

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУХАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ  
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc27.06.2017.Т.10.02 РАҚАМЛИ  
ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

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

**УРУНБОЕВ САДРИДДИН КОМИЛЖОНОВИЧ**

**ҒЎЗА ЭКИНИНИ СУҒОРИШДА КОЛЛЕКТОР-ДРЕНАЖ СУВЛАРИДАН  
ФОЙДАЛАНИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

**06.01.02 - Мелиорация ва суғорма деҳқончилик**

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)диссертацияси  
АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент – 2019**

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси  
автореферати мундарижаси**  
**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)  
по техническим наукам**  
**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)  
on technical sciences**

**Урунбоев Садриддин Комилжонович**

Вўза экинини суғоришда коллектор-дренаж сувларидан фойдаланиш  
технологияларини такомиллаштириш..... 3

**Урунбоев Садриддин Комилжонович**

Совершенствование технологии использования коллекторно-  
дренажных вод для орошения хлопчатника ..... 21

**Urunboev Sadriddin Komiljonovich**

Improvement of technology of collector-drainage water use for irrigation of  
cotton crop ..... 39

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

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

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУХАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ  
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc27.06.2017.Т.10.02 РАҚАМЛИ  
ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

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

**УРУНБОЕВ САДРИДДИН КОМИЛЖОНОВИЧ**

**ҒЎЗА ЭКИНИНИ СУҒОРИШДА КОЛЛЕКТОР-ДРЕНАЖ  
СУВЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ  
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

**06.01.02 - Мелиорация ва суғорма деҳқончилик**

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси  
АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент – 2019**

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида № В2019.3.PhD/Т.1377 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.tiame.uz](http://www.tiame.uz)) ва “ZiyoNet” ахборот таълим порталида ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:**

**Шеров Анвар Ғуломович**  
техника фанлари доктори, доцент

**Такризчилар:**

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

**Шадманов Джамолиддин Казакжанович**  
қишлоқ хўжалиги фанлари номзоди, катта илмий ходим

**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 кўчаси, 39 уй. Тел.: (99871) 237-19-61, 237-22-09, факс: 237-54-79. e-mail: [admin@tiame.uz](mailto:admin@tiame.uz))

Диссертация билан Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (\_\_\_\_\_ рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100000, Тошкент ш., Қори Ниёзий кўчаси, 39 уй. Тел.: (99871) 237-19-45.

Диссертация автореферати 2019 йил «\_\_\_» \_\_\_\_\_ кун 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 зарурати.** Жаҳонда қишлоқ хўжалик экинларини суғориш учун ер ости сувларини ишлатиш муҳим масалалардан бири ҳисобланади. Шу жihatдан экинларни суғориш учун турли минерализация даражасига эга дарё ва сув ҳавзаларидан фойдаланиш алоҳида аҳамият касб этади. Бу борада, жумладан АҚШ, Италия, Хитой, Ҳиндистон, Саудия Арабистони, Россия ва бошқа ривожланган мамлакатларда экинларнинг ер ости сувлар билан суғорилганда, ҳайдаладиган ер қатламларида тузларнинг миқдори ошади ва кейинчалик катта миқдордаги ёғингарчилик ёки шўр ювиш ишларидан сўнг тузларнинг миқдорини камайтиришга алоҳида эътибор қаратилган.

Жаҳонда, йилига 300 км<sup>3</sup> атрофида коллектор-дренаж сувлари (КДС) шаклланади, улар дунёнинг барча мамлакатлари иқтисодиётига ва табиатига катта зарар етказди. Шунинг учун, сув ресурсларини муҳофаза қилиш ва КДС нинг атроф муҳитга салбий таъсирини бартараф этишга йўналтирилган мақсадли илмий тадқиқот ишларини олиб боришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бу борада, коллектор-дренаж сувларини аввал деминерализация қилиб ва зарарсизлантириб суғориш учун қайта ишлатиш ёки уларни дарё сувлари билан қўшиб ишлатиш бўйича чора-тадбирлар ишлаб чиқиш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Ҳозирги кунда республикада сув танқислигининг олдини олиш мақсадида сув тежамкор суғориш технологиялардан фойдаланиш, суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва экинлардан юқори ҳосил олишга қаратилган кенг қамровли тадқиқотлар амалга оширилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида "... энергия ва ресурсларни истеъмол қилишни камайтириш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш соҳасига интенсив усулларни, энг аввало, сув ва ресурсларни тежайдиган замонавий агротехникаларни қўллаш"<sup>1</sup> вазифалари белгилаб берилган. Мазкур вазифаларни амалга ошириш, жумладан коллектор-дренаж сувини суғориш учун қўшимча манба сифатида жалб қилиш имконини берувчи инновацион технологиялардан фойдаланиш бўйича илмий тадқиқот ишларини олиб бориш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сонли “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси” тўғрисидаги, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2013 йил 19 апрелдаги “Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш бўйича 2013-2017 йилларга мўлжалланган чора-тадбирлар тўғрисида”ги ПФ-1958-сонли Фармонлари, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 27 ноябрдаги" 2018-2019 йилларда ирригацияни ривожлантириш ва

---

<sup>1</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сонли “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси” тўғрисидаги фармони.

суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш Давлат дастури тўғрисида" ги ПҚ-3405-сонли Қарори ва мазкур соҳага тегишли бошқа меъерий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти маълум даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг Республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига боғлиқлиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялари ривожланишининг V. “Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси” устувор йўналиши доирасида бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш учун сувнинг тежаш технологияларини яратиш, сувдан фойдаланиш режасини тузиш ва сувдан самарали фойдаланиш муаммолари бўйича бир қатор олимлар, шу жумладан, А.Н.Костяков, Б.А.Шумаков, И.А.Шаров, А.В.Францев, П.Г.Кроткевич, Г.Ю.Шейнкин, Н.А.Максимов, Х.Л.Пенман, А.Н.Ляпин, Л.Ф.Лукина, Н.Т.Лактаев, Н.В.Морозов, В.В.Колпаков, Б.Ф.Камбаров, А.А.Рачинский, Н.А.Янишевский, М.Ф.Натальчук, Х.А.Ахмедов, Б.С.Серикбаев, Ф.А.Бараев, М.Х.Хамидов каби олимларнинг ишларида ўз аксини топган.

Ер ости ва коллектор-дренаж сувларидан фойдаланиш ва уларнинг ҳосилдорликка таъсирини аниқлашга оид тадқиқотлар С.Ф. Аверьянов, В.А. Ковда, Б.А.Шумаков, И.А.Енгулатов, Д.М.Кац, А.В.Лебедев, Н.И.Парфенова, П.С.Панин, Kelli, Libuhu, Garona, Bauera, Messlenda, Villah, Г.Саболча, К.Дараба, К.Мирзажонов, Н.Н.Ходжибоев, В.Г.Самойленко, И.С. Рабочев, Л.В. Кирейчева, В.С.Мгеладзе, Е.В.Овчинникова, А.А.Рачинский, Ф.А.Рахимбаев, Н.Ф.Беспалов, В.А.Духовный, Р.К.Икрамов, В.Насонов, Э.И. Чембарисов, О.Р.Рамазанов, Е. Курбанбаев, Х.Э. Якубов, Т.П.Глухова, Г.А.Ибрагимов, М.А. Якубов, Ш.Х. Якубов, А.Х.Каримов ва бошқаларнинг ишларида батафсил ёритилган ва маълум ижобий натижаларга эришилган.

Бугунги кунда ушбу йўналишда олиб борилган кенг миқёсдаги тадқиқотларга қарамадан турли суғориш технологияларидан фойдаланиш шароитида коллектор-дренаж сувларидан фойдаланиш даражаси ва ҳажми ўртасидаги муносабатлар етарли даражада ўрганилмаган. Сув танқис шароитда қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш учун ҳар хил тупроқ-мелиоратив шароитида коллектор-дренаж сувларидан самарали фойдаланиш бўйича инновацион технологияларни қўллаш асосида тадқиқотлар олиб борилмаган.

**Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтининг илмий тадқиқот ишлари режасининг 1.19 "Ирригация ва мелиорация тизимларини эксплуатация қилиш усулини ишлаб чиқиш" (2012 йил), "Радио изотоп индикаторлардан фойдаланиб мавжуд суғориш усулларининг самарадорлигини тадқиқ қилиш" мавзусидаги №68/13-хўжалик шартномаси (2013-2014 йй.) ва "Тупроқнинг фаол қатламидаги ва ўсимликлардаги сув-туз ва озуқа тарқалиши тизими параметрларини

радиоизотоп усули билан тадқиқ этиш ва оптималлаштириш" мавзусидаги ҚХ-А-ҚХ-2018-403-амалий лойиҳалари доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** ғўзани коллектор-дренаж сувлари билан суғоришда тупроқнинг фаол қатламида сув тақсимоти қонуниятларини ядро-физикавий усул асосида технологиясини такомиллаштиришдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

ғўзани коллектор-дренаж сувлари билан суғоришда стабил ва радиоактив изотоплардан фойдаланган ҳолда тупроқнинг фаол қатламидаги сув тақсимоти қонуниятларини экспериментал ўрганиш;

ғўзани коллектор-дренаж сувлари билан суғоришда турли шўрланиш даражасига эга бўлган тажриба участкаларидаги тупроқларда сув шимилиш динамикасини аниқлашнинг ядро-физикавий усулини ишлаб чиқиш;

ғўзани суғориш учун коллектор-дренаж сувларидан самарали фойдаланиш технологиясини такомиллаштириш;

ғўзани коллектор-дренаж сувлари билан суғоришда тупроқнинг фаол қатламида сувни шимилиш қонуниятларини ҳисоблашнинг тезкор усулларини яратиш;

ғўзани коллектор-дренаж сувлари билан суғоришда тупроқнинг фаол қатламида сувнинг шимилиш динамикасининг математик моделини ишлаб чиқиш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида Сирдарё вилояти ўтлоқи бўз тупроқлари, ер усти ва ер ости сувлари, коллектор-дренаж тизимлари ва сувлари олинган.

**Тадқиқот предмети** тупроқнинг фаол қатламида сувнинг шимилиш динамикаси, ғўзани суғориш учун коллектор-дренаж сувларидан фойдаланиш технологияси, сувнинг шимилиш қонуниятини аниқлаш бўйича математик моделлаштириш ва ЭХМдаги компьютер дастури ташкил этади.

**Тадқиқот усуллари.** Тадқиқот жараёнида "Дала тадқиқотларини ўтказиш" усули, "Нейтрон-активацион таҳлил" усули, "Спектрометрик ўлчаш" усули, суғориладиган майдонларда сув-туз баланси тенграмаларини ечиш ва математик моделлаштириш усулларидан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

Сирдарё вилояти, Сайхунобод туманида ғўзани коллектор-дренаж сувлари билан суғоришда тупроқнинг фаол қатламида сувларнинг шимилиш қонуниятлари барқарор ва радиоактив изотоплардан фойдаланиб спектрометрик ўлчаш усули асосида аниқланган;

кучсиз шўрланиш даражасига эга бўлган тупроқларнинг фаол қатламида сувнинг шимилиш динамикасини аниқлашнинг ядро-физикавий усули ишлаб чиқилган;

кучсиз шўрланган тупроқларда ғўзани суғоришда коллектор-дренаж сувларидан самарали фойдаланиш технологияси тупроқ фаол қатламида сувнинг шимилиш қонуниятини асосида такомиллаштирилган;

ғўзанинг тупроқ фаол қатламида сувнинг шимилиш динамикасини тезкор аниқлашнинг математик модели, сонли усул ва delphi тилида тузилган компьютер дастури асосида ишлаб чиқилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижаси** қуйидагилардан иборат:

мелиоратив шароитларни оптималлаштириш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш имконини берувчи тупроқнинг фаол қатламида сувнинг шимилиш динамикасини ўрганишнинг ядро-физикавий параметрлари аниқланган;

сувнинг тупроқда шимилиш қонуниятларини аниқлаш бўйича ишлаб чиқилган математик моделдан фойдаланган ҳолда коллектор-дренаж сувларидан фойдаланиш технологиялари такомиллаштирилган;

тупроқнинг фаол қатламида сувнинг шимилиш қонуниятларини ҳисоблаш учун ЭХМ дастури ишлаб чиқилган;

ғўзани турли шўрланиш даражасига эга тупроқнинг фаол қатламида сувнинг шимилиш динамикасини аниқлаш учун математик модели ва уни тезкор ҳисоблаш усули ишлаб чиқилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги умумий қабул қилинган тадқиқот усуллари, назарий ва амалий натижаларнинг бир-бирига мос келиши, элементларнинг таҳлили учун стандарт намуналардан фойдаланилганлиги, ҳисоблашларда статистик ва математик моделлаштириш усуллари асосланганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти:** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти ғўзани коллектор-дренаж сувлари билан суғоришда барқарор ва радиоактив изотоплардан фойдаланиш асосида тупроқнинг фаол қатламида сувнинг тақсимланиш динамикасини ўрганишнинг ядро-физикавий усулини ишлаб чиқилиши, суғориш учун коллектор-дренаж сувларидан хавфсиз фойдаланиш технологияси такомиллаштирилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти турли минераллашган сувлар билан ғўзани суғоришда сувни тежайдиган суғориш технологиясининг принципларини ишлаб чиқиш, олинган натижалардан Сирдарё вилоятида сув танқислиги ошиб бораётган даврда коллектор-дренаж сувларидан қўшимча сув манбаси сифатида фойдаланиш имконини бериши, сув тақчиллигининг салбий оқибатларини юмшатиш билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Ғўза экинини суғоришда коллектор-дренаж сувларидан фойдаланиш технологияларини такомиллаштириш бўйича олинган натижалар асосида:

Сирдарё вилояти Сайхунобод туманида ғўзани коллектор-дренаж сувлари билан суғоришда тупроқнинг фаол қатламида коллектор-дренаж сувларини шимилиши қонуниятлари Сув хўжалиги вазирлиги тасарруфидаги Қуйи-Сирдарё ирригация тизимлари хавза бошқармаси томонидан Шўрузак Нурли келажак фермер хўжалигига жорий қилинган (Сув хўжалиги вазирлигининг 2019 йил 20 июлдаги №04/25-2898-сон маълумотномаси). Натижада

вегетацияда назоратга нисбатан 567 м<sup>3</sup>/га сув тежалган ва ғўза ҳосилдорлиги 4,68 ц/га юкори бўлган

Кучсиз шўрланган тупроқларда ғўзани суғоришда коллектор-дренаж сувларидан самарали фойдаланиш технологияси тупроқ фаол қатламида сувнинг шимилиш қонунияти Сув хўжалиги вазирлигига тасарруфидаги Қуйи-Сирдарё ирригация тизимлари ҳавза бошқармаси томонидан “Собирбой Мансурбой”, фермер хўжалигида жорий этилган. (Сув хўжалиги вазирлигининг 2019 йил 20 июлдаги №04/25-2898-сон маълумотномаси). Натижада коллектор-дренаж сувларидан қўшимча манба сифатида фойдаланишнинг мақбул вариантлари ишлаб чиқилиб, экинлар ҳосилини камаймаслиги имконияти яратилган.

