на всестороннее изучение вторичного засоления орошаемых почв Бухарской области, водно-солевого баланса, уровня и минерализации грунтовых вод в условиях дефицита воды, улучшения их текущего мелиоративного и экологического состояния не проведены в достаточной мере.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами научно-исследовательского и высшего учебного заведения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства по прикладным проектам по теме КХ-А-2018-300 «Разработка научных основ и организационно-технологических методов управления эколого-мелиоративными процессами на орошаемых землях при дефиците воды» (2018-2020 гг.).



**Цель исследований** является определение негативных процессов, протекающих в орошаемых почвах Бухарского оазиса в условиях дефицита воды и разработка рекомендаций по их улучшению.

**Задачи исследования:**

определение влияния глубины залегания и уровня минерализации грунтовых вод на мелиоративное состояние почв орошаемых земель;

анализ стока коллекторно-дренажных вод и уровня их минерализации;

определение изменения процессов засоления на орошаемых почвах оазиса, протекающих под влиянием природных и антропогенных факторов;

определение водно-солевого баланса орошаемых почв;

изучение количества токсичных веществ в оросительной и дренажной воде;

определение степени загрязнения орошаемых почв токсичными веществами, применяемыми в сельском хозяйстве и на их основе оценка экологического состояния территории;

составление «Картограмм засоления почв» выбранных опорных территорий Бухарского оазиса масштаба 1:10000, и на их основе разработка научно-обоснованных рекомендаций по улучшению мелиоративного и экологического состояния орошаемых почв.

**Объектом исследования** были выбраны староорошаемые лугово-аллювиальные почвы, распространенные в Бухарском оазисе.

**Предметом исследования** являются содержание питательных веществ в почве, мелиоративно-экологическое состояние, процессы вторичного засоления, водно-солевой баланс, уровень и степень минерализации грунтовых вод, количество токсикантов в почве.

**Методы исследования.** В исследованиях использованы сравнительный, генетико-географический и химико-аналитический методы. Полевые почвенные исследования, камерально-аналитические работы выполнены на основе разработанных в институтах НИИПА, НИИССАВХ, НИИИВП и общепринятых методов в том числе «Методические указания по исследованию почв и картированию почв для Государственного земельного кадастра», «Методы агрохимического анализа почвы и растений». Математический и статистический анализ полученных результатов проводился дисперсионным методом по методике Б.А.Доспехова. Для составления картограммы засоления почв использовалось программное обеспечение ArcGIS.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

определены показатели трансформации загрязняющих пестицидов, тяжелых металлов и биогенных веществ в почвах, а также оросительной и коллекторно-дренажных водах;

наибольшее содержание тяжелых металлов в орошаемых почвах региона определено в последовательности Cr→Fe→Zn→Cu;

доказано, что повышение уровня и минерализации грунтовых вод от восточной к западной части территории являются причиной вторичного засоления;

разработан водно-солевой баланс поступающих и вымываемых из почвы территории солей, под воздействием ирригационных и дренажных потоков;

научно обосновано зависимость процесса, аккумуляции в регионах токсичных солей ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{MgSO}_4$ ), отрицательно влияющих на растения, от времени (сроки), пространства (местоположения) и охвата коллекторно-дренажной сетью.

**Практические результаты исследования** состоят из следующих:

разработаны практические рекомендации по улучшению мелиоративного и экологического состояния почв, на основе данных о свойствах орошаемых почв в условиях дефицита воды;

составлены картограммы засоленных почв опорных массивов масштаба 1:10000 с целью проведения агро-мелиоративных мероприятий, в том числе правильного определения норм, сроков и количеств промывок с учетом степени засоления почв;

в результате проведенных мелиоративных мероприятий на основе картограмм засоления почв получен дополнительный урожай хлопчатника 3-7 ц/га, вместе с этим достигнуто увеличение рентабельности на 8% за счет улучшения мелиоративно-экологического состояния почв.

**Достоверность результатов исследования.**

Достоверность результатов обосновывается проведением исследований с использованием полевых и лабораторных методов, на основе общепринятых стандартных методик, вариационно-статистической обработкой полученных данных с использованием многофакторного компьютерного программного обеспечения и статистических методов, внедрением полученных теоретических и практических результатов в производство, научным обоснованием полученных выводов и рекомендаций, а также публикациями в периодических изданиях авторитетных зарубежных и республиканских научных журналов, признанных ВАК при Кабинете Министров Республики Узбекистан и обсуждением результатов исследований на международных и республиканских научно-практических конференциях.

**Научное и практическое значение результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследования объясняется научной обоснованностью определения процессов засоления в профиле орошаемых почв Бухарского оазиса, а также изменения и направления водно-солевого баланса почв, количественных показателей, характеризующих трансформацию пестицидов, тяжелых металлов и биогенных веществ в системе почва - оросительная вода - коллекторно-дренажная сеть, содержанию питательных веществ, определением сроков и норм промывки солей на основе запасов водорастворимых солей, определения степени загрязнения

почв тяжелыми металлами, а также путей их предотвращения и уменьшения последствий.

Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что картограммы засоленных почв и практические рекомендации по улучшению мелиоративно-экологического состояния почв, составленные для проведения агромелиоративных мероприятий, с учетом степени засоления почв в условиях водного дефицита служат основой для определения мероприятий, обеспечивающих целевое управление существующими эколого-мелиоративными процессами в сельскохозяйственном производстве.

**Внедрение результатов исследований.** На основании полученных научных результатов о путях улучшения мелиоративно-экологического состояния орошаемых почв Бухарского оазиса в условиях водного дефицита:

разработаны «Практические рекомендации по улучшению мелиоративного и экологического состояния орошаемых почв Бухарского оазиса в условиях водного дефицита» и внедрены в практику в Управлении Земельными ресурсами и государственного кадастра Бухарской области (Справка Государственного комитета по земельным ресурсам, геодезии, картографии и государственному кадастру №03-05-6742 от 21 июля 2020 года). В результате служили руководством по улучшению мелиоративно-экологического состояния орошаемых почв оазиса, а также по воспроизводству и сохранению плодородия почв;

составленные картограммы засоленных почв массивов «Узбекистан» Каракульского района и массива «Халкабад» Рамитанского района Бухарской области масштаба 1:10000 внедрены в практику на 3889,3 гектарах орошаемых землях территории (Справка Государственного комитета по земельным ресурсам, геодезии, картографии и государственному кадастру №03-05-6742 от 21 июля 2020 года). В результате улучшено мелиоративное состояние почв путем качественной промывки засоления за счет правильного назначения норм, сроков и количеств промывки с учетом степени засоления, и достигнуто увеличение урожайности хлопчатника на 3-7 центнеров с гектара, а рентабельности на 8%.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования были обсуждены на 5-и конференциях, в том числе на 3-х международных и 2-х республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано всего 10 научных работ, из них 1 рекомендация, в том числе в научных изданиях, рекомендуемых Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикаций основных результатов исследований по диссертациям доктора философии (PhD) -4 статей, в том числе 1 в зарубежных и 3 в республиканских журналах.

