

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ  
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc 27.06.2017.Т.10.02 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ**

**ҚУВВАТОВ ДИЛШОД АШУРАЛИЕВИЧ**

**СУҒОРИЛАДИГАН ЕРЛАР МЕЛИОРАТИВ ТАРТИБОТИНИНГ  
ШАКЛЛАНИШИНИ БАҲОЛАШ (ҚАШҚАДАРЁ ВИЛОЯТИ  
МИСОЛИДА)**

**06.01.02 – Мелиорация ва суғорма деҳқончилик**

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

**Тошкент – 2019**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати  
мундарижаси**  
**Оглавление автореферата диссертации доктора философии  
(PhD)**  
**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)**

**Қувватов Дилшод Ашуралиевич**

Суғориладиган ерлар мелиоратив тартиботининг шаклланишини  
баҳолаш (Қашқадарё вилояти мисолида) ..... 3

**Кувватов Дилшод Ашуралиевич**

Оценка формирования мелиоративного режима на орошаемых землях  
(на примере Кашкадарьинской области) ..... 21

**Kuvvatov Dilshod Ashuraliyevich**

Assisment of ameliorative rejime formation of irrigated area (in case of  
Kashkadarya)..... 39

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ  
List of published works..... 43

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ  
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc 27.06.2017.Т.10.02 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ**

**ҚУВВАТОВ ДИЛШОД АШУРАЛИЕВИЧ**

**СУҒОРИЛАДИГАН ЕРЛАР МЕЛИОРАТИВ ТАРТИБОТИНИНГ  
ШАКЛЛАНИШИНИ БАҲОЛАШ (ҚАШҚАДАРЁ ВИЛОЯТИ  
МИСОЛИДА)**

**06.01.02 – Мелиорация ва суғорма деҳқончилик**

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

**Тошкент – 2019**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий Аттестация Комиссиясида В2018.2.PhD/Т837 рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме) Илмий кенгаш веб-саҳифасида ([www.tiiame.uz](http://www.tiiame.uz)) ва “ZiyoNet” ахборот-таълим порталида ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:**

**Якубов Мурат Адылович**  
техника фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:**

**Икрамов Рахимджан Каримович**  
техника фанлари доктори, профессор

**Бегматов Илхом Абдураимович**  
техника фанлари номзоди, профессор

**Етакчи ташкилот:**

**Тошкент давлат аграр университети**

Диссертация ҳимояси Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти ҳузуридаги DSc.27.06.2017.Т.10.02 рақамли илмий кенгашнинг «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 й. соат \_\_\_\_\_ даги мажлисида бўлиб ўтади. Манзил: 100000, Тошкент ш., Қори Ниёзий, 39, тел. (+99871)-237-19-61, 237-22-09, факс: (+99871) 237-54-79, e-mail: [admin@tiiame.uz](mailto:admin@tiiame.uz).

Диссертация билан Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (\_\_\_ рақам билан рўйхатга олинган). Манзил 100000, Тошкент ш., Қори Ниёзий, 39, тел. (+99871)-237-19-45.e-mail: [admin@tiiame.uz](mailto:admin@tiiame.uz).

Диссертация автореферати 2019 йил «\_\_\_» \_\_\_\_\_ да тарқатилди.  
(2019 йил \_\_\_\_\_ даги № \_\_\_ рақамли реестр баённомаси).

**Т.З.Султонов**

Илмий даражалар берувчи  
илмий кенгаш раиси, т.ф.д.

**А.А.Янгиев**

Илмий даражалар берувчи илмий  
кенгаш илмий котиби, т.ф.д., профессор

**М.Х.Хамидов**

Илмий даражалар берувчи илмий  
кенгаш ҳузуридаги илмий семинар  
раиси, к/х.ф.д., профессор

## КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти.** Жаҳонда қишлоқ хўжалиги озиқ-овқат маҳсулотларига ва сувга бўлган талабнинг ортиб бориш шароитида сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш муҳим масалалардан бири ҳисобланади. Шу жиҳатдан, суғорма деҳқончиликнинг ривожидида тупроқларнинг иккиламчи шўрланиши, сизот сувлари сатҳининг кўтарилиши, коллектор-зовур сувларининг шаклланиши, суғориш ва агротехник тадбирларни ҳисоблаш усулларини такомиллаштиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бу борада кўпгина мамлакатларда жумладан, АҚШ, Хитой, Ҳиндистон, Исроил ва бошқа давлатларда «... суғориш тармоқларида сувдан фойдаланиш самарадорлигини оширишнинг замонавий усуллари ва дастурларини ишлаб чиқишга алоҳида эътибор қаратилмоқда»<sup>1</sup>.

Жаҳонда сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш, тупроқларнинг иккиламчи шўрланишини олдини олиш усулларини ишлаб чиқиш, суғориш тармоқларида сувдан самарали фойдаланиш технологияларини такомиллаштиришга йўналтирилган илмий тадқиқот ишларини олиб бориш алоҳида аҳамият касб этади. Бу борада, жумладан ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш усулларини, суғориладиган майдонларда шаклланган мелиоратив тартибот элементларини асослаш усулларини такомиллаштириш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади. Шу билан бирга, сув тақчил шароитларда кўшимча сув ресурсларидан фойдаланиш усулларини такомиллаштириш зарур вазифалардан бири ҳисобланади.

Ҳозирги кунда республикамызда суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, сувтежамкор суғориш усулларидан фойдаланиш ва суғориладиган майдонларда қишлоқ хўжалик экинларининг юқори ва барқарор ҳосилдорлигини таъминлаш бўйича кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «...қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш соҳасига интенсив усулларни, энг аввало, сув ва ресурсларни тежайдиган замонавий агротехнологияларни қўллаш»<sup>2</sup> вазифалари белгилаб берилган. Мазкур вазифаларни амалга ошириш, жумладан суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, қишлоқ хўжалиги экинларининг юқори ва барқарор ҳосилдорлигини таъминлаш, мавжуд сув ресурсларидан самарали фойдаланиш усулларини ишлаб чиқиш бўйича илмий изланишлар олиб бориш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги, 2017 йил 27 ноябрдаги ПФ-3405-сон «2018-2019 йилларда ирригацияни ривожлантириш ва суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш давлат дастури тўғрисида»ги Фармонлари ҳамда ушбу соҳага тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий

<sup>1</sup>Irrigation & Drainage Systems Engineering // <http://www.omicsonline>

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

хужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти маълум даражада хизмат қилади.

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

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Ер ва сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш, мелиоратив тартибот тушунчаларининг илмий асослари бўйича А.А. Рачинский, А.Н. Костяков, В.А. Ковда, Б.Б. Шумаков, Н.Т. Лактаев, Н.М. Решеткина, Х.Э. Якубов, А.У. Усманов, В.Р. Шредер, С.М. Кривовяз, В.А. Духовный, Н.Ф. Беспалов, Ф.М. Рахимбоев ва бошқа қатор олимлар илмий изланишлар олиб боришган.

Турли хил мелиоратив шароитга эга бўлган суғориладиган майдонларда мақбул мелиоратив тартиботни ўрганиш ва замонавий шароитда ер-сув ресурсларидан самарали фойдаланиш масалалари бўйича Ф.М. Рахимбоев, Б.С. Серикбоев, Р.К. Икрамов, М.Г. Хорст, Ф.А. Бараев, Б.Ф. Қамбаров, Г.А. Безбородов, М.А. Якубов, М.Х. Хамидов, А.Т. Салоҳиддинов, А.Ф. Шеров, Р.А. Муродов ва бошқа олимларнинг тадқиқотларида ёритилган.

Бугунги кунда юқоридаги олимлар томонидан олиб борилган изланишлар натижасида маълум натижаларга эришилган, бироқ суғориш суви минерализациясининг ошганлиги, тупроқ гидрогеологик шароитнинг ўзгарганлиги, ҳамда йилдан-йилга сув ресурслари тақчиллигининг кузатилиш шароитларини ҳисобга олган ҳолда ерларнинг мелиоратив тартиботини қайта баҳолаш усуллари етарлича ўрганилмаган.

**Диссертация мавзусининг диссертация иши бажарилган олий таълим муассасаси илмий ишлари режаси билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти илмий тадқиқот ишлари режасининг №24/2012 «Суғориладиган ерларнинг ҳолатига таъсир этувчи омилларни ўрганиш ва мелиоратив ҳолатни яхшилаш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш (Қашқадарё вилояти мисолида)» (2012 й.), №1.9 «Гидрогеологик-мелиоратив шароитнинг ўзгариш қонуниятларини баҳолаш (Қарши чўли мисолида) (2013-2016 йй.), №19/2014 «Коллектор-зовур сувларидан қайта фойдаланиш учун гидрокимёвий режимини баҳолаш ва мавсум давомида Қарши магистрал каналига кўшимча сув олиш имкониятлари бўйича кўп йиллик маълумотларни таҳлил қилиш асосида тавсиялар ишлаб чиқиш» (2014 й.) мавзулари лойиҳалари доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** мелиоратив шароити антропоген омиллар таъсирида ўзгартирилган Қашқадарё вилояти суғориладиган майдонларида замонавий шароитда сув-туз мувозанатининг ўзгаришига боғлиқ ҳолда мелиоратив тартиботнинг шаклланишини баҳолашдан иборат.

### **Тадқиқотнинг вазифалари:**

Қашқадарё вилояти суғориладиган майдонларига табиий ва антропоген омиллар таъсирида ер ва сув ресурсларидан фойдаланишнинг замонавий ҳолатини назарий таҳлил қилиш;

гидромелиоратив тизимларда техник ҳолат ўзгариши ва сув таъминоти пасайиши шароитида ерларда сув-туз мувозанати шаклланиши ва экинлар ҳосилдорлигига таъсир этиш хусусиятларини баҳолаш усулларини ишлаб чиқиш;

дала тажрибалари асосида сув тақчил бўлган майдонларда суғориш суви билан зовур сувларини аралаштириб ишлатишнинг ердаги сув-туз мувозанати элементларига ва тупроқ мелиоратив ҳолатга таъсирини миқдорий баҳолаш;

коллектор-зовур сувларини канал сувига қўшганда юз берадиган молекуляр-диффузион жараёнларни тадқиқ этиш ва канал узунлиги бўйича аралашма сувларнинг тақсимланиши ҳисоблаш усулларини ишлаб чиқиш;

суғориладиган ерларни мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва мелиоратив тартиботни баҳолаш усулларини ишлаб чиқиш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида Қашқадарё вилояти ҳудудида жойлашган суғориладиган массивлар олинган.

**Тадқиқотнинг предмети** Қашқадарё вилояти суғориладиган майдонларида сув-туз баланси шаклланиш жараёни ва элементлари, сувнинг кескин танқислиги шароитида ер-сув ресурсларидан самарали фойдаланишни ташкил этади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқот жараёнида Қашқадарё вилояти суғориладиган массивларида шаклланган мелиоратив тартиботга таъсир этувчи омилларни баҳолаш усуллари, суғориладиган майдонларда сув-туз баланси тенгламаларини ечиш ва математик моделлаштириш усулларидан, эмпирик умумлаштириш ҳамда математик статистика усулларидан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

Қашқадарё вилоятида замонавий шароитда сув ва ер ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини аниқлаш усуллари уларнинг танқислигини инобатга олган ҳолда такомиллаштирилган;

суғориладиган ерлар мелиоратив ҳолатини баҳолаш усули сув-туз мувозанати тенгламалари асосида такомиллаштирилган;

вилоят суғориладиган майдонларида тупроқ шўрланиши ва сув-физик хоссаларининг ўзгарувчанлигини аниқлаш усуллари математик-статистика ва гидрокимёвий ҳисоблаш асосида такомиллаштирилган;

коллектор-зовур сувлари билан канал суви аралаштирилганда керакли аралашма ҳосил бўлиш масофасини аниқлаш усули сувнинг минерализациясини ҳисобга олган ҳолда ишлаб чиқилган;

суғориладиган ерлар мелиоратив тартиботини баҳолаш усули сув-туз режимини ва сув билан таъминланганлигини инобатга олган ҳолда ишлаб чиқилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

сув-туз баланси тенгламаларини ечиш усули асосида тупроқ оптимал мелиоратив тартиботининг меъёрий қийматлари аниқланган;

суғоришда зовур сувларидан қўшимча фойдаланиш асосида сув тақчил шароитда сув билан таъминланганлик даражаси ошириш усуллари такомиллаштирилган;

сув танқис шароитга нисбатан зовур сувларидан қўшимча фойланганда қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлиги ошишига эришиш усуллар такомиллаштирилган;

суғориш сувига зовур суви аралашмасининг меъёрий нисбатлари аниқлаш асосида зовур ва канал суви аралашмасини тавсифловчи математик модели ишлаб чиқилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги умумий қабул қилинган тадқиқот усуллари, ҳамда олинган назарий натижаларнинг амалий маълумотларда тасдиқланганлиги, олиб борилган экспериментал кузатув маълумотларидан фойдаланилгани, ҳисоблашларда статистик ва математик моделлаштириш усуллари асосланганлиги, тажриба натижаларини ушбу тадқиқот йўналишидаги бошқа муаллифларнинг натижалари билан таққосланганлиги ва тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий қилинганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти унда сув хўжалиги шароити ўзгарган суғориладиган массивларда мақбул мелиоратив тартибот кўрсаткичларининг илмий асосланганлиги ҳамда, суғоришда коллектор-зовур сувларидан фойдаланиш қонуниятларининг илмий-назарий асослари ёритилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти суғориладиган майдонларнинг мелиоратив ҳолатига таъсир кўрсатувчи омилларни аниқлашда, мелиоратив ҳолатни яхшилаш чора-тадбирларини ишлаб чиқишда, ҳамда коллектор-зовур сувлари оқими ва минерализациясига боғлиқ ҳолда фойдаланиш услублари тегишли ташкилот ва фермер хўжаликларига жорий қилинганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Қашқадарё вилояти суғориладиган майдонларида замонавий шароитда сув-туз мувозанатининг ўзгаришига боғлиқ ҳолда мелиоратив тартиботнинг шаклланишини баҳолаш бўйича олинган натижалари асосида:

Қашқадарё вилоятида замонавий шароитда сув ва ер ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини аниқлаш усуллари Сув хўжалиги вазирлиги тасарруфидаги Аму-Қашқадарё ирригация тизимлари ҳавза бошқармаси ҳузуридаги Мелиоратив экспедециясига жорий қилинган (Сув хўжалиги вазирлигининг 2018 йил 18 ноябрдаги 04/25-2295 сон маълумотномаси). Натижада вилоятнинг турли ҳудудларида мелиоратив тартиботнинг меъёрий қийматларини аниқлаш имконияти яратилган;

суғориладиган ерлар мелиоратив ҳолатини баҳолаш усули Сув хўжалиги вазирлиги тасарруфидаги Қашқадарё вилояти Касби тумани Майманоқ Оби-Ҳаёт сув истеъмолчилари уюшмасига жорий қилинган (Сув хўжалиги вазирлигининг 2018 йил 18 ноябрдаги 04/25-2295 сон маълумотномаси). Натижада вилоят миқёсида сув тежамкор усуллардан фойдаланиш имкониятлари баҳоланган ва иқтисод қилиш мумкин бўладиган сув ресурсларини аниқлаш имконияти яратилган;

вилоят суғориладиган майдонларида тупроқ шўрланиши ва сув-физик хоссаларининг ўзгарувчанлигини аниқлаш усуллари Сув хўжалиги вазирлиги тасарруфидаги Қашқадарё вилояти Муборак туманидаги “Оймаматов Шерзод” фермер хўжалигига жорий қилинган (Сув хўжалиги вазирлигининг 2018 йил 18 ноябрдаги 04/25-2295 сон маълумотномаси). Натижада суғоришда фойдаланадиган сувнинг сифатига қараб, мелиоратив тартиботларни ростлаш, ернинг унумдорлигини сақлаш имконияти яратилган;

коллектор-зовур сувлари билан канал суви аралаштирилганда керакли аралашма ҳосил бўлиш масофасини аниқлаш усули Сув хўжалиги вазирлиги тасарруфидаги Қашқадарё вилояти Муборак тумани “Туркистон” сув истеъмолчилари уюшмасига жорий қилинган (Сув хўжалиги вазирлигининг 2018 йил 18 ноябрдаги 04/25-2295 сон маълумотномаси). Натижада канал узунлиги бўйлаб аралашган сувларнинг минераллашуви барқарор ҳолга келиш масофаси аниқланиб, сувдан фойдаланиш самарадорлигини ошириш имконияти яратилган;

суғориладиган ерлар мелиоратив тартиботини баҳолаш усули Сув хўжалиги вазирлиги тасарруфидаги Қашқадарё вилояти Касби тумани “Баратов Норқул Ўлмасович” фермер хўжалигига жорий қилинган (Сув хўжалиги вазирлигининг 2018 йил 18 ноябрдаги 04/25-2295 сон маълумотномаси). Натижада коллектор-зовур сувларидан қўшимча манба сифатида фойдаланишнинг мақбул кўрсаткичлари аниқланиб, экинлар ҳосилини сақлаб қолиш имконияти яратилган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари 3 та халқаро ва 6 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 22 та илмий иш чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси олий аттестация комиссиясининг фалсафа доктори (PhD) диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган нашрларда 9 та мақола, жумладан 7 таси республика, 2 таси хорижий журналларда нашр қилинган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат. Диссертациянинг ҳажми 120 бет.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

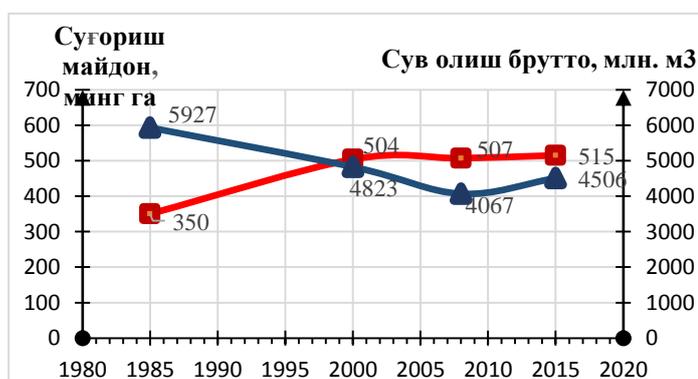
**Кириш қисмида** диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти асосланган. Тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари ҳамда объекти ва предмети тавсифланган, тадқиқотнинг республика фан ва технологияларни ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган. Муаммонинг ўрганилганлик даражаси ва тадқиқотларнинг ОТМ илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги, тадқиқот усуллари, олинган натижаларнинг ишончлилиги асосланган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга тадбиқ этиш рўйхати келтирилган, нашр этилган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Мелиоратив тартиботни асослаш бўйича олиб борилган илмий тадқиқотлар шарҳи**» деб номланган биринчи бобида мелиоратив тартиботни энг қулай шароитларини яратиш бўйича маҳаллий ва хорижий олимларнинг илмий тадқиқот ишларида ёритилган критик чуқурлик ва унинг тавсия этилган миқдорлари, ҳамда мелиоратив тартиботларни танлаш қонун қоидалари, суғориладиган ерларда мелиоратив тартиботларни бошқариш услублари таҳлил қилинган.

Мелиоратив тартиботнинг кўрсаткичларини аниқлаш масаласи А.Н.Костяков, В.А. Ковда, Ф.М. Рахимбоев, Н.М. Решеткина ва Х.И. Якубов, И.А. Енгулатов, Г.В. Еременко, А.У. Усмонов, И.С. Рабочев, А.А. Рачинский, В.А. Духовный, М.Б. Баклушин, Д.М. Кац ва бошқа кўплаб олимларнинг ишларида батафсил ёритиб берилган.

Мелиоратив тартиботларни бошқаришда сув-туз мувозанати тенгламаларидан фойдаланиш асослари келтирилган.

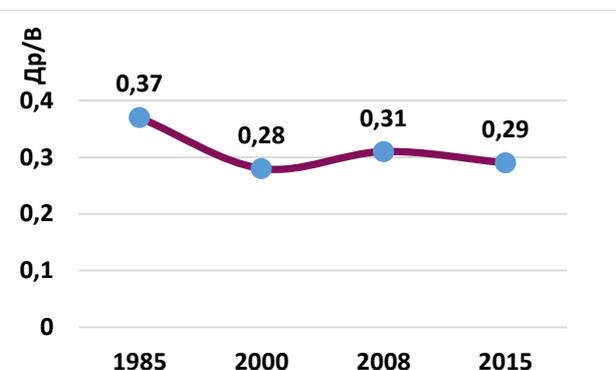
Диссертациянинг «**Қашқадарё вилоятининг табиий-иқлим шароити**» деб номланган иккинчи бобида вилоятда иқлим шароитининг ўзига хослиги, тоғ ва тоғ олди худудидан чўл минтақасига борган сари иқлим ўзгариб бориши, ҳаво ҳарорати, намлиги, йиллик ёғингарчилик миқдори, шамол режими, литолого-геоморфологик, гидрогеологик ва тупроқ шароити ўрганилган. Шунингдек ушбу бобда амалдаги мелиоратив тартиботни шакллантирувчи энг муҳим кўрсаткичларнинг кўп йиллик ўзгариши (1985-2017 йй) миқдорий жиҳатдан очиб берилган (1-расм).



**1-расм. Вилоятда суғориладиган майдон ва брутто сув олиш миқдорининг ўзгариш графиги**

Суғориладиган майдонлар 1985 йилда 350 минг га дан 2018 йилгача 515 минг га га ортган, йиллик сув олиш ҳажми эса сув етарли йилларда 5930 млн.м<sup>3</sup> (1985 й.) га тенг бўлиб, охириги (2010-2018 йй) йилларда 4067-4500 млн.м<sup>3</sup> га тенг. Шу билан бирга сув тақчил йилларда вилоятга олинадиган сувларнинг ҳажми бор-йўғи 3690-3940 млн м<sup>3</sup> ни ташкил қилиши, яъни сув кам йилларда вилоятга 1 млрд 600 млн м<sup>3</sup> сув кам берилиши диссертацияда батафсил ёритиб берилган. Солиштирма сув олиш миқдори ҳар гектар ерга 13,7 минг м<sup>3</sup> га дан 7,4-8,8 минг м<sup>3</sup> га тушиб қолган.

Умумий сув-туз балансининг шаклланишида ушбу тартибот муҳим рол ўйнаган. Дастлаб умумий зовур оқимининг олинган сувлар ҳажмига нисбати (Др:ΣВ) 0,37 га тенг бўлган, охириги йилларда эса бу рақам 0,29-0,3 атрофида (2-расм). Кўп йиллик сув-туз баланси ҳисобларининг кўрсатишича, 1985 йилларда вилоят бўйича олиб кирилган ва зовур тармоқлари орқали чиқиб кетган тузлар фарқи (-ΔS) йилига 12,45 т/га бўлса, охириги йилларда бу рақам -2,2;-2,7 атрофида бўлмоқда, яъни туз ювилиш тартиботи камайиш динамикасига эга (3-расм).



**2-расм. Вилоят бўйича дренаж оқими билан суғориш сувлари нисбатининг ўзгариши**



**3-расм. Суғориладиган майдондан олиб чиқилаётган тузлар миқдорининг динамикаси**

Назариётчи ва амалиётчи олимларнинг фикрига кўра майдондаги умумий сув-туз балансидан ташқари даланинг аэрация қатлами ва сизот сувлари орасидаги сув ва туз алмашинув миқдори, яъни (±g)нинг ўзгарувчанлиги мелиоратив ҳолатни белгиловчи ўта муҳим кўрсаткич ҳисобланади. Шунинг учун суғориладиган майдонлар аэрация қатламида сув-туз баланси ҳисоби қуйидаги тенглама ёрдамида ечилди:

$$\Delta W_a = O_p^{\delta p} + O_c + (1-\alpha) \phi_{v/x} - ET_n - C_{br} \pm g, \quad \text{м}^3/\text{га} \quad (1)$$

бу ерда:  $\Delta W_a$ —ўрганилаётган худуднинг аэрация қатламида намлик захирасининг ўзгариши;  $O_c$ —атмосфера ёғинлари;  $O_p^{\delta p}$ —суғориладиган далага берилган суғориш сувининг (брутто) миқдори;  $(1-\alpha) \phi_{v/x}$ —хўжалик ички суғориш тармоғидан филтрацияга йўқотилган сувлар миқдори;  $ET_n$ —умумий буғланиш ва транспирация миқдори;  $C_{br}$ —экин даласининг юзасидан ташламага йўқотиладиган сувлар миқдори;  $\pm g$ —аэрация қатлами билан сизот сувлари орасидаги сув алмашинув миқдори.

Ҳисоблар кўрсатишича 1993 йилларда аэрация қатламинан пастга қараб ҳар йили 3,7-4,0 т/га туз ювилган бўлса, охириги 2010-2017 йилларда, аксинча юқори қатламга сизот сувларидан йилига 8,2-11,1 т/га туз кўтарилиши кузатилмоқда (1-жадвал).

Амалда бундай тартиботнинг шаклланиши вилоятда жами шўрланган майдонлар улушининг ортишига олиб келди: 1990 йилларда бундай майдонлар 172,2 минг га (ёки 35%) бўлса, 2017 йилга келиб улар улуши 234,7 минг га (46,0%) га етди. Ўрта ва кучли даражада шўрланган майдонлар ҳиссаси ҳам ортган.

1– жадвал.

**Қашқадарё вилоятидаги суғориладиган ерларнинг аэрация қатламида 1993-2017 йилларда амалда шаклланган сув-туз баланси ҳисоби (ҳар гектар майдон учун ҳисобланган)**

Кўрсаткичлар	Даврлар			
	1993 й.	2000 й.	2008 й.	2017 й.
Суғориш тизимининг ФИК	0,67	0,65	0,64	0,64
Хўжалик ички суғориш тизимининг ФИК	0,85	0,79	0,78	0,78
Суғоришга олинган сувлар минераллашув даражаси, г/л	1,06	0,99	1,11	1,17
Сизот сувлари шўрлиги, г/л	5,9	4,25	4,8	4,86
Сув баланси: м <sup>3</sup> /га				
Кириш қисми: $O_p^{bp}$	8940	6950	6970	5980
$O_c$	1750	1176	1260	1090
$(1-\alpha)\Phi_{в/x}$	590	458	460	465
Жами:	11280	8584	8680	7535
Чиқиш қисми:				
$C_{\bar{o}}$	1320	1030	1030	680
$ET_n$	7850	7950	7910	7780
Фарқи: $\pm g$	-2110	+396	+260	+925
Туз баланси, т/га				
Кириш: $CO_p^{bp}$	9,48	688	7,74	6,9
$C(1-\alpha)\Phi_{в/x}$	0,62	0,45	0,58	0,54
Чиқиш: $Cc$	1,39	1,02	1,14	0,8
$\pm C_g$	-12,44	+1,68	+1,06	+4,5
Тузлар фарқи: т/га	-3,73	+7,99	+8,17	+11,14

Мелиоратив ҳолати ёмон ерда пахтанинг ўртача ҳосилдорлиги 1,1 дан 11,28 ц/га гача паст, буғдойнинг ҳосилдорлиги эса 2,3 дан 21,1 ц/га гача пастроқ бўлган. Ушбу маълумотларни статистик услубда ҳисоблаш орқали шўрланган майдонлар ва пахта ҳосилдорлиги орасидаги боғланиш тенгламаси топилди.