Кучсиз шўрланиш даражасига эга бўлган тупроқларнинг фаол қатламида сувнинг шимилиш динамикасини аниқлашнинг ядро-физикавий усули Сув хўжалиги вазирлиги тасарруфидаги Қуйи-Сирдарё ирригация тизимлари ҳавза бошқармаси томонидан “Собирбой Мансурбой” ҳамда Шўрузак Нурли келажак фермер хўжаликларида жорий этилган Сув хўжалиги вазирлигининг 2019 йил 20 июлдаги №04/25-2898-сон маълумотномаси). Натижада ғўза экинини коллектор-дренаж сувлари билан суғоришда инновацион технологиялардан фойдаланган ҳолда тадбиқ этиш натижасида 13-14% сув иқтисод қилинган ва хар гектардан 1150 минг сўм соф даромад олинган

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари 3 та халқаро ва 4 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши.** Диссертация мавзуси бўйича жами 15 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг фалсафа доктори (PhD) диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган нашрларда 6 та мақола, жумладан 3 таси хорижий журналларда нашр этилган. Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлигининг 1 та муаллифлик гувоҳномаси олинган.

**Диссертациянинг ҳажми ва тузилиши:** Диссертация иши 110 саҳифада ёзилган бўлиб, кириш, тўртта боб, хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат.

## **ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ**

**Кириш** қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати келтирилган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объект ва предмети тавсифланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот ишларининг ишончлилиги, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «Қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш учун коллектор-зовур сувларидан фойдаланишнинг замонавий ҳолати» деб номланган биринчи бобида қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш учун коллектор-дренаж ва сизот сувларидан фойдаланиш бўйича чет эл ва республика олимларининг олиб борган тадқиқотлари баён этилган. Ер ости сувлари ва коллектор-зовур сувларининг ҳосилдорликка таъсирини аниқлаш бўйича тадқиқотлар қуйидаги С.Ф. Авъерянов, В.А. Ковда, Б.А.Шумаков, И.А.Енгулатов, Д.М.Кац, А.В.Лебедев, Н.И.Парфенова, П.С.Панин, Келли, Либуху, Гапона, Бауераа, Меесленда, Виллах, Г.Саболча, К.Дараба, К.Мирзажонов, Н.Н.Ходжибоев, В.Г.Самойленко, И.С. Рабочев, Л.В. Кирейчева, В.С.Мгеладзе, Е.В.Овчинникова, А.А Рачинский, Ф.А Рахимбаев, Н.Ф.Беспалов, В.А.Духовный, Р.К.Икрамов, В.Насонов, Э.И. Чембарисов, О.Р.Рамазанов, Е. Курбанбаев, Х.Э. Якубов, Т.П.Глухова, Г.А.Ибрагимов, М.А. Якубов, Ш.Х. Якубов, А.Х.Каримов ва бошқалар томонидан олиб борилган. Жаҳон амалиётида суғориш учун ер ости сувларидан фойдаланиш: АҚШ, Ҳиндистон, Хитой, Россия, Покистон ва бошқа кўплаб мамлакатларда кенг ривожланган, фермер хўжаликлари ерларини суғориш учун асосан ер ости сувларидан фойдаланади. Ҳиндистонда суғориладиган ерларнинг 66 фоизини қудукдан сув олиб суғорилади. Саудия Арабистон, Ливанда ер ости сувлари суғоришнинг ягона манбаи бўлиб хизмат қилади. Италияда ўн минглаб гектар суғориладиган ерлар ер ости сувлари билан суғорилади. Ўрта ер денгизи мамлакатларида кам шўрланган сувлардан турли хил экинларни суғоришда фойдаланиш бўйича тадқиқотлар шуни кўрсатдики, айрим сабзавот ва полиз экинларини, беда, шоли, ғалла ва бошқа экинларни суғоришда минерализацияси юқори яъни 5 г/л бўлган сувдан муваффақиятли фойдаланиш тавсия этилган.

Ҳозирги кундаги дунёдаги глобал иқлим исиши даврида республикамизда сув ресурслари танқислиги йилдан йилга ортиб бормоқда. Бундан ташқари, Афғонистоннинг Амударё дарёси сув ресурсларига бўлган талаби ортиши кузатилмоқда. Бошқа томондан, Сирдарё ва Амударёнинг юқори оқимида қурилган йирик сув омборларини энергетик режимда ишлашга ўтказилиши, шунингдек, кам сувли йилларнинг тез-тез такрорланиши, дарёларнинг ўрта ва қуйи қисмида жойлашган катта ҳудудларнинг сув таъминотига жиддий таъсир кўрсатишни бошлаган.

Коллектор-зовур сувларидан суғоришда фойдаланишда М.А.Якубов, Ш.Х.Якубов, Х.Э.Якубовларнинг тавсияларига кўра яхши зовурланган ерлардаги енгил ва ўрта сув ўтказувчанликка эга тупроқларда 3-3,5 г/л гача бўлган минерализацияга эга ҳеч қандай ариқ сувлари билан аралаштирмай самарали фойдаланиш имконияти мавжудлигини кўрсатдилар. Фақат бунда суғоришнинг ювилиш режими талабларига риоя этиш керак, яъни даладаги умумий сув миқдори эвапотранспирацияга нисбатан 5-10% кўпроқ бўлиши кераклиги қайд этилган.

$$\frac{O_{св_0}}{ET} > 5 - 10\% \quad (1)$$

Зовур оқимининг минерализацияси 3-4 г/л дан юқори бўлган ҳолларда сувдан дарё суви билан аралаштириш йўли билан фойдаланиш керак, дарё сувининг микдори қуйидаги формула билан аниқланади:

$$M_{cy} \cdot K_{cy} + M_{zo} \cdot K_{zo} = M_{ap}(K_{cy} + K_{zo}) \quad (2)$$

Чучук сув ҳажмининг зовур сувлари (аралаштирилганда) ҳажмига нисбати қуйидагича аниқланади:

$$D = (C_{др} - C_3) : (C_3 - C_{пр}) \quad (3)$$

Суғориладиган тупроқларнинг механик таркибига қараб, суғориш сувларининг рухсат этилган минерализацияси қуйидаги тупроқлар (Глухова) учун тенг бўлади: энгил кумоқ – 4 г/л, жумладан 2,5 - 3 г/л токсик тузлар; кумлоқ ва кум тупроқлар – 5г/л, жумладан 3,5 – 4 г/л токсик тузлар. Иложи борича шўр сувларни суғориш сувлари билан аралаштириб паст минерализацияли (3г/л гача) сувга айланттириш. А.Н. Костяков таснифига кўра, суғориш сувларини қуйидаги минерализация даражасига қараб тўртта гуруҳга ажратиш мумкин: а) 0,4 г/л гача - суғориш учун фойдаланиш хавфсиз; б) 0,5 дан 1,0 г/л оралиғида суғориш учун фойдаланиш чекланган; с) 4.0 г/л гача - суғориш учун фойдаланиш тупроқ шўрланишига олиб келади; г) 5-6 г/л гача - суғориш учун фойдаланиш тупроқни кучли шўрланишига олиб келишлиги аниқланган.