**Структура и объем диссертации.** Структура диссертации состоит из введения, четырех глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Общий объем диссертации составляет 111 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**Во введении** обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования. Охарактеризованы цель, задачи, объект и предмет исследований, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, внедрение в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Современное состояние оценки мелиоративно-экологического состояния орошаемых почв»** приведен степень современной изученности мелиоративного состояния орошаемых земель в стране и в мире, кроме того подробно освещен анализ зарубежной и отечественной литературы по получению обильной и высокой урожайности с сельскохозяйственных культур, модернизации отрасли, правильному ведению орошения и мелиорации земель, внедрению последних достижений в растениеводстве и сельском хозяйстве, а также использованию удобрений и пестицидов в нормах, применению химикатов против вредителей и болезней растений, улучшению мелиоративного и экологического состояния орошаемых почв, причинам и предотвращению засоления, стабилизации экологического состояния почв, влиянию на нее различных природных и антропогенных факторов, загрязнению почв тяжелыми металлами, его причинам, засолению почв и его роли в экологии почв, результатам многофакторных полевых, производственных исследований, проведенных с учетом снижения солей в почвах и водах, мелиоративных и гидрогеологических условий.

Данные, полученные в ходе исследований, в свою очередь, направлены на сохранение и повышение плодородия почв и увеличение урожайности хлопчатника в условиях дефицита воды, кроме того, анализ литературы показал, что пути улучшения мелиоративного и экологического состояния почв освещены недостаточно.

Во второй главе диссертации **«Природные почвенно-климатические и экономические условия Бухарского оазиса»** приведены общие сведения о географическом положении и территории объекта, климатических условиях, геологических, литологических, геоморфологических и гидрогеологических условиях, мелиоративном состоянии почв, коллекторно-дренажных сетях, земельном фонде и его использовании, объекте и методах исследования.

Бухарский оазис расположен в среднем и нижнем течении реки Зарафшан и разделен на 3 своеобразных геоморфологических района: Навои-Конимехский, Бухарский и Каракульский. Раньше река Зарафшан снабжала водой земли этих трех геоморфологических районов. Общая площадь Бухарской области составляет 4173,1 тыс. га, а площадь орошаемых земель составляет 274,9 тыс. га.

Бухарская область расположена на северной границе субтропического и умеренного климата, высокие уровни потока солнечной радиации в сочетании с особенностями приземной и атмосферной циркуляции сформировали континентальный тип, характеризующийся большими сезонными и суточными колебаниями температуры воздуха, продолжительным сухим и жарким летом, влажной весной и нестабильной зимой. Средняя температура июля в большинстве районов области составляет  $+28^{\circ}\text{C}$ , а в Каганском и Каракулбазарском районах достигает до  $+30^{\circ}\text{C}$ . Абсолютный максимум температуры составляет  $+44-46^{\circ}\text{C}$ , средняя температура января увеличивается от  $-8^{\circ}\text{C}$  на севере до  $0^{\circ}\text{C}$  на юге, минимальная температура достигает  $-18^{\circ}\text{C}$ . Теплые периоды в оазисе составляют 205-220 дней, а безветренные-90-100 дней. Положительная температура воздуха в вегетационный период колеблется от 4700 до 4800 $^{\circ}\text{C}$ , а эффективная-2600-2700 $^{\circ}\text{C}$ . Основное количество среднегодовых атмосферных осадков выпадает в зимние и весенние месяцы и не превышает 123-143 мм.

С геологической точки зрения, территория Бухарской области имеет седлообразную (мульда) структуру и заполнена континентальными отложениями мощностью до 400 метров. Они залегают на повсеместно широко распространенных морских гиллах палеогенового периода. Гидрогеологические условия-подземные воды Кармана-Конимехского оазиса состоят из медленно движущихся потоков подземных вод в аллювиальных и аллювиально-пролювиальных, гравийно-песчано-глинистых слоях почвы. Уровень залегания грунтовых вод 1,5-3,0 метр. Направление потока северо-западное, уклон составляет 0,001-0,004. Химический состав грунтовых вод в верхней части оазиса гидрокарбонатный и гидрокарбонатно-сульфатный; в центральной части сульфатный, на окраине и в пустыне сульфатно-хлоридный и хлоридно-сульфатный. Высокая температура воздуха и обилие жарких дней приводят к высокому расходу грунтовых вод, расположенных у поверхности, на эвапотранспирацию. Это, в свою очередь, приводит к резкому увеличению содержания солей в зоне аэрации. В результате на орошаемых территориях происходит вторичное засоление.

На орошаемых участках дельт Бухары и Каракуля распространены в основном староорошаемые лугово-аллювиальные, а также лугово-пустынные и лугово-такырные почвы пустынной зоны. Механический состав орошаемых почв изменяется от легкого, средне и тяжелосуглинистых до песчаных и супесчаных, нижние горизонты, основном, состоят из среднего и легкого механического состава. С целью выявления изменений в экологических и мелиоративных процессах стационарные наблюдения проводились на территории отдельно выбранных массивов, почвенный покров которых состоял в основном из староорошаемых лугово-аллювиальных почв. Согласно аналитическим данным почвенных образцов, количество физической глины ( $<0,01$  мм) или частиц крупного и среднего песка с относительно большим диаметром в верхнем (0-100 см) слое почвы колебалось от 21,3% до 43,6%. В отдельных частях Каракульского района

встречаются почвы с легким, средним и тяжелосуглинистым механическим составом. Местами встречаются почвы с песчаным и легкосуглинистым механическим составом, которые чередуются с прослоями песка и глины.

По результатам агрохимических анализов орошаемые почвы оазиса характеризуются небольшим содержанием гумуса, что можно наблюдать по его распределению в почвенном профиле. Содержание гумуса в пахотном горизонте почв составляет 0,8-1,4%, азота-0,06-0,12%, общего фосфора-0,11-0,18%. Содержание усвоенного подвижного фосфора составляет 8-13 мг на 1 кг сухой почвы, содержание обменного калия составляет 120-150 мг/кг. В составе исследуемой почвы гипс ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) местами находятся на глубине 70-80 см относительно поверхности почвы, и их содержание невелико (0,1-0,8%). Количество карбонатов  $\text{CO}_2$  в почвах колеблется в пределах от 4,5% до 8,5%, закономерностей в их распределении в почвенном профиле не обнаружено. Доля  $\text{CaCO}_3$  в составе карбонатов составляет 85-90% от их общего количества, а  $\text{MgSO}_3$  - 10-15%.