Диссертациянинг «Қашқадарё вилоятида сув таъминотини ошириш ва мелиоратив ҳолатни яхшилаш чора-тадбирлари» - деб номланган учинчи бобида суғориш сувини тежаш техника ва технологиялари ўрганилган. Сувни тежовчи услублар, техника ва технологиялари олимлардан А.Н.Костяков, Б.Б.Шумаков, Н.Р.Хамраев, Н.Т.Лактаев,

Н.М.Решеткина, Х.Э.Якубов, Ф.М.Рахимбаев, Б.Қамбаров, М.Х.Хамидов, Б.С.Серикбоев, Ф.А.Бараев, А.Т.Салохиддинов, Б.Матякубов, А.Ф.Шеров, Г.А.Безбородов, А.Рамазонов, С.Исаев, Р.К.Икрамов, М.Г.Хорст, М.А.Якубов ва бошқаларнинг илмий тадқиқотларида батафсил ёритилган.

Сувни тежаш имкониятини берувчи энг асосий усул бу албатта суғориш тизимларининг фойдали иш коэффицентини (ФИК) ошириш ҳисобланади. Лекин ушбу тадбир катта миқдордаги капитал сарф-харажатларни талаб қилади.

Диссертацияда етакчи институтларда сувни тежовчи услуб ва технологиялар бўйича ўтказилган экспериментал тадқиқотларни батафсил умумлаштириб чиқилди, маълумотлар кўрсатишича томчилатиб суғориш тизимларида сувни тежаш бўйича энг катта унумдорлик 2500 дан 5500 м<sup>3</sup>/га тенг бўлади. Шу билан биргаликда, мавжуд дала экспериментлари натижалари (С.М. Кривовяз, Н.Т. Лактаев, М.Г.Хорст, Н.Р.Хамраев) шуни кўрсатадики, ҳозирги эгатлаб суғориш усулида ҳам сувни иқтисодини 1500-2500 м<sup>3</sup>/га гача етказиш имкониятлари мавжуд. Бунда албатта суғориш техникаси элементларини тўғри танлаш шарт.

Қашқадарё вилоятидаги мавжуд суғориладиган майдонларнинг томчилатиб суғориш тизимини тадбиқ этиш учун потенциал мос келадиган майдонлари М.Г.Хорст ва Р.К.Икрамов (1997) ларнинг районлаштириши бўйича 19100 га ни ташкил этган.

Ҳисоблашлар бўйича томчилатиб суғориш ва мавжуд эгатли суғориш техникаси элементларини такомиллаштириш натижасида йилига Қашқадарё вилояти ҳудудида суғориладиган ерларда сувга бўлган талабни 754 млн.м<sup>3</sup> гача камайтириш мумкинлиги аниқланди.

Диссертациянинг учинчи бобда кўрилган масалалардан бири бу вилоятда **Суғорма деҳқончиликни ривожлантириш учун коллектор-зовур сувларидан фойдаланиш имкониятларини баҳолаш** бўлди.

Камсув йилларда Қашқадарё вилоятида сув таъминоти ёз ойларида белгиланган лимитнинг 57-60% ни ташкил этиши айтиб ўтилди. Шундай йилларда экинларни сув билан таъминлашни яхшилашнинг яна бир чораси ҳудудларда ҳосил бўладиган коллектор-зовур сувларнинг бир қисмини суғоришга ишлатиш ҳисобланади. Бундай амалиёт Ҳиндистон, Хитой, Исроил, Миср, Покистон, АҚШ, Мексика ва бошқа хорижий давлатларда, шунингдек Ўзбекистонда ҳам қўлланилади ва кўплаб илмий адабиётларда ёритилган. Булар қаторига А.Н.Костяков, И.С.Рабочев, Н.Г.Минашина, Г.А.Ибрагимов, Ф.М.Рахимбоев, Н.М.Решеткина ва Х.И.Якубов, А.У.Усманов, Т.П.Глухова, А.Р.Рамазанов, Н.Ф.Беспалов, Э.И.Чембарисов, Б.Бахретдинов, В.А.Духовный, Ю.А.Широкова, Ш.Ш.Мухамеджанов, Р.К.Икрамов, М.А.Якубов, Х.М.Якубова, И.А.Усманов, Ё.К.Хаитов, У.А.Жўраев ва бошқалар ишлари киради.

Қашқадарё вилоятида ҳам баъзи хўжаликлар каналнинг қуйи қисмида жойлашганлиги учун ҳеч қандай асоссиз тоза сувга зовурлардаги шўр сувни насос орқали аралаштириб ишлатиш ҳолатлари мавжуд. Бу ҳолат тупроқ ва

ер ости сувларининг сув-туз режимидаги ва экин ҳосилдорлигидаги ўзгаришларида намоён бўлади. Шунинг учун минераллашган зовур сувларидан фойдаланишнинг тупроқ-мелиоратив ҳолатга, унинг сув-физик хоссаларига, экинлар ҳосилдорлигига таъсирини баҳолаш мақсадида Қашқадарё вилояти Касби туманидаги «Баратов Норкул Ўлмасович» фермер хўжалиги ҳудудида дала тадқиқотлари ўтказилди. Фермер хўжалигининг майдони 36,7 га ни ташкил этади. Тажрибаларда суғориш муддатлари ва меъёрлари, ер ости сувлари режими, тупроқнинг намлиги ва туз режими, ғўзанинг ўсиши ва ривожланиши бўйича батафсил тадқиқотлар олиб борилди. Тажриба ҳудуди соз тупроқлар ва чўлли қумоқ тупроқлардан ташкил топган бўлиб, уларнинг ҳажмий оғирлиги 1,26-1,41 г/см<sup>3</sup>; солиштирама оғирлиги 2,67-2,68 г/см<sup>3</sup>; чегаравий дала нам сиғими 21,3-25,8 % ни ташкил этади.

Тажриба майдонларида I-вариантда чучук сув, II-вариантда эса зовур сувидан кўшиб фойдаланилди. Вариантларга берилаётган сув миқдори тажриба майдонидаги ўқ-ариқнинг бош томонига ўрнатилган «Чипполетти» сув ўлчаш асбоби ёрдамида ўлчаб борилди.

## 2-жадвал.

### 1-вариантда олиб борилган суғоришлар

Суғориш сони	Чучук сув, м <sup>3</sup> /га	КЗС, м <sup>3</sup> /га	Суғориш меъёри, м <sup>3</sup> /га	Муддати	Сувнинг шўрлиги, г/л
1	860	-	860	20.05-27.05	1,0-1,5
2	1100	-	1100	14.06-20.06	
3	1100	-	1100	09.07-15.07	
4	910	-	910	03.08-08.08	
жами	3970	-	3970		

## 3-жадвал.

### 2-вариантда олиб борилган суғоришлар

Суғориш сони	Чучук сув, м <sup>3</sup> /га	КЗС, м <sup>3</sup> /га	Суғориш меъёри, м <sup>3</sup> /га	Муддати	Сувнинг шўрлиги, г/л
1	860	-	860	18.05-24.05	2,0-2,5
2	550	600	1150	12.06-16.06	
3	450	700	1150	07.07-13.07	
4	500	500	1000	02.08-07.08	
жами	2360	1800	4160		

Тажриба майдонларида суғоришлардан олдинги тупроқ намлиги ЧДНСга нисбатан 70% кузатилди. Бу вариантларда мавсум давомида биринчи тажриба майдонида 1-2-1 тизимда 4 марта, иккинчи тажриба майдонида эса 1-2-1 тизимда 4 мартадан суғориш ўтказилди (2-жадвал). Ҳар бир вариантда 4 мартадан суғоришлар олиб борилди.

Тажриба даласида туз баланси ҳисоблари кўрсатадики, ариқ суви билан суғорилган вариантда (назорат) суғориш сувининг минераллашуви 1,15 г/л бўлган, мавсумий суғориш нормаси 3970 м<sup>3</sup>/га га тенг бўлган ҳолда далага

6,33 т/га туз келиб қўшилган. Мавсум давомида очик зовурлар орқали 4,2 т/га тузлар олиб чиқилган.

Коллектор-зовур сувларини ариқ сувига қўшиб ишлатилганда эса ҳар мавсумда сувнинг шўрлигига қараб у 2,0 г/л бўлса, мавсумий суғориш меъёри билан ( $O_p=4160 \text{ м}^3/\text{га}$ ) далага 8,34 т/га, агар сувнинг шўрлиги 2,5 г/л бўлса 10,4 т/га тузлар кириб келган.

Тадқиқотлар олиб борилган даврда назорат вариантда тузлар миқдори айтарли ўзгармади: 0-200 см қатлам бўйича қаттиқ қолдиқ миқдори ўртача 0,330 дан 0,365 % гача ошди, яъни улар кам шўрланганлигича қолди.

Иккинчи тажриба даласида эса тузлар миқдори бир мунча кўпайиб, қаттиқ қолдиқ миқдори 0,429 дан 0,637% гача ошган. Маълумки тупроқ шўрлиги ошиши билан унинг таркибидаги зарарли тузлар ҳиссаси ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$  каби) ҳам ортади. Бу қонуният турли хил табиий-географик ва тупроқ-мелиоратив шароитга эга бўлган ҳудудларда мелиоратив тартиботни белгилашда жуда муҳим аҳамият касб этади. Шуларни назарга олган ҳолда биз Қашқадарё вилояти учун дала тажриба натижаларимиз ва адабиётлардан фойдаланиб тупроқлардаги тузлар йиғиндиси (қаттиқ қолдиқ) ва зарарли тузлар улушининг мос равишда ўзгариши орасидаги боғланиш тенграмасини статистик ҳисоблар орқали ҳисоблаб чиқдик.

Ушбу боғланиш тўғри чизиқли кўринишга эга бўлиб, корреляция коэффиценти  $R=0,68$  га тенг. Далада шўрланиш даражаси ортиши билан, улар таркибида зарарли тузлар миқдори ҳам мос равишда ортиб боради, демак бу майдонлар учун мелиоратив чоралар тавсия этишда шу хусусиятларни назарга олиш керак.

Тажриба майдонларида ғўза ҳосилдорлиги вариант ва такрорланишлар бўйича 1-тажриба майдонида ўртача 32,8-33,6 ц/га ни, 2-тажриба майдонида эса 28,8-30,0 ц/га ни ташкил қилди, яъни ҳосилдорлик шўр сув ишлатилган вариантда 1-вариантга нисбатан 10-12 % га камроқ бўлди. Шунга қарамай айтиш мумкинки, бу ҳосилдорлик сув етишмаган далалардагига қараганда 11-12 ц/га гача юқори бўлиб, бундай ерларда пахта ҳосилини сақлаб қолиш имконияти борлигини кўрсатмоқда.

Ушбу бобда **Тажриба даласида мелиоратив тартиботни яхшилаш чора-тадбирлари** ҳам асослаб берилди. Мавжуд адабиётларда таъкидланишича суғоришда ариқ сувидан шўрроқ бўлган сувларни ишлатганда тупроқда шўрланиш, унумдорлик пасайиши каби салбий таъсирларнинг олдини олиш учун суғориш нормасини бироз ошириб, сув режимини шўр ювиш тартиботида олиб борилиши керак. Бунда конкрет объект учун мелиоратив тартиботнинг энг қулай параметрларини топиш учун кўп вариантли мураккаб ҳисоблашларни бажариш талаб этилади.

Биз қаралаётган объект учун мелиоратив тартиботни прогноз қилишда САНИИРИ институтида ишлаб чиқилган (М.А.Якубов, Р.К.Икрамов ва б.), сув-туз баланси элементларини ойлар, фасллар ва йиллар бўйича ўзгаришини

ҳисоблаш моделидан фойдаландик. Бу услубнинг асосий тамойиллари диссертацияда 2-бобда батафсил кўрсатиб ўтилган.

Тадқиқот объекти учун суғориш нормасини (ариқ суви учун) “Средазгипроводхлопок” (УзГИП) институтининг тавсияси бўйича ҳисобга олдик. Ушбу тасияномага кўра ариқ суви учун мавсумий суғориш меъёри (нетто) 5000 м<sup>3</sup>/га тенг бўлди. Белгиланган суғориш меъёрини эгатлаб суғоришнинг фойдали иш коэффициентини (у 0,69 га тенг) ҳисобга олгандаги кўрсаткичи 7240 м<sup>3</sup>/га тенг.

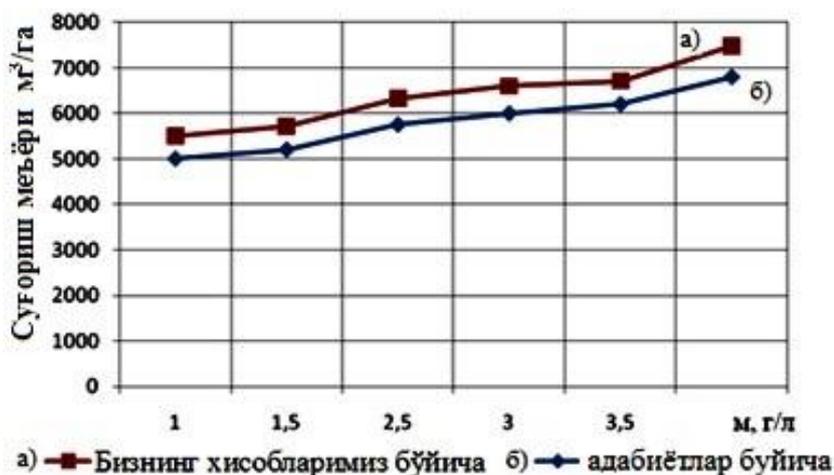
Прогноз ҳисоблари учун турли хил бошланғич шароитлар қабул қилинди ва шу вариантлар учун бажарилди:

1) вегетация даври учун сизот сувларининг сатҳи ўрта қумоқ тупроқлар учун сизот сувларининг минераллашувига қараб, уларнинг минераллашуви  $M_{гр}=3$  г/л гача бўлса сизот сувлар сатҳи 1,5-1,7 м;  $M_{гр}=3-5$  г/л учун 1,9-2,2 м;  $M_{гр}=5-10$  г/л учун 2,3-2,5 м;

2) суғоришга ишлатилган зовур сувларининг минераллашув даражаси 1,5 г/л дан 3,0 г/л гача вариантларга прогноз ҳисоблари бажарилди;

3) тупроқнинг бошланғич шўрлиги сульфат-хлорид турдаги шўрланиш учун аэрация қатламида қаттиқ қолдиқ бўйича 0,459% га тенг деб қабул қилинди.