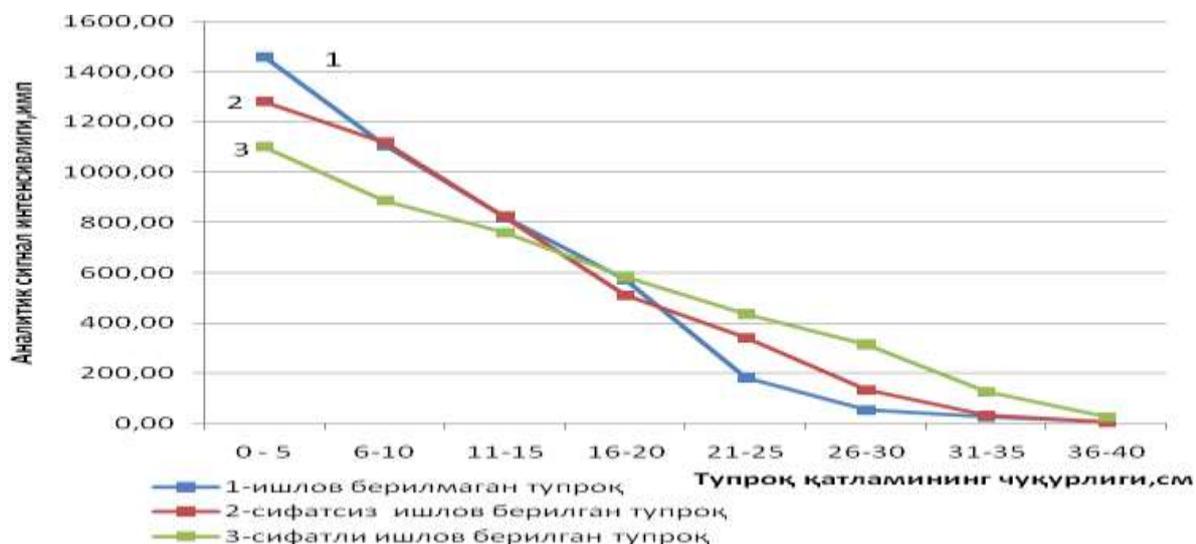
Радиоактив ва барқарор изотоплардан индикаторлар сифатида фойдаланишнинг асослари Б.Н. Анненков, Е.В. Юдинцеваларнинг А.Д. Фокин, А.А. Лурье, С.П. Торшинларнинг “ ишларида баён этилган.

Диссертациянинг «**Тажриба участкасининг хўжалик, тупроқ-иқлим ва мелиоратив ҳолатини ўрганиш**» деб номланган иккинчи бобида Сирдарё вилоятининг географик ўрни, иқлими, тупроқ-мелиоратив шароитлари ва ер-сув ресурсларидан фойдаланиш, коллектор-зовурларнинг ҳолати, муаммолари ва уларнинг ечимлари таҳлиллари келтирилган. тажриба участкасини ерларининг тупроқ-мелиоратив шароитларни ҳисобга олган ҳолда коллектор-зовур сувларидан фойдаланишнинг мавжуд технологиясини такомиллаштириш учун ҳар хил таркибли тупроқнинг фаол қатламига сувнинг шимилиш қонуниятларини инновацион ишланмалари, илм-фан, техника ва технологияларнинг замонавий ютуқлари, жумладан ядро физикавий таҳлил усулидан фойдаланиб тадқиқот қилиш зарурлиги аниқланган.

Диссертациянинг «**Ўзани етиштиришда тупроқнинг фаол қатламида сувнинг шимилиш қонуниятини барқарор ва радиоактив изотопларни қўллаб ўрганиш бўйича тадқиқотлар**» деб номланган учинчи бобида ЎЗР ФА ЯФИ тажриба участкаси ва лабораториясида ҳамда Сирдарё вилояти Сайхунобод тумани Пахтакор СИУ «Шўрўзак Нурли келажак» фермер хўжалигининг тажриба участкасида олиб борилган тадқиқотлар натижалари келтирилган.

ЎЗР ФА Ядро физикаси институтининг тажриба участкасидаги тупроқ фаол қатламида сувнинг тақсимланиши динамикасини ўрганиш бўйича тадқиқотлар. Илмий ишни экспериментал тарзда урганилганда биринчи эгатлаб суғориш усулида 3та вариантда, сифатли ишлов берилган тупроқда, сифатсиз ишлов берилган тупроқда ва ишлов берилмаган тупроқда сувнинг шимилиш

қонуниятни ўрганилди. 1-расмда тупроқнинг фаол қатламида чуқурлиги бўйича сувли эритманинг тақсимланиш қонуниятлари тавсифланган диаграмма келтирилган. 1 – эгри чизик ишлов берилмаган тупроқда сувни тақсимланиш қонуниятини тавсифлайди. Тупроққа сифатсиз механик ишлов берилган вариантида, тупроқнинг 40 см чуқурликдаги қатламида йирик кесаклар тупроқнинг умумий ҳажмини тахминан 20 % ни ва ушбу ҳолатдаги сувнинг тақсимланиш қонуниятини 2 – эгри чизик билан тавсифланган. 3 – эгри чизик тупроққа бутун чуқурлиги бўйича сифатли ишлов берилганда, ҳамда майда дондор тупроқларда сувнинг тақсимланиш қонуниятини тавсифлайди.



**1 - расм. Эгатлаб суғориш усулидан фойдаланганда тупроқ фаол қатламида сувли эритманинг тақсимланиш қонуниятлари.**

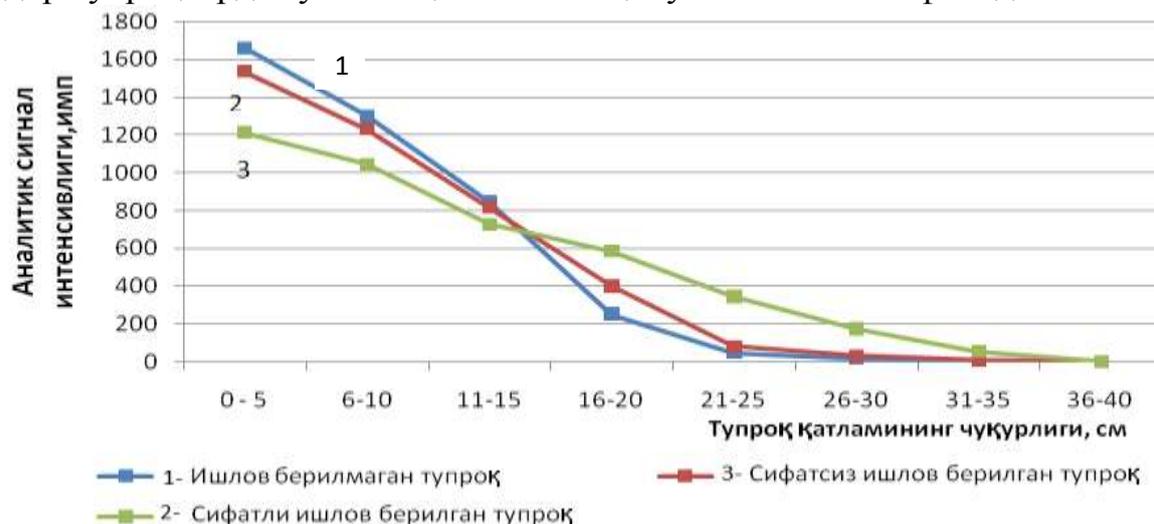
Юқорида 1-расмдан кўришиб турибдики, суғоришнинг анъанавий усули қўлланилганда турли даражада механик ишлов берилганда тупроқнинг фаол қатламида сувнинг тақсимланиш динамикаси бир биридан фарқ қилган. Механик ишлов берилмаган ва сифатсиз механик ишлов берилган тупроқларда сувнинг ўртача миқдори берилганда сув чуқурроқ шимила олмаган. Сифатсиз ишлов берилган тупроқларда сув сингиши ва тупроқ чуқурлиги бўйича нотекис тақсимланиши кузатилган. Шу сабабли сувли эритма айрим нуқталарда 30 см чуқурликка етиб бориб, айрим нуқталарда етиб бормаганлиги қайд этилган. Яхши механик ишлов берилган тупроқларда 5см ва 10 см чуқурликка шимилган сув миқдори бир биридан фарқ қилди. Масалан, ишлов берилмаган тупроқнинг 5 см чуқурлигида қайд этилган аналитик сигнал 1216 импульсни, сифатли ишлов берилган тупроқда эса 1206 импульсни ташкил қилди. 10 см чуқурлигида эса қайд этилган аналитик сигнал 934 импульсни ва 903 импульсни ташкил қилди. 15-20 см чуқурликдан бошлаб тупроқнинг турига боғлиқ равишда сувнинг шимилишида фарқ бошланди. Масалан, <sup>63</sup>Su радиоактив изотопининг қайд этилган аналитик сигнали 25 см ва 35 см чуқурликда тупроққа сифатли ишлов берилганда 10 минут ўлчаш давомида мос равишда 347 ва 157 импульсга тенг, ишлов берилмаган тупроқларда шу чуқурликларда 103 ва 40 импульсга тенг, яъни бир хил чуқурликда тупроқда сувнинг шимилиш нисбати ушбу икки тупроқларда (103 имп./347 имп.) =0,30