Общая протяженность существующих коллекторно-дренажных сетей в оазисе составляет 78217,8 км (230,27 тыс. га), из них открытых коллекторов – 77216,4 км (214,77 тыс. га) и закрытых горизонтальных дренажей – 1001,4 км (15,5 тыс. га). Также имеется 612 мелиоративных вертикальных скважин (42,4 тыс. га) на участках с высоким давлением грунтовых вод. Расход подземных вод в 2015-2019 гг. выведенных из оазиса по данным сетям: в 2015 году составил-2453,68 млн  $\text{м}^3$ , в 2016 г. -1959,40 млн  $\text{м}^3$ , в 2017 г. - 2348,05 млн  $\text{м}^3$ , в 2018 г. -2304,48 млн  $\text{м}^3$ .

В качестве основных объектов исследования выбраны орошаемые земли массива «Узбекистан» Каракульского района Бухарской области и массива «Халкабад» Ромитанского района. На каждой из общих территорий определены наблюдательные площадки с учетом свойств почвы, уровня засоления, и плодородия почвы. В полевых условиях описаны морфологические признаки опорных разрезов и отобраны образцы почв из генетических горизонтов, кроме того были отобраны образцы почв из 0-30 см и 0-100 см горизонтов отдельно отобранных территорий, и проведены химические анализы. Для полной оценки мелиоративного и экологического состояния почвы были взяты и проанализированы пробы оросительной и коллекторной воды. Для изучения состава и свойств указанных почв были использованы общепринятые в почвоведении методы. На образцах почв, отобранных из генетических горизонтов в лабораторных условиях были выполнены следующие виды анализов: механический состав почвы-по методу Н.А. Качинского; объемная масса-с помощью металлического цилиндра ( $V = 100 \text{ см}^3$ ); содержание солей в почве-водной вытяжкой; гипс  $\text{SO}_4$ -выведение иона 0,2 Н. раствором  $\text{HCl}$ ; карбонаты  $\text{CO}_2$ -ацидиметрическим методом; гумус-методом И.В.Тюрина; общий азот-методом В.П. Мачигин-Кельдаля; общий фосфор и калий-методом Мещерякова в одной навеске; подвижные фосфор и калий (P, K)-методом В.П. Мачигина; емкость поглощения катионов и состав поглощенных катионов проанализирован методом Пфедффера. Количество пестицидов в

почве и воде определяли широко используемым в НИИИВП методом газожидкостной хроматографии с использованием газоуловителей «Газохром-1109», ЛХМ-80, «Газохром-3700». Также, тяжелые металлы: - количество железа объемным методом на основе окисления ионов железа перманганатом калия в кислой среде на холоде; - содержание меди колориметрическим методом; - содержание цинка методом дитизона. Для определения биогенных веществ-нитритов использован фотометрический метод; - нитраты определены колориметрическим методом с фенолдисульфокислотой; - ион аммония колориметрическим методом с использованием реактива Несслера; - для определения фосфатов использован колориметрический метод, основанный на образовании сложной фосфомолибденовой кислоты.

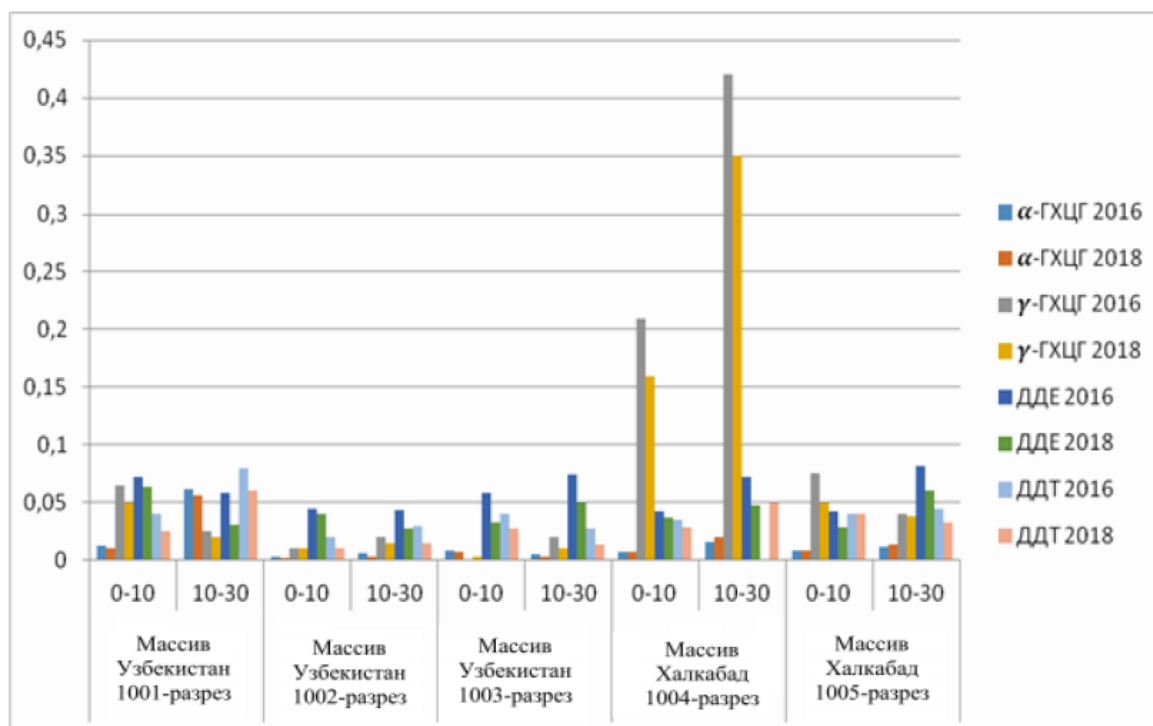
В третьей главе диссертации «**Детали экологического состояния орошаемых почв**» освещены такие вопросы, как содержание токсичных химикатов в оросительных и коллекторно-дренажных водах, загрязнение почвы остаточными пестицидами и динамика изменения их количества, загрязнение орошаемых почв тяжелыми металлами, вынос биогенных веществ с орошаемых почв.