Ҳисоблардан кўринадики суғоришга ишлатиладиган сувларининг минераллашуви ортиши билан, тупроқда мелиоратив ҳолат бузилмаслиги учун суғориш меъёрларини ҳам ариқ сувидаги меъёрларга нисбатан 1,04-1,29 га ошириш керак бўлади (4-расм).



**4-расм. Сувларнинг минерализациясига боғлиқ ҳолда суғориш меъёрини ошириш прогнози.**

Ҳисоблар натижаларини илгари бошқа олимлар томонидан олиб борилган тадқиқот натижалари билан солиштириб кўрганда орадаги фарқи сувнинг шўрлик даражасига қараб, 10-15% дан ортмади. Демак бажарилган ҳисоб натижаларини қониқарли деб ҳисобласа бўлади.

Диссертацияда тажрибалар ва адабиётлардаги илгари тадқиқотларни умумлаштирган ҳолда кўп вариантли ҳисобларга асосланиб, Қашқадарё

вилоятининг турли механик таркибли тупроқлари учун зовур сувларидан фойдаланишни назарга оладиган мелиоратив тартиботнинг мақбул параметрлари таклиф қилинган.

Диссертациянинг «**Вилоятдаги коллектор-зовур сувларининг гидрокимёвий режими ва сифатини баҳолаш, уларни канал сувларига кўшганда юз берадиган диффузион жараёнларни моделлаштириш**» - деб номланган тўртинчи бобида вилоят микёсида кўшимча сув манбаи сифатида коллектор-зовур сувларини тизим ичида фойдаланиш муаммосини ва икки хил сифатга эга бўлган сувларни аралаштирганда юз берадиган жараёнлари кўриб чиқилди.

Хориж олимлари Сабољч, Дараб, Kanwar, Wilcox, Американинг SAR, МДХ мамлакатлари олимлари (Израэльсен, Можейко, Воротник, Буданов), Ўзбекистон олимлари А.Усманов, Э.Чембарисов, Т.Глуховалар тавсия қилган классификация ва мезонлар бўйича мавжуд зовур сувларининг сифати ва сув оқими баҳолаб чиқилди.

Баҳолашлар шуни кўрсатадики, вилоятда “яхши” сифатга эга бўлган сувлар 39 млн м<sup>3</sup>/йил, “қониқарли” сифатга эга сувлар эса 61 млн.м<sup>3</sup>ни ташкил этади. Унча қониқарли бўлмаган КЗСлари минерализацияси 3-5 г/л га тенг бўлиб, ҳажми 255 млн.м<sup>3</sup>га тенг, уларни тоза сув билан аралаштириб, ҳудуднинг сув таъминотини яхшилаш мумкин.

Ушбу бобда ёритилган **муҳим масала** бу коллектор-зовур сувларини каналдаги сувга кўшганда юз берадиган молекуляр диффузион жараёнлар ва канал узунлиги бўйлаб зовурдан кўшилган шўр сувнинг тақсимланиш қонуниятлари Қарши магистрал канали учун математик модел ёрдамида ҳисоблаб берилди. Ушбу масалани ечишда назарий асос сифатида И.Родзиллер, Ю.Ибадзаде, А.Хамидов, С.Худойкулов, И.Махмудов каби олимларнинг илмий ёндошувларидан фойдаландик ва қуйидаги шароитлар ҳисобга олинди. Зовур суви бир хил кўндаланг кесимли доимий кувурдаги (насосдаги) ўзгармас концентрацияли суюқлик сифатида очик каналга чиқарилади ва каналнинг кўндаланг кесимини ўзгармас деб фараз қилинади (чегаравий шарт асосида). Каналдаги сувнинг зичлиги зовурнинг шўр суви зичлигидан фарқ қилади. Шунда бир ўлчамли диффузия тенгламасининг кўриниши қуйидагича бўлади:

$$\frac{\partial(\rho C)}{\partial t} + q \frac{\partial(\rho C)}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} \left[ D_x \frac{\partial(\rho C)}{\partial x} \right] \quad (2)$$

бунда  $\rho$  - келаётган шўр сув оқимининг зичлиги.

Икки хил сифатга эга бўлган сувларнинг тўлиқ кўшилиб кетиш масофасини топиш учун қуйидаги тенгламадан фойдаланди:

$$C_0(x) = \frac{(C_{cm} q_{cm} + C_p q_p)}{(q_{cm} + Q_p)} \quad (3)$$

бунда:  $q_{cm}, Q_p$  - зовур ва канал сувлари сарфи;  $C_p$  - канал сувининг концентрацияси;  $C_{cm}$  - зовур сувларининг концентрацияси.

Ҳар хил концентрацияли суюқликларнинг аралашиб масофасининг узунлигини топиш учун унча мураккаб бўлмаган шартлар киритилади ва куйидаги формулага эга бўламиз:

$$l = \frac{2,3}{\beta} \lg \left[ \frac{\rho_1 (q_{cm} + Q_p) C_{cm}}{\rho \left( \frac{100}{P} - 1 \right) (C_p Q_p + C_{cm} q_{cm})} - \frac{\rho_1 - \rho}{\rho} \right] \quad (4)$$

#### 4-жадвал.

#### Зовур ва канал сувининг аралашиб кетиш йўлининг узунлиги ҳисоблари

$Q, \frac{m^3}{c}$	$H_{cp}, m$	$g, \frac{m}{c}$	Ҳисобланган аралашиб кетиш йўлининг узунлиги, м			И.Д.Родзиллер формуласи бўйича
			$\Delta\rho$ ни ҳисобга олмасдан	$\Delta\rho < 0$ бўлганда	$\Delta\rho > 0$ бўлганда	
60,8	2	1,74	1459,4	1313,46	1605,34	1416,07
31,3	1,6	1,1	2014,73	1813,28	2216,18	1684,44
26,6	1,65	1,14	1947,92	1953,19	2147,92	1434,57
12,9	1,1	0,74	2668,07	2404,8	2934,8	2102,46

Диссертацияда ушбу тенгламаларни ечиш учун қабул қилинган чегаравий шартлар ва турли вариантлар учун уларнинг ечими батафсил ёритилган. Ҳисоблар натижаларининг кўрсатишича икки хил сувларнинг сарфига қараб уларнинг аралашиб кетиш масофаси Қарши магистрал каналида 1,5 км дан 2,6 км гача бўлиши аниқланди (4-жадвал).

Бобнинг охирида суғоришда коллектор-зовур сувларидан фойдаланишнинг иқтисодий самарадорлиги ҳисобланди.

Бажарилган ҳисоблардан кўришиб турибдики, суғориш сувининг 77 % тақчиллигида пахта ҳосилдорлигининг камайиши 6,4 ц/га ни ташкил этади. Суғориш сувининг етишмаётган қисмини коллектор–зовур сувлари билан тўлдирилиши пахта ҳосилдорлигини 32,6 ц/га дан кам бўлмаслигини, яъни етарли сув билан таъминлангандагига нисбатан фақатгина 1,02 ц/га фарқ билан таъминлайди.

Бунда қўшимча соф даромад 3258033 сўм/га ни ташкил этади, суғориш сувининг тақчиллигидан юзага келиши мумкин бўлган зарарнинг катталиги эса сув билан таъминланганлик даражаси ва коллектор-зовур сувларидан фойдаланиш фоизларига боғлиқ равишда 3258033 сўм/га миқдорда камайтирилиши мумкин.

### ХУЛОСАЛАР

«Суғориладиган ерлар мелиоратив тартиботининг шаклланишини баҳолаш (Қашқадарё вилояти мисолида)» мавзусидаги фалсафа фанлари доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосида куйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Қашқадарё вилоятида суғоришга олинган сувлар ҳажми йиллар бўйича кескин фарқ қилади. Бу миқдор сув етарли йилларда 5303 млн м<sup>3</sup>

атрофида бўлса, сув кам йилларда 3690-3940 млн м<sup>3</sup> бўлади. Кам сувли йилларда вилоят далаларига ўртача 1,60 млрд м<sup>3</sup> сув кам берилади. Солиштирма сув олиш брутто нормалари ҳам охириги йилларда 5,7-5,8 минг м<sup>3</sup>/га тушиб қолганлиги аниқланди. Тадқиқотлар натижасида сув ресурсларидан фойдаланишнинг услубий асосларини такомиллаштириш имконияти яратилди.

2. Сув олиш хажмининг камайиши, коллектор-зовурларнинг иш фаолиятига боғлиқ тарзда вилоятда сув-туз баланслари фарқи ҳам ёмонлашган. Вилоятда сув олиш миқдори 5930 млн.м<sup>3</sup> ни ташкил этган даврда (1985 й.) солиштирма сув олиш ҳар гектар майдонга 13,7 минг м<sup>3</sup> (брутто) га бўлган. Зовурлар оқими ҳам ўртача 5,1 минг м<sup>3</sup>/га ни ташкил қилган бўлиб, пировард натижада вилоят бўйича ҳар гектар ердан йилига 12,4 тонна туз олиб чиқилган бўлса, кейинги йилларда вилоят худудига солиштирма сув олиш миқдори 7,4-8,8 минг м<sup>3</sup>/га (брутто) гача камайган. Натижада сув-туз балансида кирим ва сарфлар орасидаги мутаносиблик ёмонлашди ва вилоят худудидан туз олиб чиқиш миқдори 2,9-6,7 т/га гача қисқарди, тупроқнинг аэрация қатламида эса сизот сувларидан келиб қўшиладиган тузлар 8-11 т/га га етганлигини аниқлашга имконият яратилди.

3. Буларнинг натижасида вилоятда жами шўрланган майдонларнинг улуши ҳам ортиб борди: 1990 йилда бундай майдонлар 172,2 минг га (35 %) бўлса 2017 йилга келиб уларнинг майдони 234,7 минг га (46%) ни ташкил этди.

4. Сув таъминоти камайган ва тупроқ шўрлиги ошган майдонларда пахта ҳосилдорлиги вилоятдаги ўртача ҳосилдорликка нисбатан 2,0-11,0 ц/га камроқ, ғалла ҳосили эса 2,3-21,1 ц/га пастроқлиги аниқланди. Суғориш тизимларининг фойдали иш коэффицентини ошириш, сув тежамкор технологияларини қўллаш орқали Қашқадарё вилоятида сув танқислигини йилига 900-950 млн.м<sup>3</sup> га камайтириш имконияти яратилди.

5. Ер усти ва суғориш сувлари етарли бўлмаган майдонлар учун Республика ва ҳориж олимлари таклиф этган классификациялар асосида вилоятдаги коллектор-зовур сувларининг (КЗС) суғоришга яроқлилиги баҳоланди. Натижада суғоришга “яроқли” сифатга эга бўлган КЗСлари миқдори йилига 100 млн м<sup>3</sup> га тенг эканлиги, аралаштириб ишлатса бўладиган сувлар миқдори эса 255 млн м<sup>3</sup> лигини аниқлаш имконини берди.

6. Зовур сувларини канал сувларига аралаштириб ишлатиш имконияти Касби туманининг ўрта кумоқли тупроқли далаларида эксперимент орқали тадқиқ этилди. Тажрибалар кўрсатишича, минераллашуви 2,0-2,5 г/л га тенг бўлган сувларни суғоришга ишлатганда тупроқдаги енгил эрувчи тузлар миқдори мавсум давомида 0,317 дан 0,637 % га ортиши кузатилган. Пахта ҳосилдорлиги эса бу вариантда ариқ сувидаги вариантга нисбатан 10-12 % га камроқ бўлсада 28-30 центнер ҳосил олиб, сув етишмаган ердагига қараганда 11-12 ц/га гача ҳосилни сақлаб қолиш имконияти яратилди.

7. Суғоришга зовур сувларини ишлатганда тупроқнинг мелиоратив ҳолати бузилмаслиги учун сув-туз баланси тенгламларини ечишга асосланган

модел ёрдамида суғориш нормаларини ошириш коэффициенти ҳисоблаб чиқилди. Турли хил вариантли ҳисоблашлар кўрсатишича, далада умумий суғориш нормаси билан дренаж оқимининг нисбати  $\Sigma(O_p+O_c)/D_p=0,34$ ; умумий суғориш нормаси билан буғланишнинг нисбатани  $\Sigma(O_p+O_c)/ET_n=1,20-1,29$  атрофида ушлаш мақбуллиги аниқланди. Суғориш нормаларининг оширилган коэффициентларини ёзги даврда эмас, балки кузги-қишги эксплуатацион шўр ювиш нормаларини ошириш ҳисобига бажариш тавсия этилади. Дала тажрибалари ва кўп вариантли моделлаштириш ва ҳисоблашлар натижасида Қашқадарё вилоятининг турли табиий-тупроқ мелиоратив шароити учун мақбул бўладиган мелиоратив тартиботнинг асосий кўрсаткичлари аниқланди. Сув тақчил йилларда зовур сувларидан қўшимча сув манбаи сифатида фойдаланадиган туманлар учун тупроқдаги намликни ариқ сувидаги вариантга қараганда ортиқроқ, яъни ЧДНСнинг 70-80-70% и атрофида ушлаб турилиши ҳам тупроқнинг мелиоратив ҳолатини ёмонлашмаслигини, ҳам пахта ҳосилдорлигини сақлаб қолишига имконият яратилди.

8. Каналдаги тоза сувга зовур сувларини насос билан ташлаганда икки хил сифатга эга бўлган сувлар аралаштирилганда юз берадиган диффузион жараёнларнинг хусусиятлари математик моделлаштирилди ва бу сувлар канал узунлиги бўйича қанча масофада тўлиқ аралашиб кетиши ҳисоблаб чиқилди, бу масофа каналдаги ва насосдан ташланган сувнинг сарфига боғлиқ ҳолда қаралаётган объект учун 1,313 км дан 2,934 км га тенглигини аниқлаш имконияти яратилди.