га тенг бўлди. Бунинг маъноси шуки, ишлов берилмаган тупроқнинг 25 см чуқурлигида сувнинг шимилиши тупроқга сифатли ишлов берилгандаги қийматга нисбатан 30% ни ташкил этди. <sup>63</sup> Сu радиоактив изотопининг аналитик сигналлари нисбати берилган тупроқнинг 35 см чуқурлигида (40имп. / 157имп.)=0,25 га тенг. Бунинг маъноси шуки, ишлов берилмаган тупроқнинг 25 см чуқурлигида сувнинг шимилиши тупроқга сифатли ишлов берилгандаги қийматга нисбатан 25% ни ташкил этди. Шундай қилиб, тажрибалардан кўриниб турибдики, тупроқнинг фаол қатламида сувнинг тақсимланиш динамикаси тупроққа ишлов беришнинг сифатига боғлиқлиги аниқланди.

Олинган натижалар шуни кўрсатдики, суғоришнинг анъанавий усулидан фойдаланилганда, ишлов берилмаган ва ёмон ишлов берилган тупроқларда сув ресурсларидан фойдаланиш самараси паст, чунки сув асосан тупроқнинг юза қатламларида қолиб кетади, сувни чуқурроқ шимилиши учун, масалан, 30-40 см чуқурликкача етиб бориши учун каттароқ хажмдаги сув керак бўлади. Бизнинг тажрибаларимизда сув эритмаларининг хажми 1 м<sup>2</sup> юзага 0,05 м<sup>3</sup> ни ташкил этган, бундай сарфда (50л/м<sup>2</sup>) сув 30-40см чуқурликка етиб бормаганлиги қайд этилди.

Тупроқнинг фаол қатламида сувнинг тақсимланиш қонуниятларини янада чуқурроқ ўрганиш учун иккинчи суғориш усули - ёмғирлатиб суғориш усули қўлланилди. Бу усулни қўллашда ҳам юза бирлигига бир хил хажмдаги сувли эритма ишлатилган ва тажрибалар ўтказилган. Худди олдинги тажрибаларга ўхшаб, бунда ҳам 3 турдаги тупроқларда, механик ишлов берилмаган, сифатсиз ишлов берилган ва сифатли ишлов берилган тупроқларда тажриба ўтказилган.

Суғоришнинг ёмғирлатиш усули қўлланилганда сувнинг тақсимланиш қонуниятини диаграмма кўринишида 2-расмда келтирилган. 1 – эгри чизик ишлов берилмаган тупроқда сувни тақсимланиш қонуниятини тавсифлайди. 2 – эгри чизик сифатсиз ишлов берилган тупроқда сувнинг тақсимланиш қонуниятини тавсифлайди. 3 – эгри чизик тупроққа яхши ишлов берилганда, ҳамда майда донадор тупроқларда сувни тақсимланиш қонуниятини тавсифлайди.



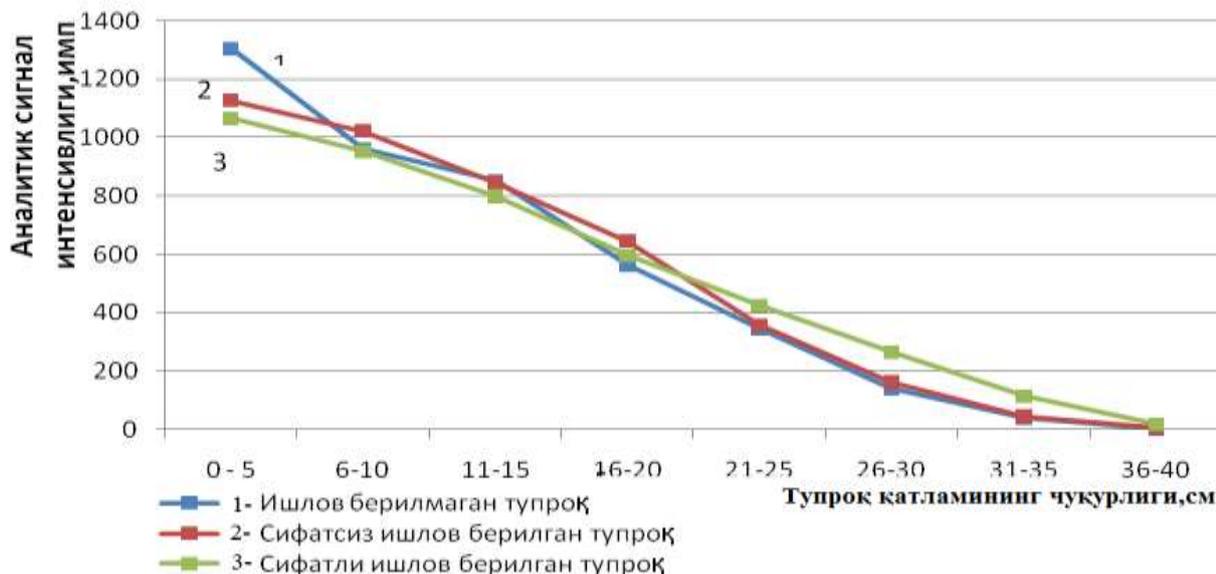
**2- расм. Ёмғирлатиб суғориш усулидан фойдаланганда тупроқнинг чуқурлиги бўйича сувли эритманинг тақсимланиш қонуниятлари.**

Юқорида келтирилган 2-расмдан кўриниб турибдики, суғоришнинг ёмғирлатиш усули қўлланилганда суғориш ўсимликларнинг барглари орқали амалга оширилиб, сувнинг кўп қисми юқори қатламларда шимилди. Тажрибаларимизда радиоактив элементларнинг сувли эритмаси тупроқнинг юза қатламларида шимилган ва 20 см дан пастида сув эритмаси деярли аниқланмади. Сувли эритмаларининг асосий массаси тупроқнинг 0-10см чуқурлигида шимилган. Масалан, сифатли ишлов берилган тупроқнинг 5 см чуқурлигида радиоактив изотопнинг бир хил вақт оралиғида қайд этилган аналитик сигнали 450 импульсни, худди шу чуқурликда сифатсиз ишлов берилган тупроқда эса 550 импульсни ташкил қилди, яъни бу ерда сув кўпроқ шимилди. Ушбу чуқурликда сувнинг шимилиш нисбати  $(550\text{имп.}/450\text{имп.})=1,22$  га тенг бўлди. Бунинг маъноси шуки, дағал ишлов берилган тупроқнинг 5 см чуқурлигида сувнинг шимилиши тупроқга сифатли ишлов берилгандаги қийматга нисбатан 122 % ни ташкил этди. Тупроққа сифатли ишлов берилганда 15 см чуқурликда аналитик сигнал 185 импульсни ташкил қилди, худди шу чуқурликда тупроққа дағал ишлов берилганда 15 импульсни ташкил қилган, яъни тупроққа сифатли ишлов берилгандагига нисбатан бир неча марта кам. 15 см чуқурликда сувнинг шимилиши нисбати  $(15\text{имп.}/185\text{имп.})=0,08$  га тенг. Бунинг маъноси шуки, сифатсиз ишлов берилган тупроқнинг 15 см чуқурлигида ёмғирлатиб суғорилганда сувнинг шимилиши тупроққа сифатли ишлов берилгандаги қийматга нисбатан 8 % ни ташкил этди. Олиб борилган тажрибаларнинг натижалари асосида шундай хулосага келиш мумкинки, ушбу суғориш усули фақат илдиз тизими тупроқнинг юза қатламида (5-10см) жойлашган қишлоқ хўжалиги экинлари учун самарали бўлди.