Для оценки мелиоративного и экологического состояния орошаемых почв в 2016 и 2018 годах, было осуществлено наблюдение за химическим составом арыка Караун, внутрихозяйственного оросительного канала, межхозяйственных и внутрихозяйственных коллекторно-дренажных вод, протекающих по территории Каракульского района, а также за изменением загрязнения оросительных и коллекторно-дренажных вод пестицидами и другими элементами. Анализ данных о химическом составе поливной воды отражен на цифрах, приведенных ниже. Общее количество солей по сухому остатку составило 940-8360 мг/л, а анионы определены в следующих количествах в порядке убывания по степени минерализации: ионы сульфата –219,74-274,88 мг/л, бикарбонаты ( $\text{HCO}_3$ )–158,6-244,0 мг/л, ионы хлора–95,57–138,68 мг/л. По катионам содержание ионов натрия относительно высокое–181,0-106,0 мг/л. Наибольшая минерализация в разрезе рассматриваемых коллекторов отмечена в межхозяйственном коллекторе, при этом наибольшая минерализация потока в 2016 г. составила 41,536 г/л, а в 2018 г.–13,188 г/л.

Аналитические данные некоторых коллекторно-дренажных вод Бухарского оазиса показывают, что в 2015-2018 годах в составе вод из пестицидов в небольших количествах отмечены альфа гексахлорциклогексан ( $\alpha$ -ГХЦГ) и гамма гексахлорциклогексана ( $\gamma$ -ГХЦГ). В 2016 году минимальное количество альфа-гексахлорциклогексана ( $\alpha$ -ГХЦГ) в водах Главного Каракульского коллектора составляло 0,002 мг/л, а максимальное количество в коллекторе Чорбакир–0,090 мг/л. Кроме того, в период исследования лабораторные анализы также выявили наличие пестицидов в коллекторах Центральная Бухара и Парсанкуль в пределах 0,045 и 0,068 мг/л соответственно. По данным повторных лабораторных анализов в 2018 г.

присутствие пестицидов -ГХЦГ в воде межхозяйственного коллектора было относительно высоким—0,014 мг/л, ДДЕ и ДДТ в Главном Каракульском коллекторе составили 0,001 мг/л и 0,003 мг/л соответственно. Следы этих пестицидов также обнаружены в небольших количествах в водах межхозяйственных и внутривозделанных коллекторов.

При изучении экологического состояния исследуемых почв, в образцах почвы, взятых с выбранных территорий, определены некоторые пестициды, используемые в сельском хозяйстве. Анализ полученных данных показывает, что содержания пестицидов, таких как  $\alpha$ -ГХЦГ,  $\gamma$ -ГХЦГ, ДДЕ и ДДТ в орошаемых лугово-аллювиальных почвах Бухарского оазиса в основном ниже допустимых количеств (0,1 мг/кг) и в целом их негативное влияние на экологическую ситуацию в почве, ирригационной и дренажной воде относительно невелико. Отмечено, что только 1004 разрезе гамма гексохлорциклогексан ( $\gamma$ -ГХЦГ) в несколько раз превышает допустимое количество (ПДК) пестицидов в почвах. Количество пестицидов, обнаруженных при сравнении лабораторных аналитических результатов и его анализа, приведен на рисунке 1.



**Рисунок 1. Изменение количества пестицидов в староорошаемых лугово-аллювиальных почвах**

При изучении экологического состояния почв имеет важное значение определение количества содержащихся в них металлов. Результаты наблюдений показали, что из тяжелых металлов, обнаруженных в исследованных почвенных горизонтах наибольшее количество составил хром, в 2016 году в 0-10 см слое количество Сг (хрома) в исследованных



почвах составило 21,30-26,70 мг/кг и относительно больше на 10-30 см слое, где его количество составило 27,50-31,20 мг/кг, а в 2018 году соответственно составил–26,20-37,50 и 31,40-40,60 мг/кг. В 2016 году, когда количество железа (Fe) в слое 0-10 см составило 18,00-25,00 мг, а в 10-30 см слое отмечено в количестве 25,00 - 28,50 мг/кг. При повторном анализе в 2018 году количество железа в 0-10 см слое почв уменьшилось и варьировало в пределах 16,70-23,30 мг/кг, а на 10-30 см слое его количество колебалось в пределах 21,50-26,30 мг/кг. В те же периоды количество Zn (цинка) в 2016 году составило 2,20-5,00 мг/кг и 10-30 см слое 2,40-5,50 мг/кг соответственно. При повторном анализе 2018 году содержание цинка составило 2,10-3,80 мг/кг соответственно. Отмечено относительно низкое содержание меди (Cu) в почвах, так в 2016 году в 0-10 см слое почв его количество составило 0,30-0,80 мг/кг и в 10-30 см слое 0,32-1,0 мг/кг. При повторных анализах в 2018 году было отмечено, что его количество на 0-10 см горизонте снизилось до 0,27-0,65 мг/кг и на 10-30 см слое–до 0,29-0,75 мг/кг (таблица 1).

Таблица 1

Динамика изменении количества некоторых металлов в староорошаемых лугово-аллювиальных почвах в 2016-2018 гг., (мг/кг)

Номер разреза, Название местности	Глубина горизонта, см	Fe		Cu		Zn		Cr	
		2016	2018	2016	2018	2016	2018	2016	2018
1001 Массив Узбекистан	0-10	18,00	16,70	0,80	0,30	4,10	3,10	21,30	28,00
	10-30	25,00	21,50	1,00	0,64	4,70	3,70	27,80	33,20
1002 Массив Узбекистан	0-10	23,00	19,20	0,90	0,65	5,00	3,80	23,60	26,20
	10-30	25,00	22,70	0,93	0,75	5,50	4,10	29,90	35,00
1003 Массив Узбекистан	0-10	26,00	24,35	0,91	0,63	2,20	3,30	26,70	37,50
	10-30	27,50	26,30	0,80	0,65	2,40	3,90	31,20	40,60
1004 Массив Халкабад	0-10	24,00	21,30	0,60	0,43	3,00	2,90	22,80	27,50
	10-30	28,50	24,50	0,66	0,48	3,50	3,40	28,40	31,40
1005 Массив Халкабад	0-10	25,00	23,30	0,30	0,27	3,00	2,10	23,60	29,50
	10-30	27,50	25,40	0,32	0,29	3,20	2,70	27,50	32,80

В четвертой главе диссертации «Современное мелиоративное состояние орошаемых почв и пути ее улучшения» освещены такие вопросы, как уровень минерализации подземных и коллекторно-дренажных вод, динамика засоления орошаемых почв, некоторые показатели водно-солевого баланса и рекомендации по улучшению мелиоративного и экологического состояния. Тип засоления подземных грунтовых вод Бухарского оазиса преимущественно хлоридно-сульфатный и отличается разным уровнем минерализации. Весной 2016 г. (апрель) на территории Бухарского района на площади 12 га подземные воды были обнаружены на глубине 0-1 м. В последующий 2017 год отмечено резкое увеличение (935 га) площади с уровнем залегания грунтовых вод на глубине 0-1 м. В 2016 году площадь грунтовых вод на глубине 1-1,5 м составила 775 гектаров, а в

следующий 2017 год их площадь составило 1967 га. Весной 2016 и 2018 годов в Бухарском районе не обнаружены земли, с глубиной залегания грунтовых вод ниже 3 метров. Результаты сравнения с имеющимися материалами показали, что на орошаемых территориях Каракульского, Алатского, Жандарского, Рамитанского районов подземные воды в основном расположены на глубине 1,5-2 и 2-3 м. В целом весной 2016-2018 гг. наблюдается общая тенденция уменьшения площадей с уровнем залегания грунтовых вод 2-3 м и 3-5 м за счет увеличения площадей с уровнем залегания грунтовых вод 1,5-2 метров.