9. Яратилган чора-тадбирларнинг иқтисодий самарадорлиги ҳисобланди ва уларни қўллаганда соф даромад 3258033 сўм/га ни ташкил этишини аниқлаш имконияти яратилди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.27.06.2017.Т.10.02 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ  
ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО  
ХОЗЯЙСТВА**

---

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И  
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

**КУВВАТОВ ДИЛШОД АШУРАЛИЕВИЧ**

**ОЦЕНКА ФОРМИРОВАНИЯ МЕЛИОРАТИВНОГО РЕЖИМА НА  
ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ (НА ПРИМЕРЕ КАШКАДАРЬИНСКОЙ  
ОБЛАСТИ)**

**06.01.02-Мелиорация и орошаемое земледелие**

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

**Ташкент – 2019**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за №B2018.2.PhD/T837.**

Диссертация выполнена в Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице по адресу ([www.tiame.uz](http://www.tiame.uz)) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу ([www.ziyo.net.uz](http://www.ziyo.net.uz)).

**Научный руководитель:**

**Якубов Мурат Адылович**

доктор технических наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Икрамов Рахимджан Каримович**

доктор технических наук, профессор

**Бегматов Илхом Абдураимович**

кандидат технических наук, профессор

**Ведущая организация:**

**Ташкентский государственный аграрный университет**

Защита диссертации состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 года в \_\_\_ часов на заседании Научного совета DSc.27.06.2017.T.10.02 при Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства (Адрес: 100000, Ташкент, Кари-Ниязий, 39. тел./факс: тел.: (99871) 237-19-61; 237-22-09, факс: (99871) 237-54-79; e-mail: [admin@tiame.uz](mailto:admin@tiame.uz)).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства (зарегистрировано № \_\_\_\_). Адрес: 100000, Ташкент, Кари-Ниязий, 39. тел (99871) 237-19-45.

Автореферат диссертации разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 года.

(реестр протокола рассылки № \_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 года).

**Т.З.Султанов**

Председатель научного совета по  
присуждению ученых степеней, д.т.н.

**А.А.Янгиев**

Ученый секретарь научного совета по  
присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

**М.Х.Хамидов**

Председатель научного семинара при  
научном совете по присуждению  
ученых степеней, д.с/х.н., профессор.

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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** Рациональное использование водных ресурсов считается одним из важных задач в мире в условиях повышения потребности в сельскохозяйственных продовольственные продукты и в воде. В этой связи в развитии орошаемого земледелия особое значение придается вторичному засолению почв, повышению уровня грунтовых вод, формированию коллекторно-дренажных вод, совершенствованию способов расчета оросительных и агротехнических мероприятий. В этой связи особое внимание уделяется разработке современных способов и программ повышения эффективности использования воды в оросительной сети в странах мира, в том числе США, Китай, Индия, Израил и др.<sup>1</sup>

В мире особое значение приобретает проведение научно-исследовательских работ, направленных на рациональное использование водных ресурсов, разработку способов предотвращения вторичного засоления почв, совершенствованию технологий рационального использования воды в оросительной сети. В этой связи, одной из важных задач является совершенствование способов улучшения мелиоративного состояния земель, способов обоснования элементов мелиоративного режима, сформировавшихся на орошаемой территории. Наряду с этим, совершенствование способов использования дополнительных водных ресурсов в условиях дефицита воды является одним из необходимых задач.

В настоящее время в республике осуществляются широкомасштабные меры по улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель, использованию ресурсосберегающих способов орошения и по обеспечению высоких и гарантированных урожаев сельскохозяйственных культур на орошаемых землях. В Стратегии действий по дальнейшему развитию в 2017-2021 годы Республики Узбекистан отмечены задачи, в т. ч. "... внедрение интенсивных способов в сельскохозяйственное производство, в первую очередь, применение современных водо и ресурсосберегающих агротехнологий"<sup>2</sup>. Для осуществления этих задач, в том числе приобретает важное значение проведение научных исследований по разработке способов рационального использования имеющихся водных ресурсов, по улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель, по обеспечению высоких и гарантированных урожаев сельскохозяйственных культур.

Данная диссертационная работа в определенной степени служит для решения поставленных задач в Указе Президента Республики Узбекистан №УП-4947 "О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан" от 7 февраля 2017 года, в Указе от 27 ноября 2017 года №УП-3405 "О Государственной программе развития ирригации и улучшения

---

<sup>1</sup>Irrigation & Drainage Systems Engineering // [http: www.omicsonline](http://www.omicsonline)

<sup>2</sup>Постановление президента Республика Узбекистан ПФ-4947 от 7-февраля 2017 года «О стратегии действия по дальнейшему развитию Республики Узбекистана»

мелиоративного состояния орошаемых земель на период 2018-2019 годы”, а также в других нормативно-правовых документах по данному направлению.

**Соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Данная научно-исследовательская работа выполнена в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики V. “Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды”.

**Степень изученности проблемы.** Научные исследования по повышению эффективности использования земельных и водных ресурсов, по научным основам понятия мелиоративного режима проведены учеными: А.А.Рачинским, А.Н.Костяковым, В.А.Ковдой, Б.Б.Шумаковым, Н.Т.Лактаевым, Н.М.Решеткиной, Х.И.Якубовым, А.У.Усмановым, В.Р.Шредером, С.М.Кривовязом, В.А.Духовным, Н.Ф.Беспаловым, Ф.М.Рахимбаевым и др.

По вопросам изучения оптимального мелиоративного режима на орошаемых землях с различными мелиоративными условиями и рационального использования водноземельных ресурсов проведены исследования Ф.М.Рахимбаевым, Б.С.Серикбаевым, Р.К.Икрамовым, М.Г.Хорст, Ф.А.Бараевым, Б.Ф.Камбаровым, Г.А.Безбородовым, М.А.Якубовым, М.Х.Хамидовым, А.Т. Салохитдиновым, А.Г. Шеровым, Р.А.Мурадовым и др.

Приведенными выше учеными получены определенные результаты, но в настоящее время с учетом условий: повышение минерализации поливной воды; изменения почвенно-гидрогеологических условий, а также наблюдающегося из года в год дефицита воды вновь возникла необходимость оценки мелиоративного режима земель, которое в настоящее время недостаточно изучено.

**Связь темы диссертации с планом научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках научно-исследовательских работ Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства №24/2012 “Изучение факторов влияющих на условия орошаемых земель и разработка рекомендаций по улучшению мелиоративного состояния (на примере Каршинской степи)” (2012 г.), №1.9 “Оценка закономерностей изменения гидрогеолого-мелиоративных условий ” (на примере Каршинской степи)” (2013-2016 гг.), №19/2014 “Оценка гидрохимического режима коллекторно-дренажных вод для повторного использования и разработка рекомендаций на основе многолетних данных по возможности дополнительного забора воды в Каршинский магистральный канал в вегетационный период” (2014 г.).

**Цель исследований** заключается в оценке формирования мелиоративного режима в зависимости от изменения водно-солевого баланса в современных условиях орошаемых территорий Кашкадарьинской области под воздействием антропогенных факторов.

### **Задачи исследований:**

теоретический анализ современного состояния использования земельных и водных ресурсов под влиянием естественных и антропогенных факторов на орошаемой территории Кашкадарьинской области;

разработка способов оценки особенностей влияния изменения технического состояния гидромелиоративных систем и снижения водообеспеченности на формирование водно-солевого баланса земель и на урожайность культур;

количественная оценка влияния совместного использования оросительных и коллекторно-дренажных вод на территориях с дефицитом воды, на элементы водно-солевого баланса и на почвенно-мелиоративные условия на основе полевых исследований;

исследование молекулярно-диффузионных процессов, происходящих при разбавлении оросительных и коллекторно-дренажных вод и разработка способов расчета распределения разбавленных вод по длине канала;

разработка способов оценки мелиоративного режима и способов улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель.

**Объектами исследований** являются массивы, расположенные в орошаемых территориях Кашкадарьинской области.

**Предметом исследований** являются процесс формирования водно-солевого баланса и его элементов на орошаемых территориях Кашкадарьинской области и рациональное использование водно-земельных ресурсов в условиях острого дефицита воды.

**Методы исследований.** В процессе исследований использованы методы оценки факторов, влияющих на сформировавшийся мелиоративный режим на орошаемых массивах Кашкадарьинской области, способы решения уравнений водно-солевых балансов и методы математического моделирования, эмперического обобщения, а также способы математической статистики.

**Научная новизна исследований** заключается в следующем:

совершенствованы методы определения эффективности использования водных и земельных ресурсов с учетом их дефицита в современных условиях в Кашкадарьинской области;

совершенствованы методы оценки мелиоративного состояния орошаемых земель на основе уравнений водно-солевого баланса;

совершенствованы способы определения изменчивости засоления почв и водно-физических свойств орошаемых территорий области на основе математико-статистического и гидрохимического расчета;

разработан метод определения расстояния образования необходимой консистенции, минерализации при разбавлении коллекторно-дренажных вод с оросительной водой в каналах с учетом минерализации воды;

разработан метод оценки мелиоративного режима орошаемых земель с учетом водно-солевого режима и водообеспеченности.

**Практические результаты исследований** заключаются в следующем:

установлены нормативные значения оптимального мелиоративного режима почв на основе решения уравнений водно-солевого баланса;

усовершенствованы методы повышения степени водообеспеченности в условиях дефицита воды на основе дополнительного использования дренажных вод при орошении;

усовершенствованы методы увеличения урожайности сельскохозяйственных культур по при дополнительном использовании дренажных вод сравнению с условиями дефицита воды;

разработана математическая модель, характеризующая смешивание коллекторной и оросительной воды на основе определения пропорций разбавления при добавлении дренажных вод в оросительную воду.

**Достоверность результатов исследований.** Достоверность результатов исследований заключается в использовании общепринятых способов и методов исследований, а также подтверждением полученных теоретических результатов с практическими данными, в использовании данных, полученными экспериментальными наблюдениями, обоснованностью способов статистического и математического моделирования при расчетах, сравнением экспериментальных данных с данными других исследователей в этом направлении и внедрением в практику результатов исследований.

**Научное и практическое значение результатов исследований.** Научная значимость результатов исследований заключается в научном обосновании показателей оптимального мелиоративного режима в измененных водохозяйственных условиях орошаемых массивов, а также в обосновании научно-теоретических основ закономерностей использования коллекторно-дренажных вод при орошении.

Практическая значимость результатов исследований заключается в определении факторов, влияющих на мелиоративное состояние орошаемых территорий, в разработке мероприятий по улучшению мелиоративных условий, а также во внедрении и получении положительных результатов в соответствующих организациях и фермерских хозяйствах методов использования коллекторно-дренажных вод в зависимости от их стоков и минерализации.

**Внедрение результатов исследований:** на основе полученных результатов по оценке формирования мелиоративного режима с учетом изменения водно-солевого баланса в современных условиях на орошаемых территориях Кашкадарьинской области:

методы определения эффективности использования водных и земельных ресурсов в современных условиях на орошаемых территориях в Кашкадарьинской области внедрены в Мелиоративную экспедицию Аму-Кашкадарьинского бассейнового управления ирригационных систем в системе Министерства водного хозяйства (Справка Министерства водного хозяйства №04/25-2295 от 18 ноября 2018 года). В результате создана возможность

определения нормативных значений мелиоративного режима в различных регионах области;

методы оценки мелиоративного состояния орошаемых земель внедрены в ассоциации водопользователей Майманак Оби-хаёт Касбинского района Кашкадарьинской области (Справка Министерства водного хозяйства №04/25-2295 от 18 ноября 2018 года). В результате оценена возможность применения водосберегающих способов орошения и создана возможность определения экономии водных ресурсов в пределах области;

методы определения измененности засоления почв, водно-физических свойств и мелиоративного режима внедрены в фермерском хозяйстве “Оймаматов Шерзод” Мубарекского района Кашкадарьинской области в системе Министерства водного хозяйства (Справка Министерства водного хозяйства №04/25-2295 от 18 ноября 2018 года). В результате создана возможность регулирования мелиоративных режимов, сохранения плодородия земель в зависимости от качества используемой воды для орошения;

метод определения длины пути образования необходимой концентрации при разбавлении коллекторно-дренажных и оросительных вод в канале внедрен в ассоциации водопользователей “Туркистон” Мубарекского района Кашкадарьинской области (Справка Министерства водного хозяйства №04/25-2295 от 18 ноября 2018 года). В результате установлена длина устойчивой минерализации смешанных вод по длине канала, создана возможность повышения эффективности использования воды;

метод оценки мелиоративного режима орошаемых земель внедрен в фермерском хозяйстве “Баратов Норкул Улмасович” Касбинского района Кашкадарьинской области в системе Министерства водного хозяйства (Справка Министерства водного хозяйства №04/25-2295 от 18 ноября 2018 года). В результате определены оптимальные показатели использования коллекторно-дренажных вод в качестве дополнительного источника, создана возможность сохранения урожая культур.

**Апробация результатов исследований:** Результаты исследований доложены и обсуждены на 3-х международных и 6-ти республиканских научно-практических конференциях.

**Публикации результатов исследований:** По теме диссертации было опубликовано 22 научные работы. Из них 9 статей в научных изданиях рекомендованных к публикации основных научных результатов докторских диссертаций философии (PhD) Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан, в том числе: 7 в республиканских и 2 в зарубежных журналах.

**Объем и структура диссертации:** Диссертационная работа состоит из введения, 4-х глав, заключения, списка использованных литератур. Объем диссертации 120 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

В введении обоснованы актуальность темы диссертации и необходимость проведенных исследований. Охарактеризованы цель, задачи, а также объект и предмет исследования, приведены связь исследований с основными устойчивыми направлениями развития науки и технологий республики Узбекистан. Обоснованы степень изученности проблемы, методы исследований, научная новизна исследований, надежность результатов исследований, раскрыты научное и практическое значение результатов исследований, приведен перечень внедрения результатов исследований на в практику, список опубликованных работ и данные по структуре диссертации.