Тупроққа сифатсиз механик ишлов берилганда, 20% гача йирик кесаклар мавжуд бўлганда ёмғирлатиб суғориш усулидан фойдаланиш бўйича тажрибалардан олинган натижалар 2 – эгри чизикда ўз аксини топган. Ушбу эгри чизикдан кўриниб турибдики, мазкур суғориш усулида хар хил механик хусусиятли тупроқларнинг айрим жойларида шимилиш чуқурлиги 15-25 см ни ташкил қилса, бошқа жойларда 5-10 см га тенг бўлди. Тупроқда сувнинг тақсимланиш қоидалари тўлароқ ўрганилиши учун 3-чи замонавий суғориш усули – томчилатиб суғориш усули ҳам синаб кўрилди. Олдинги тажрибалардаги каби тупроқнинг юза бирлигига бир хил хажмда сувли эритма берилди.

Томчилатиб суғорилганда хар хил механик хусусиятли тупроқларда сувнинг тақсимланиш қонунияти 3 – расмда келтирилган, бу ерда 1– эгри чизик ишлов берилмаган тупроқда сувнинг шимилишини тавсифлайди, 2– эгри чизик сифатсиз ишлов берилган тупроқда сувнинг шимилишини тавсифлайди, 3–эгри чизик тупроққа сифатли ишлов берилганда тупроқларда сувнинг шимилишини тавсифлайди. 3–расмдан кўриниб турибдики, томчилатиб суғоришдан фойдаланилганда механик ишлов берилмаган тупроқларда сувнинг тақсимланиш қонунияти экспоненциал қонунига мос келиши аниқланди. Секин ва бир текис томчилатиб сувнинг берилиши натижасида, сувдан фойдаланиш самарадорлиги юқори бўлди. Тажрибаларда намлик тупроқнинг 30 см ва ундан

ортиқ чуқурлигигача сингиб борган ва асосийси, натрий ва мис радиоактив изотопларнинг сувли эритмалари тупроқда нисбатан бир текис тақсимланган. Тупроққа механик ишлов берилмаганлигига қарамай сув бутун тупроқ бўйича чуқур ва текис шимилган.



**3- расм. Томчилатиб суғориш технологиясидан фойдаланганда тупроқнинг чуқурлиги бўйича сувнинг тақсимланиш қонунияти**

Ўтказилган тажрибалар шуни кўрсатдики, томчилатиб суғориш сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш бўйича энг самаралисидир, чунки бунда сув максимал даражада текис ва чуқур шимилади, айниқса сифатли ишлов берилган тупроқларда. Масалан, барча турдаги тупроқларнинг 20 см чуқурлигидаги қайд этилган аналитик сигналлар деярли бир хил бўлди: 200 имп./мин. Томчилатиб суғорилганда барча турдаги тупроқларда сувнинг шимилиши нисбати 1 га тенг, яъни сув бир хил шимилган. Сувнинг бундай бир хил тақсимланиши қишлоқ хўжалиги экинларига вегетация даврида ижобий шароитларни ҳосил қилади.

Сайхунобод тумани Пахтакор СИУ «Шўрўзак Нурли келажак» фермер хўжалиги шароитида ғўзани коллектор-зовур сувлари билан суғоришдаги тажриба натижалари. «Шўрўзак Нурли келажак» фермер хўжалигининг суғориш ерлари 122 га ни ташкил этади, булардан 54 га дон экинлари ва 65 га ғўзадир. Сув манбаси сифатида Ш-4 КДС тармоғидан фойдаланилади, минерализацияси эса 1,2 г/л, сизот сувлар сатхи 1,5-3 м га. Фермер хўжалиги худудининг географик жойлашуви ва каналларда суғориладиган сувнинг танқислигини ҳисобга олиб, амалда суғориш учун коллектор Ш-4 нинг сувларидан фойдаланилади. Йилнинг мавсумларига боғлиқ равишда сувнинг ўртача минерализацияси 1 г/л дан 1,6 г/л гача ўзгаради. Фермер хўжалиги асосий худудларининг тупроқлари кучсиз шўрланган, хайдалма ва хайдалма ости қатламларнинг механик таркиби ўртақумоқ тупроқлардан иборат. Тажриба даласининг ўлчами 50м x 200м, яъни 1 га. Тажриба участкаларида коллектор-зовур сувлари (минерализацияси 3 г/л) кучсиз ва ўртача шўрланган тупроқларда суғориш ишларини ўтказганда қандай таъсир этишини ва қанақа оқибатларга

олиб келишини баҳолаш учун тупроқнинг фаол қатламида КЗС ларини шимилиш қонуниятларини ўрганиш бўйича тажриба тадқиқотлари ўтказилди.

Тажриба майдони қаралаётган худуднинг барча майдонлари учун типик ҳисобланади. Майдонларни белгилари бўйича солиштириш учун В.В.Шабанов ва Е.П.Рудаченко услубиятидан фойдаланилган.

$$P=P_1 \times P_2 \times P_3 \times P_4 \times [1-(1-P_5)] \times [1-(1-P_6)] \times [1-(1-P_7)] \times [1-(1-P_8)]$$

Бу ерда  $P_1 \times P_2 \times P_3 \times P_4 \times P_5 \times P_6 \times P_7 \times P_8$ —филтрация коэффициенти, тупроқнинг ҳажмий оғирлиги, сув ўтказувчанлиги, энг кам нам сифими, қатламлар қалинлиги; тупроқдаги гумус миқдори, туз миқдори, сизот суви сатҳи белгилари.

Тажриба даласи натижаларини Сирдарё вилояти майдонларида қўллаш эҳтимоли  $P= 0,97 \times 0,96 \times 0,75 \times 0,82 [1 - (1-0,94) \times (1-0,80)] \times [1 - (1-0,81) \times (1-(1-0,94))]=0,69$

Тадқиқот натижаларини Сирдарё вилоятининг 69 % майдонларида қўллаш мумкин.

$$F_P = F_{\text{умум}} \times P = 284000 \times 0,69 = 195960 \text{ га}$$

бунда:  $F_{\text{умум}}$ — суғориладиган умумий майдони, га

“Шўрўзак Нурли келажак” фермер хўжалигида ғўза экинни эгатлаб суғоришнинг техника ва технологиясини такомиллаштириш бўйича дала тажриба ишларида эгатларга сув бериш сарфи 0,6-1 л/с ни ва эгатларининг узунлиги 150-200 м ни ташкил этди. Суғоришлар 150,160,170,200 м эгат узунликларида ва 0,6;0,8;1,0 л/с сув сарфларда олиб борилди. Эгат оралиғи 0,9 м бўлганда эгат чуқурлиги 18-20 см ни ташкил этди. Суғоришлар доимий ва ўзгарувчан оқимларда сув бериш асосида олиб борилди.