На территории Бухарского оазиса участки земель с минерализацией подземных вод 1 г/л относительно сухому остатку не выявлены, в целом в течение 2016-2018 гг. наблюдалась общая тенденция расширения площадей с минерализацией грунтовых вод 1-3 г/л. Так, в 2016 году площади с такой минерализацией составили 15153 га, а в 2018 году они увеличились до 29110 га. Хотя к 2018 году отмечено резкое увеличение почв с минерализацией грунтовых вод 3-5 г/л сухого остатка, их площадь за последние годы значительно уменьшилась. Кроме 2016 года, площади с минерализацией 5-10 г / л также сокращаются, при этом грунтовые воды с уровнем минерализации более 10 г/л обнаружены на 60-127 га. Потребление подземных вод происходит в основном за счет испарения и транспирации, а также сброса из оазиса. В оазисе состояние сброса грунтовых вод за пределы территории неудовлетворительное, а эксплуатация дренажей-не в хорошем состоянии. Почвы оазиса капиллярного типа, поэтому грунтовые воды легко поднимаются снизу вверх, воздух не может свободно перемещаться, создаются условия для процесса оглеения. Все подземные воды в Бухарском оазисе в разной степени засолены, что приводит к ухудшению мелиоративное состояние почв.

Средняя минерализация вод магистральных коллекторов Бухарского оазиса составляет от 2,8 до 8,8 г/л. Наибольшая минерализация была зафиксирована в Южном, Главном Каракульском, Денгизкульском и Парсанкульском дренажах. Степень минерализации вод коллекторов Огрита, Центрально Бухарской и Северной очень низкая и составляет – 2,0-3,5 г/л, и существенной разницы между вегетационным и межвегетационным периодами нет.

Одним из основных факторов, характеризующих эколого-мелиоративное состояние орошаемых земель, является содержание и состав солей в активной зоне распространения корневой системы растений. При всех оптимальных условиях агротехники потеря урожая на слабозасоленных почвах составляет около 20-30%; в средnezасоленных почвах–40-50%; в сильнозасоленных почвах–60-80%. Под влиянием природных и экономических условий, количественные показатели солей, процесс засоления, а также выведение солей из почвенных горизонтов наблюдается в очень широком диапазоне. Эти процессы очень четко отражены в результатах нашего исследования в Каракульском районе. Исследования почвенных разрезов, выбранных для наблюдений, показывают, что степень

засоления староорошаемых лугово-аллювиальных почв колеблется в разных диапазонах. Количество солей в 0-100 см слое почвы колеблется от 0,090-0,925% (1001, 1021 разрезы) до 1,090-2,740% (1059, 1021 разрезы) по сухому остатку, количество иона хлора, опасного для растений, колеблется в пределах от 0,01% до 0,35% (таблица 2).

Таблица 2.

Количество солей и состав ионов в староорошаемых лугово-аллювиальных почвах, %

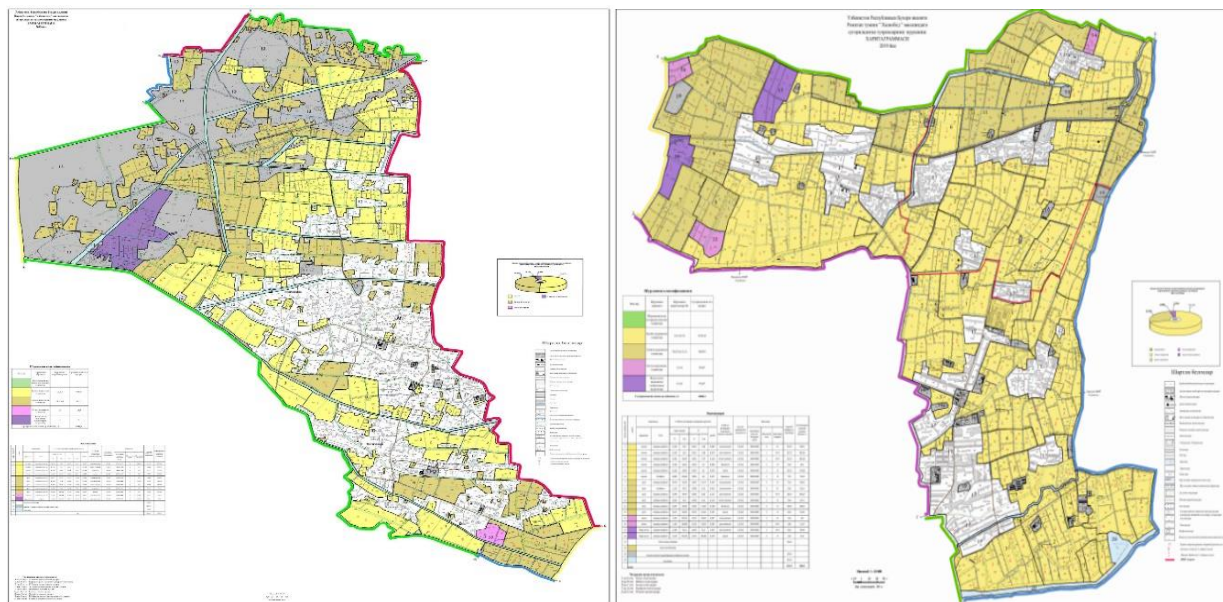
№ разреза	Горизонт, см	Сухой остаток	НСОз <sup>-</sup>	СГ	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Na <sup>+</sup>	Сумма компонентов	Засоления	
										тип	тип
1001	0-30	0,125	0,038	0,024	0,025	0,015	0,006	0,010	0,118	с-х	Слабо
	30-60	0,128	0,037	0,017	0,025	0,015	0,006	0,008	0,108	х-с	Слабо
	60-100	0,115	0,038	0,014	0,025	0,015	0,006	0,007	0,105	х-с	Слабо
1021	0-30	2,740	0,024	0,353	1,380	0,090	0,125	0,558	2,530	х-с	Очень сильно
	30-44	1,105	0,024	0,123	0,565	0,070	0,080	0,127	0,989	х-с	Сильно
	44-68	1,300	0,030	0,178	0,615	0,040	0,073	0,237	1,173	х-с	Сильно
	68-100	0,940	0,021	0,150	0,425	0,040	0,056	0,157	0,849	х-с	Среднее
	100-130	0,925	0,027	0,109	0,445	0,020	0,046	0,184	0,831	х-с	Среднее
1011	0-30	0,306	0,021	0,031	0,138	0,020	0,018	0,037	0,265	х-с	Среднее
	30-60	0,225	0,015	0,070	0,053	0,015	0,009	0,042	0,204	с-х	Слабо
	60-100	0,205	0,015	0,070	0,035	0,015	0,006	0,039	0,180	с-х	Слабо
1059	0-30	0,110	0,018	0,016	0,038	0,015	0,006	0,007	0,100	х-с	Слабо
	30-40	0,190	0,018	0,014	0,087	0,020	0,009	0,017	0,165	х-с	Слабо
	40-60	1,090	0,018	0,110	0,545	0,080	0,074	0,107	0,934	х-с	Сильно
	60-115	0,126	0,018	0,014	0,049	0,020	0,006	0,005	0,112	х-с	Слабо