В первой главе диссертации **“Обзор научных исследований по обоснованию мелиоративного режима”** анализируются критическая глубина и ее рекомендуемые значения, освещенные в научных исследовательских работах местных и зарубежных ученых по созданию оптимальных условий мелиоративного режима, а также закономерности и правила выбора мелиоративного режима, способы управления мелиоративным режимом на орошаемых землях.

Вопросы определения показателей мелиоративного режима подробно освещены в работах А.Н.Костякова, В.А.Ковды, Ф.М.Рахимбаева, Н.М.Решеткиной, Х.И.Якубова, И.А.Енгулатова, Г.В.Еременко, А.У.Усманова, И.С.Рабочева, А.А.Рачинского, В.А.Духовного, М.Б.Баклушина, Д.М.Каца и других многочисленных ученых.

Приведены основы применения уравнений водно-солевого баланса при управлении мелиоративным режимом.

Во второй главе диссертации **“Естественно-климатические условия Кашкадарьинской области”** изучены особенности климатических условий области, изменение климата от горной и предгорной территории до степной части, температура, влажность воздуха, годовое количество осадков, скорость ветра, литолого-геоморфологические, гидрогеологические и почвенные условия. В этой главе также раскрыты многолетние (1985-2017 гг.) количественные изменения основных показателей, формирующие мелиоративные режимы на практике (Рис 1).

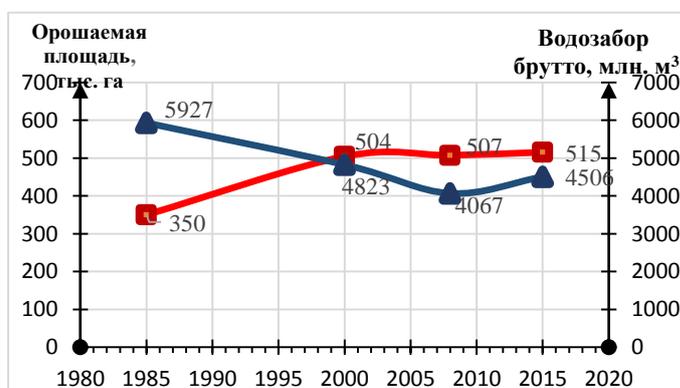
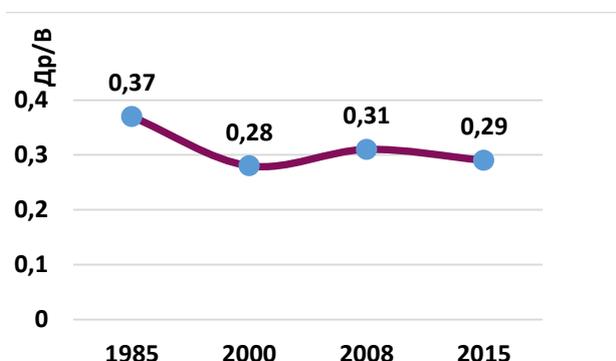


Рис 1. График динамики орошаемой площади и водозабора брутто по области

Орошаемые площади увеличились от 350 тыс.га в 1985 году до 515 тыс.га в 2018 году, объём годового водозабора составил в многоводные годы 5930 млн.м<sup>3</sup> (1985), в последние годы (2010-2018 гг.) он составил 4067-4500 млн. м<sup>3</sup>. Вместе с тем, в маловодные годы объём водозабора для области составил всего 3690-3940 млн.м<sup>3</sup>, т.е. в маловодные годы область недополучила 1,6 млрд м<sup>3</sup> воды, что приводится подробно в диссертации. Удельный водозабор на 1 га снизился с 13,7 до 7,4-8,8 тыс. м<sup>3</sup>.

Этот режим сыграл важную роль в формировании общего водно-солевого баланса. Раньше отношение общего оттока дренажных вод к общему водозабору (Др:ΣВ) составлял 0,37, в последние годы этот показатель составил 0,29-0,3 (Рис 2). Многолетние расчеты водно-солевого баланса показывают, что в 1985 году по области разница притока и оттока солей (-ΔS) по дренажной сети составила в год 12,45 т/га, то за последние годы она имеет значение -2,2; -2,7 т.е. промывной режим имеет снижающуюся динамику (Рис 3).



**Рис 2. Изменение отношений дренажного стока к притоку оросительных вод по области**



**Рис 3. Динамика оттока солей из орошаемой территории**

По мнению ученых теоретиков и практиков, кроме общего водно-солевого баланса территории важное значение имеет количество обмена воды и солей между зоной аэрации и грунтовыми водами на поле. Т.е. изменение показателя ( $\pm g$ ) имеет важное значение при определении мелиоративного режима. Поэтому, расчет водно-солевого баланса зоны аэрации орошаемой территории производился по следующему уравнению:

$$\Delta W_a = O_p^{\text{бп}} + O_c + (1-\alpha) \phi_{\text{в/х}} - ET_n - C_{\text{бр}} \pm g, \quad \text{м}^3/\text{га} \quad (1)$$

здесь:  $\Delta W_a$  – изменение запасов влаги в зоне аэрации;  $O_c$  – атмосферные осадки;  $O_p^{\text{бп}}$  – количество подаваемой воды (брутто) на орошаемое поле;  $(1-\alpha)$   $\phi_{\text{в/х}}$  – потери на фильтрацию из внутрхозяйственной оросительной сети;  $ET_n$  – общее испарение и транспирация;  $C_{\text{бр}}$  – потери на поверхностные сбросы с полей в сбросную сеть;  $\pm g$  – влагообмен между зоной аэрации и грунтовыми водами.

Расчеты показывают, что в 1993 годы вымыв солей за год из зоны аэрации вниз составлял 3,7-4,0 т/га, за последние 2010-2017 годы наблюдался

подъем солей в зону аэрации из грунтовых вод и приток за год составляет 8,2-11,1 т/га (Таблица 1)

На практике формирование такого мелиоративного режима привело к увеличению доли общей площади засоленных земель в области. Если в 1990 году такие площади составили 172,2 тыс. га (или 35%), то в 2017 году их доля составила 234,7 тыс. га (или 46,0%). Увеличилась также доля засоленных земель со средней и сильной степенью.

Таблица 1.

**Расчет фактического водно-солевого баланса зоны аэрации орошаемой территории Кашкадарьинской области за 1993-2017 годы**  
(расчет произведен на 1 га)

Показатели	Годы			
	1993	2000	2008	2017
КПД оросительной системы	0,67	0,65	0,64	0,64
КПД внутривозвратной оросительной системы	0,85	0,79	0,78	0,78
Степень минерализации оросительной воды, г/л	1,06	0,99	1,11	1,17
Минерализация грунтовых вод, г/л	5,9	4,25	4,8	4,86
Водный баланс: м <sup>3</sup> /га				
Приход: $O_p^{6p}$	8940	6950	6970	5980
$O_c$	1750	1176	1260	1090
$(1 - \alpha) \Phi_{в/х}$	590	458	460	465
Итого:	11280	8584	8680	7535
Отток:				
$C_{\bar{o}}$	1320	1030	1030	680
$ET_n$	7850	7950	7910	7780
Разница: $\pm g$	-2110	+396	+260	+925
Солевой баланс, т/га				
Приход: $CO_p^{6p}$	9,48	688	7,74	6,9
$C(1 - \alpha) \Phi_{в/х}$	0,62	0,45	0,58	0,54
Отток: $Cc$	1,39	1,02	1,14	0,8
$\pm C_g$	-12,44	+1,68	+1,06	+4,5
Разница солей: т/га	-3,73	+7,99	+8,17	+11,14

На мелиоративно неблагоприятных землях средняя урожайность хлопчатника была ниже от 1,1 до 11,28 ц/га, а урожайность пшеницы была ниже от 2,3 до 21,1 ц/га. Расчетами получено уравнение связи между засолением территории и урожайностью хлопчатника с помощью методов статистической обработки.

В третьей главе диссертации на тему: **“Мероприятия повышения водообеспеченности и улучшения мелиоративного состояния в Кашкадарьинской области”** изучена техника и технология водосбережения. Водосберегающие методы, техника и технологии водосбережения подробно освещены в научных исследованиях А.Н.Костякова, Б.Б.Шумакова, Н.Р.Хамраева, Н.Т.Лактаева, Н.М.Решеткиной, Х.И.Якубова,

Ф.М.Рахимбаева, Б.Камбарова, М.Х.Хамидова, Б.С.Серикбаева, Ф.А.Бараева, А.Т.Салохиддинова, Б.Матякубова, А.Г.Шерова, Г.А.Безбородова, А.Рамазанова, С.Исаева, Р.К.Икрамова, М.Г.Хорста, М.А.Якубова и других.

Повышение коэффициента полезного действия (КПД) оросительных систем считается основным способом сбережения воды но, это мероприятие требует больших капитальных затрат.

В диссертации подробно обобщены проведенные экспериментальные исследования по водосберегающим способам и технологиям в ведущих институтах. По приведенным сведениям в вегетационный период самая большая экономия воды наблюдается в системах капельного орошения, она равна – от 2500 до 5500 м<sup>3</sup>/га. Наряду с этим, имеющиеся результаты полевых экспериментов (С.М. Кривовяз, Н.Т. Лактаев, М.Г.Хорст, Н.Р.Хамраев) показывают, что при существующем бороздковом поливе то же есть возможность довести экономию воды до 1500-2500 м<sup>3</sup>/га. При этом необходимо правильно выбрать элементы техники полива.

На орошаемой территории Кашкадарьинской области потенциальная площадь для возможного внедрения систем капельного орошения по районированию М.Г.Хорста и Р.К.Икрамова (1997) составляла 19100 га.

По расчетам, в результате применения капельного орошения и совершенствования элементов техники существующего бороздкового полива на орошаемых землях Кашкадарьинской области определена возможность снижения потребности в воде за год до 754 млн м<sup>3</sup>.

В третьей главе диссертации одним из рассмотренных вопросов является **Оценка возможности использования коллекторно-дренажных вод для развития орошаемого земледелия** в области.

Выше отмечено что, в Кашкадарьинской области в маловодные годы водообеспеченность в летние месяцы составляет 57-60% от установленного лимита. Одним из мероприятий улучшения водообеспеченности земель является использование для орошения части сбрасываемых с орошаемых территорий коллекторно-дренажных вод (КДВ). Такая практика применяется в Индии, Китае, Израиле, Египте, Пакистане, США, Мексике и в других зарубежных странах, в т. ч. применяется и в Узбекистане и освещена во многих научных литературах. К ним относятся труды А.Н.Костякова, И.С.Рабочева, Н.Г.Минашиной, Г.А.Ибрагимова, Ф.М.Рахимбаева, Н.М.Решеткиной, Х.И.Якубова, А.У.Усманова, Т.П.Глухой, А.Р.Рамазанова, Н.Ф.Беспалова, Э.И.Чембарисова, Б.Бахретдинова, В.А.Духовного, Ю.А.Широковой, Ш.Ш.Мухамеджанова, Р.К.Икрамова М.А.Якубова, Х.М.Якубовой, И.А.Усманова, Ё.К.Хаитова, У.А.Жураева и других.

В Кашкадарьинской области имеются случаи стихийного использования минерализованных дренажных вод вместе с пресной оросительной водой путем перекачки их насосами в нижней части каналов отдельными хозяйствами. Это проявляется в изменениях урожайности культур и водно-солевого режима почв и грунтовых вод. Поэтому, в целях оценки влияния

использования минерализованных дренажных вод на почвенно-мелиоративное состояние, водно-физические свойства почв, на урожайность культур проведены полевые исследования на территории фермерского хозяйства «Баратов Норкул Улмасович» Касбийского района Кашкадарьинской области. Площадь фермерского хозяйства составляет 36,7 га. В полевых опытах проведены подробные исследования по изучению поливных норм и сроков, режима грунтовых вод, влажности и солевого режима почв, роста и развития хлопчатника.

Почвы опытного участка состоят из луговых и пучынно-супесчаных почв, объёмный вес которых равен 1,26-1,41 г/см<sup>3</sup>; удельный вес 2,67-2,68 г/см<sup>3</sup>; предельная полевая влагоемкость составляет 21,3-25,8 %.

На опытном участке в I-варианте использовалась пресная вода, во II-варианте - со смешиванием арычной и дренажной вод. Количество поданной воды по вариантам замерялось водосливами «Чипполетти», которые устанавливались в голове временного оросителя опытного участка. Предполивная влажность почв на опытных участках составляла 70 % от ППВ. В вегетационный период в I-варианте опыта поливы проводились по схеме 1-2-1 4 раза, а в II-варианте опыта по схеме 1-2-1 4 раза (Таблица 2). В каждом варианте поливы проводились в 4-х кратной повторности.

**Таблица 2.**

**Проведенные поливы - I вариант**

Число поливов	Пресная вода, м <sup>3</sup> /га	КДВ, м <sup>3</sup> /га	Поливная норма, м <sup>3</sup> /га	Сроки	Минерализация воды, г/л
1	860	-	860	20.05-27.05	1,0-1,5
2	1100	-	1100	14.06-20.06	
3	1100	-	1100	09.07-15.07	
4	910	-	910	03.08-08.08	
Всего	3970	-	3970		

**Таблица 3.**

**Проведенные поливы - II вариант**

Число поливов	Пресная вода, м <sup>3</sup> /га	КДВ, м <sup>3</sup> /га	Поливная норма, м <sup>3</sup> /га	Сроки	Минерализация воды, г/л
1	860	-	860	18.05-24.05	2,0-2,5
2	550	600	1150	12.06-16.06	
3	450	700	1150	07.07-13.07	
4	500	500	1000	02.08-07.08	
Всего	2360	1800	4160		

Расчитанный солевой баланс показывает, что в варианте, где поливы проводились арычной водой, минерализация была 1,15 г/л, при вегетационной оросительной норме 3970 м<sup>3</sup>/га, прибавление солей на поле составила 6,33 т/га. За этот период отток солей с дренажной водой составил 4,2 т/га.