Умумий сув истеъмоли миқдори сув мувозанати услуги билан академик А.Н.Костяков тенгламаси бўйича аниқланди:

$$E_v = M + K_{P_v} + \Gamma + (W_b - W_o)$$

Бу ерда:  $E_v$ — умумий сув истеъмоли миқдори, м<sup>3</sup>/га;  $M$ —суғоришнинг умумий меъёри, м<sup>3</sup>/га;  $K$ —ёгинлардан фойдаланиш коэффициенти;  $P_v$ —вегетация давридаги атмосфера ёгинлари, м<sup>3</sup>/га;  $\Gamma$ —вегетация даврида экинларнинг грунт сувларидан фойдаланиш миқдори, м<sup>3</sup>/га;  $W_o$ — вегетация якунида тупроқнинг ҳисобий қатламидаги сув миқдори, м<sup>3</sup>/га.  $W_b$ —экинни экиш даврида тупроқнинг ҳисобий қатламидаги сув миқдори, м<sup>3</sup>/га;

Суғорилаётган майдондаги туз баланси Д.М.Кац бўйича аниқланди:

$$\Delta S = S_{\text{ё}} + S_{\text{суғ}} + S_{\text{ер.ости}} + S_{\text{имп}} + S_{\text{ўғ}} - S_{\text{ер.ости}} - S_{\text{др}} - S_{\text{хосил}}$$

Бу ерда:  $\Delta S$ —туз захираларининг ўзгариши;  $S_{\text{ё}}$ ,  $S_{\text{суғ}}$ ,  $S_{\text{ер}}$ ,  $S_{\text{имп}}$ ,  $S_{\text{ўғ}}$ —тузларнинг ҳаво ёгингарчилиги, суғориш суви, ер ости суви билан келиши, импульверизация йўли билан ва ўғитлар билан келиши;  $S_{\text{ер}}$ ,  $S_{\text{др}}$ ,  $S_{\text{хосил}}$ —тузларнинг ер ости сувлари, дренаж ва хосилдорлик билан кетиши.

Суғориш меъёри А.Н.Костяков формуласи бўйича аниқланди:

$$m = 100 \times n \times d (\beta_{\text{экс}} - \beta_o) \times K_m, \text{ м}^3/\text{га}$$

1-жадвал

Вўза ҳосилдорлиги, ц/га

Вариантлар	Ҳисобга олиш натижалари				$\Sigma$	$X_{\text{ўрт}}$	$a \pm$	Ҳўжалик бўйича ўртача, ц/га
	1	2	3	4				
4 вариант (доимий оқим)	25,61	26,43	27,14	25,64	105,82	26,45	-4,68	32,72
I вариант (ўзгарувчан оқим)	31,84	30,76	30,81	31,12	124,53	31,13	+4,68	

Эгат узунлигини тўлиқ бир текисда намланишни таъминлаш учун ўзгарувчан оқимда сув сарфлари берилди. Ўтказилган тажриба вариантларидаги эгатлаб суғоришда ўзгарувчан оқимда энг самарали 1-вариантда бўлди. Унда: 0,003 нишабликда 150 м эгат узунлиги ва 0,9 метр оралиғида, эгат чуқурлиги 18-20 см, 1,0/0,6 л/с ўзгарувчан сув сарфларини беришда бир текисда намланиш 0,89 га тенг бўлди ва натижада вегетацияда назоратга нисбатан 567 м<sup>3</sup>/га сув тежалди ва пахта ҳосилдорлиги 4,68 ц/га ошди.

Тажриба далаларидаги тупроқнинг фаол катламида сувнинг шимилиш қонуниятини ўрганиш учун ядро-физикавий усуллардан фойдаланиш имкониятларини баҳолаш мақсадида, тупроқнинг макро- ва микроэлементлар таркиби мониторинги нейрон-активацион таҳлил усули ёрдамида ўтказилди. Бунинг учун тажриба далаларидан тупроқнинг 0см дан 90см гача бўлган чуқурлигидан намуналар олинди, доимий оғирликкача қуритилди ва нейрон-активацион таҳлили ўтказилди.

2 - жадвал

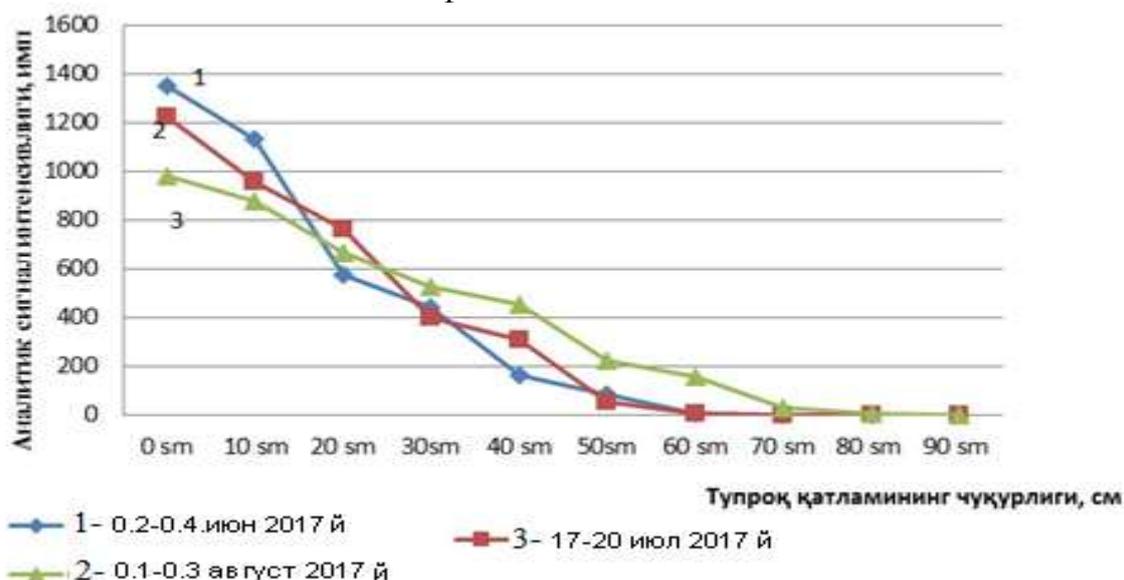
Тажриба даласининг тупроқ намуналарида макро- ва микроэлементлар микдори, (мкг/г)да

Аниқла- наётган элемент- лар	Назорат участкаси тупроқ намуналари	1-тажриба участкаси тупроқ намуналари		2-тажриба участкаси тупроқ намуналари		3-тажриба участкаси тупроқ намуналари	
<b>Sm</b>	5.4	4.1	4.4	3.9	9.4	4.7	6.2
<b>Mo</b>	3.3	0.95	1.2	1.5	0.95	1.6	1.8
<b>U</b>	2.49	3.1	4.4	4.1	4.1	3.8	3.5
<b>Yb</b>	2.7	2.2	2.6	2.9	3.4	2.8	3.3
<b>Nd</b>	21	19	17	28	34	24	33
<b>As</b>	5.0	6.2	5.0	5.3	5.4	6.8	5.1
<b>Br</b>	2.9	3.9	3.8	4.7	3.6	4.0	3.8
<b>Ca</b>	81500	83400	43100	57400	85900	80400	83000
<b>La</b>	37	32	21	38	56	42	54
<b>Ce</b>	54	46	31	41	83	47	77
<b>Th</b>	11	8.9	7.3	9.9	10.5	9.1	11
<b>Cr</b>	63	55	55	66	81	54	69

<b>Hf</b>	9.85	4.6	3.3	8.1	10	4.4	6.4
<b>Ba</b>	400	390	450	460	345	430	320
<b>Cu</b>	490	480	265	250	490	490	450
<b>Cs</b>	2.5	3.4	3.5	4.5	2.3	3.5	2.3
<b>Ni</b>	170	150	150	140	94	210	168
<b>Sc</b>	13	10	11	12	13	10	13
<b>Rb</b>	68	76	89	89	58	78	56
<b>Zn</b>	52	156	130	89	55	54	52
<b>Co</b>	8.3	8.8	9.9	11	8.0	9.0	8.1
<b>Fe</b>	26000	24000	25000	29000	26000	24000	27000

Жадвалдан кўриниб турибдики, тупроқ намуналарида миснинг миқдори катта эмас (490 мкг/г ёки 0,49 мг/г), бу эса тупроқнинг фаол қатламида сувнинг тақсимланиш қонуниятини ўрганиш учун аналитик элемент сифатида мисдан фойдаланиш имконини берди.