Более 70% орошаемых земель Каракульского оазиса, где проводились исследования, составляют староорошаемые лугово-аллювиальные, лугово-аллювиально-такырные, пустынно-песчаные почвы. 40-45% этих почв в разной степени засолены и уплотнены, количество гумуса и содержание основных питательных элементов в них также было обнаружено разное. Такая же ситуация наблюдалась на орошаемых почвах Бухарского оазиса.

Известно, что одним из основных показателей оценки изменений и направленности эколого-мелиоративных процессов орошаемых почв является сравнение и анализ количественных показателей водно-солевого баланса. С целью изучения водно-солевого баланса в оазисе в 2015-2018 гг. были взяты и проанализированы пробы воды из специально отобранных участков Бухарской области, в начале и на выходе коллекторно-дренажной сети из территории. В целом результаты анализа средних показателей водно-солевого баланса Бухарского оазиса по отдельным годам следующие: в 2015 году на территорию оазиса поступило 4218,9 млн. м<sup>3</sup> воды, вместе с данными водами в регион привнесено 3833396 тонн водорастворимых солей. В том же году через коллекторно-дренажные сети с орошаемых земель области было вынесено 1643,76 млн. м<sup>3</sup> воды через дренажные сети. Количество вынесенных солей составило 631151 тонны. В 2018 году вместе с 3995,1 млн. м<sup>3</sup> воды на территорию оазиса было привнесено 4366643 тонны солей, что свидетельствует о негативном развитии водно-солевого баланса. В

результате, на наш взгляд, отрицательный водно-солевой баланс, развивающийся в орошаемых почвах, свидетельствует о том, что на данном этапе нет оснований говорить о благоприятной эколого-мелиоративной ситуации. Действительно, при текущем уровне коэффициента землепользования техническое состояние внутрихозяйственной коллекторно-дренажной сети оказалось непригодной для выведения водорастворимых солей, большая часть которых поступает с орошаемых земель.

На основании полевых исследований и лабораторных анализов установлено, что количественные показатели солей, степень и типы засоления различаются на разных территориях района. Результаты анализа были тщательно изучены, определено валовое количество водорастворимых солей в почвенном профиле и их суммарные запасы, оценено мелиоративное состояние почв на основе количественных показателей запасов солей и составлена картограмма засоления почв массивов (рисунок 2).



а) массив «Узбекистан»

б) массив «Халкабад»

**Рисунок 2. Картограмма засоления почвы объекта исследования**

Промывка засоления считается одной из ключевых мер улучшения мелиоративного состояния засоленных почв, в условиях Бухары такое орошение (солевые промывки) ускоряет естественное рассоление с осенне-зимними атмосферными осадками. В результате зимнего профилактического орошения может быть достигнуто удовлетворительное снижение количества солей в пахотном и подпахотном горизонтах. Зимнее профилактическое орошение дает хорошие результаты при норме 1500-3000 м<sup>3</sup>/га. Проведение промывки засоленных почв с учетом механического состава почвы, степени засоления и водопроницаемости, промывка слабозасоленных староорошаемых лугово-аллювиальных почвах 2,0-2,5 тыс. м<sup>3</sup>/га, средnezасоленных почвах 3,5-5,0 тыс. м<sup>3</sup>/га и сильнозасоленных почвах объемом воды 5,0-6,5 тыс. м<sup>3</sup>/га, и проведение данных промывок в несколько

этапов, использование при этом картограмм засоления составленных для массивов даёт положительные результаты.

Наряду с агромелиоративными мероприятиями, внедрение системы севооборотов также важно для улучшения мелиоративного состояния земель. В почвенно-климатических условиях Бухарского оазиса люцерна за вегетационный период снижает уровень грунтовых вод в среднем на 30-60 см. Для улучшения мелиоративного и экологического состояния земель в условиях дефицита воды рекомендуется широкое применение в Бухарском оазисе ресурсосберегающих агротехнологий и методов эффективного использования земель путем внедрения системы севооборота: хлопчатник: люцерна: зерновые (4:3:3) повышающие плодородие почв.

## ВЫВОДЫ

1. Орошаемая площадь Бухарского оазиса составляет 275,2 тыс. га, из которых 230,3 тыс. га обеспечены коллекторно-дренажными системами. По результатам исследования, в настоящее время 38 тыс. га (13,8%) области с мелиоративной точки зрения находятся в хорошем состоянии, 211,4 тыс. га (76,8%) – в удовлетворительном, 26,3 тыс. га (9,6%) – в неудовлетворительном мелиоративном состоянии. 238 тыс. га, или 86,2% орошаемых земель области имеют разную степень засоления, из них 66932 тыс. га (24,24%) земли со средним и сильным засолением.

2. Текущее техническое состояние и уровень эксплуатации существующих коллекторно-дренажных сетей орошаемых земель, уровень водо-обеспеченности территории, качество орошаемой воды, объем и технология мероприятий по рассолению почв недостаточны для целевого управления мелиоративными и экологическими процессами на орошаемых массивах.