При использовании коллекторно-дренажных вод с добавлением их в арычную воду, в каждый вегетационный период соответственно: если

минерализация была 2,0 г/л с вегетационной оросительной нормой ( $O_p=4160$  м<sup>3</sup>/га) приток солей составил 8,34 т/га; при 2,5 г/л приток солей составил 10,4 т/га.

Во время проведения исследований в I-варианте количество солей почти не изменилось: в слое 0-200 см сухой остаток в среднем увеличился от 0,330% до 0,365 %, т.е. почвы сохранили слабую степень засоления.

Во втором варианте количество солей по плотному остатку увеличилось от 0,429 до 0,637%. Известно, что с повышением степени засоления, увеличиваются содержание и вредных солей (NaCl, MgCl<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, MgSO<sub>4</sub>). Эта закономерность имеет важное значение при установлении мелиоративного режима на территориях с различными естественно-географическими и почвенно-мелиоративными условиями. С учетом этих соображений используя результаты полевых опытов и анализа литературных источников нами статистическими методами рассчитаны уравнения зависимости между общим количеством солей в почвогрунтах и долей вредных солей.

Эта зависимость имеет прямолинейный характер, коэффициент корреляции равен  $R=0,68$ . С повышением степени засоления на поле и увеличения соответственно количества вредных солей в их составе, необходимо учитывать эти особенности при разработке мелиоративных мероприятий для этих земель.

На опытных участках урожайность хлопчатника по вариантам и повторностям была: в I-варианте в среднем 32,8-33,6 ц/га; а во II-варианте составила 28,8-30,0 ц/га, т.е. в II-варианте использования минерализованных вод урожайность была ниже чем в I-варианте на 10-12 %. Несмотря на это, можно констатировать, что эта урожайность на 11-12 % выше относительно варианта с дефицитом воды, это показывает, что есть возможность спасения урожая хлопчатника.

В этой главе также обоснованы **мероприятия по улучшению мелиоративного режима на опытных участках**. Как приводится в существующей литературе, при использовании на орошение более минерализованных вод, чем речная, должны применяться повышенные поливные нормы и промывной режим орошения для предотвращения негативных последствий как засоление, снижение плодородия почв и т.д.. При этом потребуются выполнять сложные многофункциональные расчеты по определению оптимальных параметров мелиоративного режима для конкретного объекта.

При прогнозе мелиоративного режима для рассматриваемого объекта нами использовалась расчетная модель элементов водно-солевого баланса по месяцам, сезонам и по годам, разработанная в институте САНИИРИ (М.А.Якубов, Р.К.Икрамов и др.). Основные принципы этой методики подробно рассмотрены во второй главе диссертации.

Значения поливной нормы (арычной воды) для исследуемого объекта нами рассчитаны по рекомендациям института “Средазгипроводхлопок”

(УзГИП). Согласно этой рекомендации вегетационная оросительная норма (нетто) для арычной вод равна 5000 м<sup>3</sup>/га. С учетом коэффициента полезного действия системы (он равен 0,69) назначенная поливная норма равняется 7240 м<sup>3</sup>/га.

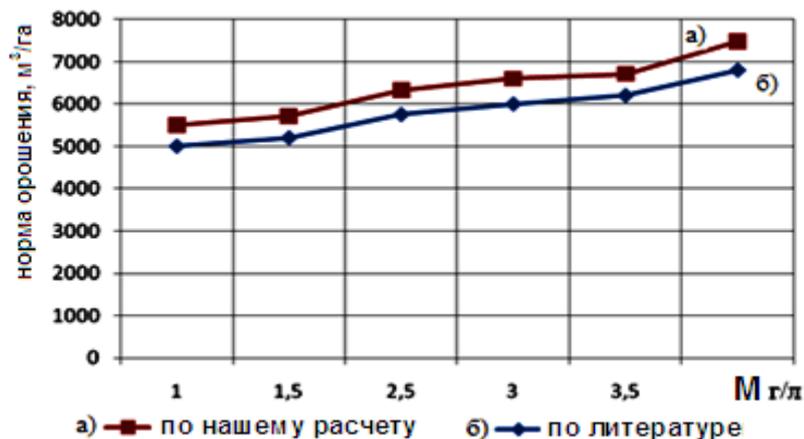
Для прогнозных расчетов приняты различные начальные условия и для этих вариантов произведены расчеты:

1) для вегетационного периода в условиях среднесуглинистых почв, с учетом минерализации грунтовых вод  $M_{гр}$  до 3,0 г/л, при поддержании УГВ на глубине 1,5-1,7 м; при  $M_{гр}=3-5$  г/л, УГВ=1,9-2,2 м; при  $M_{гр}=5-10$  г/л, УГВ=2,3-2,5 м;

2) прогнозныe расчеты выполнены для вариантов, где степень минерализации использованной для орошения воды составила от 1,5 г/л до 3,0 г/л;

3) начальное засоление почвы для сульфатно-хлоридного типа засоления по плотному остатку зоны аэрации принято равной 0,459 %.

Из расчетов видно, чтобы не ухудшалось мелиоративное состояние почв с увеличением минерализации используемой для полива воды значения поливных норм необходимо увеличить на 1,04-1,29 относительно поливных норм при поливе с оросительной водой (рис 4).



**Рис 4. Прогноз повышения поливной нормы в зависимости от минерализации воды.**

Сравнение результатов наших расчетов с результатами расчетов других ученых, проведенных ранее показало что их разница в зависимости от степени минерализации воды не превышала 10-15 %. Значит, результаты расчетов можно считать удовлетворительными.

Обобщив эксперименты и опыты, ранее приведенные исследования по литературе, основываясь на многовариантные расчеты, в диссертации предложены оптимальные параметры мелиоративного режима, учитывающие использование дренажных вод для различных механических составов почв Кашкадарьинской области.

В четвертой главе диссертации **“Оценка гидрохимического режима и качества коллекторно-дренажных вод, моделирование диффузионных процессов, происходящих при разбавлении их оросительной водой в**

**каналах”** рассмотрена проблема использования внутри системы коллекторно-дренажных вод, как дополнительный источник воды в разрезе области и рассмотрены процессы, происходящие при разбавлении вод разного качества.

Проведена оценка качества существующих дренажных вод и их сток по классификациям и нормативам, предложенным зарубежными учеными: Сабольч, Дараб, Kanwar, Wilcox, ученых Америки SAR, ученых стран СНГ (Израэльсен, Можейко, Воротник, Буданов) и ученых Узбекистана А.Усманов, Э.Чембарисов, Т.Глуховой.

Проведенная оценка показала, что в области объем КДВ с качеством “хорошо” составляет 39 млн.м<sup>3</sup>/год, а с качеством “удовлетворительно” составляет 61 млн м<sup>3</sup>/год.

КДВ с качеством менее удовлетворительно имеют минерализацию 3-5 г/л и их объем равен 255 млн.м<sup>3</sup>, их можно использовать с разбавлением вместе с арычной водой и тем самым можно улучшить водообеспеченность региона.

**Важный вопрос**, освещенный в этом разделе это молекулярно-диффузионные процессы, происходящие при разбавлении коллекторно-дренажных вод с оросительной водой в каналах и закономерности распределения разбавляемых вод по длине Каршинского магистрального канала с помощью математического моделирования.

Для решения этого вопроса как научная основа приняты, научные подходы ученых, как И.Родзиллер, Ю.Ибадзаде, А.Хамидов, С.Худойкулов, И.Махмудов и при этом учтены следующие условия. Представим (как основа предельного условия), что дренажные воды выводятся в канал как жидкость без изменения их концентрации через постоянную трубу (в насосе) с одинаковым поперечным сечением. Плотность воды в канале отличается от плотности засоленной дренажной воды. Тогда уравнение однофазной диффузии имеет следующий вид:

$$\frac{\partial(\rho C)}{\partial t} + \rho \frac{\partial(\rho C)}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} \left[ D_x \frac{\partial(\rho C)}{\partial x} \right] \quad (2)$$

где:  $\rho$  - плотность засоленной дренажной воды

Для установления длины полного разбавления вод с двумя качествами использовалось следующее уравнение:

$$C_0(x) = \frac{(C_{cm} q_{cm} + C_p q_p)}{(q_{cm} + Q_p)} \quad (3)$$

где:  $q_{cm}, Q_p$  - расходы воды в дрене и в канале;  $C_p$  - концентрация воды в канале;  $C_{cm}$  - концентрация дренажных вод.

Для установления длины смешивания жидкостей с различными концентрациями, вводя несложные допущения, имеем следующую формулу:

$$l = \frac{2,3}{\beta} \lg \left[ \frac{\rho_1}{\rho} \frac{(q_{cm} + Q_p) C_{cm}}{\left(\frac{100}{P} - 1\right) (C_p Q_p + C_{cm} q_{cm})} - \frac{\rho_1 - \rho}{\rho} \right] \quad (4)$$

В диссертации подробно приводятся решения этих уравнений для принятых предельных допущений и различных вариантов. Как показывают результаты расчетов длина пути разбавления вод с двумя качествами в зависимости от их расхода воды составляет от 1,5 км. до 2,6 км. (Таблица 4).

**Таблица 4.**

**Расчеты длины смешивания дренажной и оросительной воды**

$Q, \frac{м^3}{с}$	$H_{cp}, м$	$g, \frac{м}{с}$	Расчетная длина пути разбавления, м			
			без учета $\Delta\rho$	При $\Delta\rho < 0$	При $\Delta\rho > 0$	По формуле И.Д.Родзиллера
60,8	2	1,74	1459,4	1313,46	1605,34	1416,07
31,3	1,6	1,1	2014,73	1813,28	2216,18	1684,44
26,6	1,65	1,14	1947,92	1953,19	2147,92	1434,57
12,9	1,1	0,74	2668,07	2404,8	2934,8	2102,46

В конце главы произведены расчеты экономической эффективности использования коллекторно-дренажных вод при орошении.

По проведенным расчетам видно, что снижение урожайности хлопчатника при дефиците 77 % оросительной воды составляет 6,4 ц/га. Дополнение нехватки части оросительной воды коллекторно-дренажной водой обеспечивает урожайность хлопчатника не ниже 32,6 ц/га, т.е. разница составляет всего 1,02 ц/га, чем при достаточной водообеспеченности.

По результатам расчетов видно, что дополнительный чистый доход составляет 3258033 сум/га, величина ущерба в результате возможного дефицита оросительной воды в зависимости от степени водообеспеченности и от процента использования коллекторно-дренажных вод может быть уменьшена на 3258033 сум/га.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенных исследований по диссертации доктора философии (PhD) на тему: «Оценка формирования мелиоративного режима на орошаемых землях (на примере Кашкадарьинской области)»

представлены следующие заключения:

1. В Кашкадарьинской области объемы забора воды на орошение по годам резко отличаются. В годы достаточной водообеспеченности она составляет за год около 5303 млн м<sup>3</sup>, в маловодные годы 3690-3940 млн м<sup>3</sup>. В маловодные годы в область не подается в среднем 1,60 млрд.м<sup>3</sup> воды. В последние годы удельный водозабор брутто опустился до 5,7-5,8 тыс м<sup>3</sup>/га. В результате исследований появилась возможность совершенствования методических основ использования водных ресурсов.

2. В связи с уменьшением объема водозабора, ухудшением состояния коллекторно-дренажной сети ухудшилась разница водно-солевых балансов области. В период, когда объем водозабора был (1985) 5930 млн м<sup>3</sup> удельный водозабор на каждый гектар площади (брутто) составлял 13,7 тыс м<sup>3</sup>. Дренажный сток составлял в среднем 5,1 тыс м<sup>3</sup>/га, в результате по области с каждого гектара выводилось 12,4 тонны солей, в последние годы удельный водозабор на каждый гектар площади (брутто) области снизился до 7,4-8,8 тыс м<sup>3</sup>. В результате в водно-солевом балансе ухудшился баланс между приходными и расходными статьями и уменьшился вынос солей из территории области до 2,9-6,7 т/га, а в зоне аэрации почв приток солей с грунтовыми водами увеличился до 8-11 т/га.

3. В результате в области доля засоленных территорий постепенно увеличивалась: если в 1990 году такие земли составили 172,2 тыс. га (35 %), то к 2017 году их площадь увеличилась до 234,7 тыс.га (46%).

4. На площадях, где снизилась водообеспеченность и повысилось засоление территории, урожайность хлопчатника была меньше на 2,0-11,0 ц/га по сравнению со средней урожайностью области, а урожайность пшеницы меньше на 2,3-21,1 ц/га. Установлена возможность снижения дефицита воды в Кашкадарьинской области за год на 900-950 млн.м<sup>3</sup> за счет повышения коэффициента полезного действия оросительных систем, применения ресурсосберегающих технологий воды.

5. Оценена возможность использования коллекторно-дренажных вод (КДВ) на орошение на основе предложенных классификаций отечественных и зарубежных ученых для земель с недостатком поверхностных и оросительных вод. В результате определен объем коллекторно-дренажных вод с качеством “пригодно”, которые за год равны 100 млн м<sup>3</sup>, а объем КДВ, которые можно использовать с разбавлением с оросительной водой составляет 255 млн м<sup>3</sup>.

6. Возможность использования дренажных вод с разбавлением с оросительной водой исследована на экспериментах в Касбинском районе на полях со среднесуглинистыми грунтами. По данным опытов, при использовании на орошение вод с минерализацией 2,0-2,5 г/л наблюдалось повышение за вегетацию количества легкорастворимых солей (по сухому остатку) с 0,317 % до 0,637 %. Урожайность хлопчатника в этом варианте по сравнению с вариантом, где использовалась оросительная вода была ниже на 10-12%, при этом получен урожай 28-30 центнеров с гектара, тем самым создана возможность сохранения 11-12 ц/га урожая по сравнению с вариантом, где наблюдался дефицит воды.