3. Ведение орошаемого земледелия в оазисе характерны следующими:  
высокая динамика накопления солей в корнеобитаемом слое почвы (0-1 м) в вегетационный период;

глубина залегания грунтовых вод на орошаемых землях и резкая отрицательная изменчивость уровня минерализации;

недостаточное количество существующих коллекторно-дренажных сетей на гектар и низкая их эффективность при оптимизации водно-солевого баланса почв;

наличие определенных несоответствий в правилах, нормах и технологии применения пестицидов и биогенных веществ.

4. Отмечено, что в течение вегетационного периода оросительная вода межхозяйственных и внутренних каналов изученных территорий практически не загрязнены токсичными химикатами, в них содержится небольшое количество таких тяжелых металлов, как медь (0,015 мг/л) и цинк (0,001 мг/л).

5. Отмечено значительные изменение количества токсичных веществ в коллекторно-дренажных водах в зависимости от орошения и хозяйственного

назначения. Наименьшее содержание альфа-гексахлорциклогексана ( $\alpha$ -ГХЦГ) отмечено в водах Главного Каракульского коллектора (0,002 мг/л), максимальное количество в коллекторе Чорбакир (0,090 мг/л), в коллекторах Центральная Бухара (0,045) и Парсанкуль (0,068 мг/л). Содержание гамма-гексахлорциклогексана ( $\gamma$ -ГХЦГ) относительно высокое в водах коллекторов Центральная Бухара, Чорбакир и Денгизкуль (0,023-0,031 мг/л). Наименьшее количество пестицида ДДЕ обнаружено в водах Главного Каракульского коллектора-0,001 мг/л, а в межхозяйственных и внутрихозяйственных коллекторах обнаружены только их следовые величины. Наибольшее количество пестицидов ДДТ содержится в пробах воды из коллекторов Чорбакир-1,276 мг/л, в коллекторе Западный Ромитан- 0,248 мг/л.

6. В коллекторно-дренажных водах содержание железа составляет 0,02-0,14 мг/л, меди-0,012-0,024 мг/л и цинка 0,01-0,55 мг/л, в водах Главного Каракульского коллектора нитритные формы азота отмечены в количестве 0,011-0,022 мг/л, в водах остальных изученных коллекторов количество фосфора составляет 0,008-0,032 мг/л.

7. В староорошаемых лугово-аллювиальных почвах Бухарского оазиса содержание альфа гексахлорциклогексан ( $\alpha$ -ГХЦГ) составляет-0,010-0,080 мг/кг, гамма гексахлорциклогексан ( $\gamma$ -ГХЦГ)-0,003-0,35 мг/кг, ДДЕ в количестве 0,029-0,064 мг/кг и ДДТ-0,014-0,060 мг/кг. В большинстве случаев их содержание в почве ниже допустимых концентраций (0,1 мг/кг) и в целом не влияет отрицательно на экологическую ситуацию в системе почва-оросительная вода. Количество железа из тяжелых металлов в почве относительно высокое - 17,5-25 мг/кг, цинка - 2-5,5 мг/кг, меди - 0,7-1,0 мг/кг, содержание хрома в почве относительно высокое-21,3-40,6 мг/кг, и в нижних слоях их содержание выше допустимых концентраций (ПДК).

8. Составленные картограммы засоленных почв массивов «Узбекистан» Каракульского района и массива «Халкабад» Рамитанского района Бухарского оазиса рекомендованы для планирования и реализации агромелиоративных мероприятий по улучшению мелиоративного и экологического состояния орошаемых почв, назначению мероприятий по правильному размещению сельскохозяйственных культур и сохранению, восстановлению и охране плодородия почв.

9. Разработанные рекомендации по улучшению эколого-мелиоративного состояния орошаемых почв Бухарского оазиса в условиях дефицита воды, наряду с использованием в качестве научно обоснованного руководства по эффективному использованию орошаемых почв, улучшению их эколого-мелиоративного состояния для сельскохозяйственных землевладельцев и землепользователей, также рекомендуется для чтения лекций по почвоведению, экологии, землеустройству и землепользованию в высших учебных заведениях.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES  
DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 RESEARCH  
INSTITUTE OF SOIL SCIENCE AND AGROCHEMISTRY**

---

**TASHKENT INSTITUTE OF IRRIGATION AND AGRICULTURAL  
MECHANIZATION ENGINEERS BUKHARA BRANCH**

**ASATOV SAYITKUL RAHIMBERDIYEVICH**

**WAYS TO IMPROVE THE ECOLOGICAL AND RECLAMATION  
STATUS OF IRRIGATED SOILS OF THE BUKHARA OASIS IN  
CONDITIONS OF WATER DEFICIENT**

**03.00.13 – «Soil science»**

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

**Tashkent – 2021**

**The themi dissertation of doctor philosophy (PhD) biological sciences was registered at the Supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under B2018.4.PhD/B253**

The dissertation of doctor of philosophy (PhD) was conducted at the Tashkent Institute of irrigation and agricultural mechanization engineers Bukhara branch.

The dissertation's abstract is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website of the Scientific Council at Research Institute of Soil Science and Agrochemistry ([www.soil.uz](http://www.soil.uz)) and on the website of Information-educational portal «ZiyoNet» ([www.ziyo.net](http://www.ziyo.net)).

<b>Scientific supervisor:</b>	<b>Ramazonov Abit</b> doctor of agricultural sciences, professor
<b>Official opponents:</b>	<b>Jabbarov Zafar Abdukarimovich</b> doctor of biological sciences, professor National universitet of Uzbekistan <b>Axmedov Almon Usmanovich</b> candidate of agricultural sciences, senior researcher Institute of soil science and agrochemistry
<b>Leading organization</b>	<b>Fergana state university</b>

The defense of the dissertation will take place on «22» 09 2021 in 10<sup>00</sup> at the meeting of the Scientific council № DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 on awarding of scientific degrees at the Research Institute of Soil Science and Agrochemistry at the following address: (100179, Tashkent, Olmazar district, st. Qamarniso, 3. Research Institute of Soil Science and Agrochemistry (RISSA). Tel. (+998) 71-246-09-50; fax: (+998) 71-246-76-00, e-mail: [info@soil.uz](mailto:info@soil.uz).)

The dissertation can be reviewed at the Information Recourse Center of Research Institute of Soil Science and Agrochemistry (registration number № 56) Address: (100179, Tashkent, Olmazar district, st. Qamarniso, 3. Tel. (+998) 71-246-15-38.

Abstract of dissertation sent out on «30» 08 2021 y.  
(mailing report № 3 on «30» 08 2021 y.)