7. Рассчитаны коэффициенты повышения поливной нормы при использовании дренажных вод на орошение для сохранения мелиоративного состояния почв с помощью модели, основанной на решении уравнений водно-солевого баланса. Как показывают результаты разновариантных расчётов, установлены значения рациональных коэффициентов отношений, которые должны быть в следующих пределах на поле: отношение общей

оросительной нормы к дренажному стоку  $\Sigma(O_p+O_c)/D_p=0,34$ ; отношение общей оросительной нормы к испарению  $\Sigma(O_p+O_c)/ET_n=1,20-1,29$ . Повышенные коэффициенты поливных норм рекомендуются применять не в летний вегетационный период, а в осенне-зимний период за счет повышения эксплуатационных промывных поливов. Определены основные показатели оптимального мелиоративного режима для различных почвенных условий Кашкадарьинской области в результате полевых экспериментов, а также многовариантного моделирования и расчетов. Создана возможность обеспечения сохранности урожая хлопчатника и стабильных мелиоративных условий при регулировании влажности почв немного выше, по сравнению с вариантом полива оросительной водой, т.е. в пределах 70-80-70 % от ППВ для районов, где как дополнительный источник воды в маловодные годы используются дренажные воды.

8. Математически моделированы особенности диффузионных процессов, происходящих в результате разбавления вод с двумя качествами при подаче дренажных вод в оросительные каналы и рассчитано расстояние полного разбавления этих вод по длине канала. Расчетами установлено что это расстояние в зависимости от расходов воды в канале и от расхода сбрасываемой воды насосом составило от 1,313 до 2,934 км.

9. Рассчитана экономическая эффективность разработанных мероприятий и при их применении появилась возможность достижения чистого дохода, который составил 3258033 сум/га.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING OF THE SCIENTIFIC DEGREES  
DSc 27.06.2017.T.10.02 AT THE TASHKENT INSTITUTE OF  
IRRIGATION AND AGRICULTURAL MECHANIZATION  
ENGINEERS**

---

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

**KUVVATOV DILSHOD ASHURALIYEVICH**

**ASSESMENT OF AMELIORATIVE REGIME FORMATION OF  
IRRIGATED AREA (IN CASE OF KASHKADARYA)**

**06.01.02 – Melioration and irrigated agriculture**

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD) ON  
TECHNICAL SCIENCES**

**Tashkent – 2019**

**The theme of doctoral dissertation (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with number B2018.2.PhD/T837.**

The doctoral dissertation has been prepared at the Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers.

The abstract of the dissertation in three languages (uzbek, russian, english (resume)) is placed on website (admin@tiame.uz) and information-educational portal Ziyonet at the address (www.ziyonet.uz).

<b>Scientific advisor:</b>	<b>Yakubov Murat Adilovich</b> doctor of technical science, professor
<b>Official opponents:</b>	<b>Ikramov Rakhimdjan Karimovich</b> doctor of technical science, professor
	<b>Begmatov Ilkhom Abduraimovich</b> candidate of technical science, professor
<b>Leading organization:</b>	<b>Tashkent state agrarian university</b>

The defense of the thesis will be held "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2019 at \_\_\_ hours at the meeting of the Scientific council DSc.27.06.2017.T.10.02. at the Tashkent institute of irrigation and mechanization of agriculture engineers (address: 100000, Tashkent, Kari-Niyazi street 39. Tel: (99871) 237-19-61, 237-22-09; Fax: (99871) 237-54-79, e-mail: admin@tiame.uz).

The doctoral dissertation can be found at the Information resource center of the Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers (registered with №\_\_\_) at the address: 100000. Tashkent, Kari Niyazi street 39. Tel: (99871) 237-19-45;

Abstract of dissertation was sent «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019.  
(register of the distribution protocol №\_\_ from «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019.)

**T.Z.Sultanov**  
Chairman of the scientific council awarding  
scientific degrees, doctor of technical sciences

**A.A. Yangiev**  
Scientific secretary of the scientific council awarding  
scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

**M.X.Khamidov**  
Chairman of the academic seminar under the  
scientific council awarding scientific degrees,  
doctor of agricultural sciences, professor

## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The aim of the research** is to assess the formation of ameliorative regime with depending on changes in the water-salt balance at current conditions of irrigated areas of the Kashkadarya region where was changed the ameliorative condition under the influence of anthropogenic factors.

**Object of the research work** is irrigation massifs which located in irrigated territories of Kashkadarya region.

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

the methods of assessing the efficiency of use of water and land resources of the Kashkadarya Province in modern conditions has been improved with taking into account their shortage;

the assessment method of amelioration condition of irrigated fields has been improved in the basis of the water-salt balance equations;

the variability identification method of soil salinization and water – physic properties in the irrigated areas of the Province has been improved in the basis of mathematic statistical and hydro chemical calculations;

determining method for the length of the path of formation of the required concentration when mixing fresh and drainage water has been developed with taking into account water mineralization;

the assessment method of amelioration regime of irrigated fields has been developed with taking into account water-salt regime and water ensure.

**Implementation of research results.** Based on the results assessment of creation of ameliorative regime according to the change of salt-water balance in modern condition of irrigated fields in Kashkadarya Province:

method of determining effectiveness of using water and soil resources in modern condition of Kashkadarya introduced in the system of Ameliorative Expedition in the Amu-Kashkadarya Basin Organization of Irrigation Systems under the direction of Ministry of water economy (Reference Ministry of water economy №04/25-2295, dated November 18, 2018). As a result, gotten possibility to determine acceptable values of the reclamation regime in various regions of the territory;

method of assessment of ameliorative condition of irrigated field were introduced in the “Maymanoq Obi-Hayot” WUA in Kasbi Region of Kashkadarya Province under the direction of Ministry of water economy (Reference Ministry of water economy №04/25-2295, dated November 18, 2018). As a result, assessed possibility of using water saving technologies and created possibilities for finding water resources which can save in Province scale;

method of analyzing changes of soil salinity and water-physic in the irrigated field, were implemented in “Oymamatov Sherzod” farm in Muborak region of Kashkadarya Province under the direction of Ministry of water economy (Reference Ministry of water economy №04/25-2295, dated November 18, 2018). As a result, the possibility has been created of regulating reclamation regimes, preserving the fertility of lands, depending on the quality of water used for irrigation;

method for calculation destination of full mixing way of collector and channel water in useful degree was implemented in the “Turkiston” WUA in Muborak Region of Kashkadarya Province (Reference Ministry of water economy №04/25-2295, dated November 18, 2018). As a result, the length of the steady mineralization of mixed waters along the length of the channel was established, created the possibility of increasing the efficiency of water use;

method of assessment of ameliorative regime of irrigated area were implemented in the “Baratov Norkul O’lmasovich” farm in Kasbi region of Kashkadarya Province (Reference Ministry of water economy №04/25-2295, dated November 18, 2018). As a result, investigated positive value collector-drainage waters as additional source, and created possibility to save harvest.

**The volume and structure of the dissertation:** Dissertation consist of introduction part, four chapters, summary and list of references. The volume of dissertation is 120 pages.

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

1. Якубов М.А., Қувватов Д.А. Геоэкология ва мелиорация муаммолари// Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. – Тошкент, 2009. – №6. – Б. 26. (05.00.08, №8)
2. Қувватов Д.А. Тупроқнинг аэрация қатламида сув-туз баланси// Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали. – Тошкент, 2011. – №5. – Б. 23. (05.00.08, №8)
3. Қувватов Д.А. Мелиоратив тартиботнинг ҳосилдорликка таъсири// Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. – Тошкент, 2011. – №6 – Б. 33. (05.00.08, №8)
4. Қувватов Д., Тўраев Ш. Қашқадарё вилоятининг сув ресурслари// Агро-Илм. – Тошкент, 2011. – №3 – Б. 61. (05.00.08, №3)
5. Юсупов Г., Қувватов Д. Зовурларнинг мелиорация қилинадиган ерлар гидрогеологик шароитига таъсири// Агро-Илм. – Тошкент, 2018. – №3 – Б.75-76 (05.00.08, №3)
6. Якубов М., Қувватов Д. Суғоришда коллектор-зовур сувларидан қўшимча фойдаланиш// Агро-Илм. – Тошкент, 2018. – №3. – Б. 95-96. (05.00.08, №3)
7. Якубов М.А., Қувватов Д.А. Особенности использования водных ресурсов и пути повышения водообеспеченности земель в Кашкадарьинской области// Экологический Вестник. – Ташкент, 2008. – №10 С. 16-17. (06.00.02, №2)
8. Quvvatov D.A. Assessment formation of rational demanded meliorative agriculture.// Novateur Publication// International journal of innovations in engineering research and technology [IJERT]//ISSN: 2394-3696//VOLUME 5. ISSUE 12. INDIA. Dec.-2018/ Pp 1-7. International society for research activity, Open academic journals index IF=0,101
9. Қувватов Д.А. Процессы, протекающие в водотоках после сброса в них загрязнений// Bulletin of Science and Practice. Научный журнал. – Нижневартовск, Россия, 2018. – №9. Том 4. Сентябрь. СЕРТИФИКАТ №092018021.С.148-160. IF=0,350
10. Қувватов Д.А. Қашқадарё вилоятида сизот сувлари режими ва унинг ерларнинг мелиоратив ҳолатига таъсири/ “Пахтачиликдаги долзарб масалалар ва уни ривожлантириш истиқболлари” мавзусидаги халқаро илмий-амалий конференция// ЎзПИТИ илмий ишлар тўплами. – Тошкент, 2009. – Б. 152-154.
11. Қувватов Д.А. Қашқадарё вилояти суғориладиган майдонларида сизот сувлари сатҳи ва минерализациясининг ўзгариш динамикаси ва унинг тупроқ мелиоратив ҳолатига таъсирини баҳолаш/ Н.А.Кенесарин таваллудининг 100-йиллигига бағишланган халқаро илмий-амалий конференция// ГидроИНГЕО институти илмий ишлар тўплами. – Тошкент, 2010. – Б. 167-168.
12. Қувватов Д.А. Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения в Узбекистане// Сб. Нуч. трудов “Достижения молодых ученых в

развитии сельскохозяйственной науки и АПК”. Материалы VII-ой международной научно-практической конференции молодых ученых. – с. Соленое Займище. ФГБНУ «ПНИИАЗ». – 2018. С. 510-514.

13. Кувватов Д.А., Рамазанова М.Т. «Республикамиз жанубий минтақалари суғориладиган майдонларида зовур тармоқларининг бугунги кундаги ҳолати». «Сув ва қишлоқ хўжалигининг замонавий муаммолари». Илмий-амалий анжуман. Тошкент. 2007. Б. 59-61.

14. Кувватов Д.А., Маматова Д.Н. Қашқадарё вилояти суғориладиган майдонлари тупроқларининг мелиоратив ҳолати/ Сув ва қишлоқ хўжалигининг замонавий муаммолари// ТИМИ илмий ишлар тўплами. – Тошкент, 2007. – Б. 87-90.

15. Кувватов Д.А. Қашқадарё вилоятида суғориш тармоқлари ҳолати ва сув ресурсларидан фойдаланиш/ Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муаммолари// ТИМИ республика илмий-амалий анжумани. – Тошкент, 2010. Б. 73-75.

16. Кувватов Д.А. Қишлоқ хўжалик экинларининг сув билан таъминланганлик даражасига боғлиқлиги/ Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муаммолари// ТИМИ Республика илмий-амалий анжумани. – Тошкент, 2010. Б. 75-78.

17. Кувватов Д.А., Эргашева З.Р. Суғориладиган майдонлар аэрация минтақасида сув-туз баланси/ Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муаммолари// ТИМИ Республика илмий-амалий анжумани. – Тошкент, 2013. Б. 268-270.

18. Кувватов Д.А., Эргашева З.Р. Сизот сувлари минерализацияси ўзгариш сабаблари/ Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муаммолари// Республика илмий-амалий анжумани. – Тошкент, 2013. Б. 256-258.

19. Юсупов Г.У., Кувватов Д.А. Выбор типа дренажа в зависимости от природных условий/ Қишлоқ хўжалигида амалга оширилаётган таркибий ўзгаришлар ва сув ресурсларидан самарали фойдаланишнинг истиқболли йўналишлари// Илмий-амалий конференция. – Тошкент, 2016. Б.142-145.

20. Кувватов Д.А., Сафарова Н.В. Қашқадарё вилоятида коллектор-зовур сувларининг ҳосил бўлиши ва уларнинг тақсимланиши/ Суғорма деҳқончиликда сув ва ер ресурсларидан оқилона фойдаланишнинг экологик муаммолари// Республика илмий-амалий анжумани.–Тошкент, 2017. Б. 65-67.

21. Кувватов Д.А., Сафарова Н.В. Қашқадарё вилояти коллектор-зовур сувлари гидрокимёвий режимини баҳолаш/ Суғорма деҳқончиликда сув ва ер ресурсларидан оқилона фойдаланишнинг экологик муаммолари// Республика илмий-амалий анжумани. – Тошкент, 2017. Б 67-70.

22. Кувватов Д.А. Коллектор-зовурлардан кўшимча сув олиш имкониятларини баҳолаш/ Суғорма деҳқончиликда сув ва ер ресурсларидан оқилона фойдаланишнинг экологик муаммолари// Республика илмий-амалий анжумани. – Тошкент, 2017. Б. 71-74.

Автореферат «ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ» илмий журнали тахририятида тахрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз (резюме) тилларидаги матнлари мослиги текширилди (26.04.2019 й.).

Босишга рухсат этилди: \_\_\_\_\_ .2019 йил  
Бичими 60x45 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>, «Times New Roman»  
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма табағи 3. Адади: 100. Буюртма: № \_\_\_\_\_

ТТЕСИ босмахонасида чоп этилди.  
Тошкент шаҳри, Шохжаҳон кўчаси, 5-уй.