**SH.M.Bobomurodov**  
Chairman of the Scientific Council on awarding of scientific degrees, Dr.Bio.Sc., senior researcher

**J.M.Kuziev**  
Scientific secretary of the Scientific Council on awarding of scientific degrees, PhD agricultural scientific, senior researcher

**N.Yu.Abdurakhmonov**  
Chairman of the Scientific Seminar under Scientific Council on awarding of scientific degrees, Dr.Bio.Sc., senior researcher



## INTRAODUKTION (abstract) of PhD thesis

**The aim of the study** is to develop scientific and practical recommendations for improving the ancient irrigated soils of the Bukhara oasis in conditions of water scarcity by assessing the reclamation situation and the negative processes occurring in environmental conditions.

**The object of the study** was selected ancient irrigated meadow-alluvial soils in the Bukhara oasis.

**The scientific novelty of research** is as follows:

indicators of transformation of polluting pesticides, heavy metals and biogenic substances in the soils of the territory and in irrigation and collector waters have been identified;

the highest index of heavy metals in the irrigated soils of the territory detected to be in the sequence  $Cr \rightarrow Fe \rightarrow Zn \rightarrow Cu$ ;

rising groundwater levels and increasing mineralization levels from the eastern part of the territory to the west have been shown to be the basis for secondary salinization;

the water-salt balance, which enters and leaves the soils under the influence of irrigation and drainage flows of the territory, is developed;

the process of accumulation of toxic salts ( $Na_2CO_3$ ,  $NaHCO_3$ ,  $NaCl$ ,  $CaCl_2$ ,  $Na_2SO_4$ ,  $MgCl_2$ ,  $MgSO_4$ ) in the regions, which have a negative impact on plants, is scientifically based on the dependence of time (timeframe), space (location) and density of collectors.

**The implementation of the research results.** Based on the scientific results obtained on ways to improve the reclamation and ecological condition of irrigated soils of the Bukhara oasis in water shortages:

«Practical recommendations for improving the reclamation and ecological condition of irrigated soils of the Bukhara oasis in times of water shortage» developed and implemented in the Department of Land Resources and State Cadastre of Bukhara region (Reference issued by the State Committee of the Republic of Uzbekistan for Land Resources, Geodesy, Cartography and State Cadastre № 03-05-6742 of jule 21, 2020). As a result, it was possible to identify measures to improve the reclamation and ecological condition of irrigated soils of oasis and served as a guide to the restoration and protection of soil fertility.

1: 10000 scale saline soils cartography of Uzbekistan massif of Karakul district and Khalkabad massif of Romitan district of Bukhara region was developed and implemented on 3889.3 hectares of land in the regions (Reference issued by the State Committee of the Republic of Uzbekistan for Land Resources, Geodesy, Cartography and State Cadastre № 03-05-6742 of jule 21, 2020). As a result, the reclamation condition of the soil was improved by high-quality washing of salinization due to the correct assignment of norms, terms and quantities of washing, taking into account the degree of salinization, and an increase in cotton yield by 3-7 quintals per hectare, and profitability by 8% was achieved.

**The structure and volume of the dissertation.** The structure of the dissertation consists of introduction, four chapters, conclusions, list of used literature and applications. The volume of the dissertation is 111 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I бўлим (I часть; I part)**

1. Асатов С.Р. Сув танқислиги шароитида Бухоро вилояти суғориладиган ерларининг эколого-мелиоратив ҳолати ва уни яхшилаш йўллари // Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси. – Хива, 2019. – №4-1. – Б.42–45. (03.00.00; № 12).

2. Асатов С.Р., Нуриддинов О.Х. Сув танқислиги шароитида Бухоро вилояти шўр тупроқлари мелиорацияси. // «O`zbekiston qishloq va suv xo`jaligi» журнали. – Тошкент, 2019. Махсус сон. – Б. 32–33. (06.00.00; №4).

3. Асатов С.Р., Адизов Ш.Б., Нуриддинов О.Х. Бухоро вилоятида тарқалган суғориладиган тупроқларининг мелиоратив ҳолати // Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси. – Хива, 2020. – №1. – Б.69–71. (03.00.00; №12).

4. Асатов С.Р. Пути улучшения эколого-мелиоративного состояния орошаемых почв Бухарского оазиса республики Узбекистан при дефиците воды. // Ж.: «Актуальные проблемы современной науки». – Москва, 2021. – №4 (121). – С.98-100. (06.00.00; №5).

**II бўлим (II часть; II part)**

5. Асатов С.Р., Хамидов Ф.Р., Пиримов Ж.Ж. Современное эколого-мелиоративное состояние орошаемых земель Бухарского вилоята / «Барқарор ривожланишнинг муҳим экологик омиллари» мавзусидаги республика илмий-амалий анжуман материаллари тўплами. – Бухоро, 2013. – Б. 129–130.

6. Асатов С.Р., Фармонов Н.К. Перспективы повышения эффективности землепользования / I Международная научно-практическая Интернет-конференция «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования» посвященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия», с. Соленое Займище. – Россия, 2016. – С.1733–1735.

7. Асатов С.Р., Пиримов Ж., Асадов Т.А. Внедрения комплексных методов борьбы с остаточной - пятнистостью засолением почв на орошаемых землях Бухарского оазиса Республики Узбекистан / «Актуальные исследования в современном мире». Сборник научных трудов. Выпуск 10. Переяслав-Хмельницкий. – Украина, 2016. – С. 130–133.

8. Асатов С.Р., Сулаймонов Ж.Н. Бухоро вилоятида тарқалган суғориладиган тупроқларнинг мелиоратив ҳолати / «Сув ва ер ресурсларидан оқилона фойдаланиш самарадорлигини ошириш» мавзусидаги республика илмий-амалий конференция материаллари. – Бухоро, 2019. – Б. 202–204.

9. Асатов С.Р., Сулаймонов Ж.Н. Суғориладиган ерларнинг иккиламчи шўрланиши ва уларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш / Сборник научных трудов международной научно-практической онлайн конференции «Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве» посвященной 10-летию образования Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства. – Бухара, 2020. – Б. 226–228.

10. Асатов С.Р. «Сув танқислигида Бухоро воҳаси суғориладиган тупроқларининг мелиоратив-экологик ҳолатини яхшилаш» бўйича тавсиялар. – Тавсия. – Бухоро, 2019. – 24 б.

Автореферат «O'zbekiston qishloq va suv xo'jaligi» журнали ШК таҳририятида  
таҳрирдан ўтказилган

Бичими: 84x60  $\frac{1}{16}$ . «Times New Roman» гарнитураси.  
Рақамли босма усулда босилди.  
Шартли босма табағи: 3,25. Адади 100. Буюртма № 28/21.

Гувоҳнома № 851684.  
«Тірографф» МЧЖ босмаҳонасида чоп этилган.  
Босмаҳона манзили: 100011, Тошкент ш., Беруний кўчаси, 83-уй.