Эгатлаб суғориш усули қўлланилганда тупроқнинг фаол қатламида сувнишимилиш динамикасини ўрганиш бўйича тажриба ишлари натижалари 4 – расмда диаграмма кўринишида келтирилган. 1 – эгри чизиқ 2018 йилнинг 02-04 –июнь кунлари тупроқда сувнинг тақсимланишини тавсифлайди, 2 – эгри чизиқ 2018 йилнинг 17-20-июль кунлари тупроқда сувнинг тақсимланишини тавсифлайди, 3 – эгри чизиқ 2018 йилнинг 1-3 август кунлари тупроқда сувнинг тақсимланишини тавсифлайди.



**4 - расм. Ғўза экинини эгатлаб суғоришда ҳар хил муддатларда тупроқнинг чуқурлиги бўйича сувнинг тақсимланиш қонуниятини.**

4-расмдан кўриниб турибдики суғоришнинг анъанавий усули қўлланилганда турли вақтда тупроқнинг фаол қатламида сувнинг тақсимланиш динамикаси бир биридан сезиларли даражада фарқ қилди. Коллектор зовур суви билан чучук сув аралашган ҳолатда фойдаланишда сувнинг тупроқнинг фаол қатламида тақсимланиши қўйидагича бўлиши аниқланди: 0-20 см гача бўлган чуқурлик қатламида сувнинг 40%, 20-40 см да сувнинг 30%, 40-60см чуқурлик қатламида 20% , 60-90 см чуқурлик қатламида 10 % сув шимилиши аниқланди.

Тупроқ намуналарини нейтрон оқидамида нурлантирилгандан кейин гамма-спектрни ўлчаш йўли билан мис концентрациялари ва суғоришда фойдаланилган мис купоросининг сувли эритмаси билан корреляцион боғлиқлиги бўйича тупроқда шимилган сувнинг миқдори аниқланди. Аналитик сигнал сифатида тажрибаларда энергияси  $E = 511\text{кэВ}$  ва  $E = 1039\text{кэВ}$  бўлган миснинг гамма-чизиқларидан фойдаланилди. Маълум формулалардан фойдаланиб гамма-нурланишнинг интенсивлиги бўйича тупроқ намуналаридаги мис концентрацияси аниқланди.

Тажрибаларда тупроқ намуналаридаги мис концентрацияси ушбу тупроқда шимилган сув миқдорига тўғри пропорционал. Бу эса мавжуд суғориш усулидан фойдаланилганда тупроқларда сувли эритмаларини шимилиш қонуниятларини ўрганиш имконини берди.

Диссертациянинг «Тадқиқот натижаларини тадбиқ қилишнинг техник-иқтисодий кўрсаткичлари» деб номланган туртинчи бобда тупроқнинг фаол қатламида сувнинг шимилиш динамикасини аниқлаш учун математик модель ҳамда тезкор ҳисоблаш бўйича компьютер дастури ишлаб чиқилди ҳамда хўжаликда олиб борилган тадқиқотлар натижаларидан фойдаланишнинг техник–иқтисодий самарадорилиги тавсия қилинди.

## ХУЛОСАЛАР

“Ёўза экинини суғоришда коллектор-дренаж сувларидан фойдаланиш технологияларини такомиллаштириш“ мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосида қўйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Сирдарё вилояти Сайхунобод тумани Пахтакор СИУ хўжалигида жами 1798 га суғориладиган ерларнинг 72% (1294 га)ни ўтлоқи-бўз тупроқлар , механик таркиби бўйича ўрта қумоқ тупроқлар ташкил этади. Хўжаликда сизот сувлари сатхи 1,5-3 метрда жойлашган, уларнинг минерализацияси 1-3 г/л бўлган майдон 95,7%(1722 га)ни ташкил этади. Хўжаликда жами 1798 гектар суғориладиган ерларнинг 86,5%(1555 га) кучсиз шўрланган, 11,5%(207 га) ўртача ва 2%(36 га) кучли шўрланган майдонларга кириши аниқланди.

2. Коллектор-зовур тармоқларини ўз вақтида таъмирланмаслиги, шўрланган ерларнинг шўри ўз вақтида ювилиб, хайдалмаслиги, шўрланган ерларда ёўза орасига экиладиган ғалла экинлари билан банд ерларнинг шўр ювиш ҳажми 35–38% га қисқариши Сирдарё вилоятида шўрланган ерларнинг кўпайиб кетишига ва суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини ёмонлашувини кўрсатиб берди.

3. Сайхунобод тумани «Шўрўзак Нурли келажак» фермер хўжалигининг тажриба далаларидаги тупроқ намуналарида макро- ва микроэлементлар таркиби нейтрон-активацион таҳлил усули асосида ўрганилган ва қўйидаги элементлар миқдори аниқланган: Ca, Fe, Mo, Ni, Zn, Co, Cu, U, Th. Тажриба майдонлари тупроқ намуналарида элементларнинг миқдорий таҳлили натижасида миснинг миқдори 0,25 мг/г дан 0,49 мг/г гача бўлиши аниқланган. Нейтрон-активацион таҳлили усули орқали мис миқдорини аниқлашнинг сезгирлиги 0,02 мг/г ни ташкил қилишини ҳисобга олиб, тажриба тадқиқотлари учун  $^{63}\text{Cu}$  изотопидан фойдаланиш асосланган.

4. Сувдан самарали фойдаланиш кўрсаткичи биринчи навбатда деҳқончилик учун қўлланиладиган суғориш усулига ва тупроққа ишлов бериш сифатига боғлиқ эканлиги лаборатория ва дала тажрибалари орқали аниқланган. Эгатлаб суғориш усулида умуман механик ишлов берилмаган тупроқларда сувнинг 70% қисми тупроқнинг юза қатламида, яъни 15 см гача бўлган қатламда шимилиши  $^{63}\text{Cu}$  радиоактив изотопининг аналитик сигналларини қайд қилиш орқали аниқланган. Пастки қатламларда шимилиш жуда кам, масалан 35см дан чуқурроқ қисмида сувнинг 1-2 % қисми етиб бориши аниқланган. Сифатли ишлов берилган тупроқларда эса сувнинг катта қисми, яъни 65% қисми 10-30 см чуқурликдаги қатламда шимилиши тажрибада аниқланган ва тупроқларнинг 35 см дан пастки қатламларига сувнинг 5-7% гача шимилиши аниқланган. Бу эса қишлоқ хўжалиги экинлари илдиз тизими ривожланиши учун нисбатан кўпроқ намликни таъминлаш имконини беради.

5. Минерализация кўрсаткичи 3 г/л бўлган коллектор-дренаж сувларидан фойдаланганда кучсиз шўрланган тупроқларнинг фаол қатламида сувнинг шимилиш динамикаси  $^{63}\text{Cu}$  барқарор изотоплари суви эритмаларининг тақсимланиши орқали ўрганилган. Олиб борилган экспериментал тадқиқотлар асосида тупроқнинг фаол қатламида сувнинг шимилиш динамикасини аниқлашнинг ядро-физикавий услубияти ишлаб чиқилган.

6. Суғоришнинг анъанавий усули қўлланилганда турли вақтда тупроқнинг фаол қатламида сувнинг тақсимланиш динамикаси бир биридан сезиларли даражада фарқ қилди. Коллектор-дренаж суви билан чучук сув аралашган ҳолатда фойдаланишда сувнинг тупроқнинг фаол қатламида тақсимланиши кўйидагича бўлиши аниқланди: 0-20 см гача бўлган чуқурлик қатламида сувнинг 40%, 20-40 см да сувнинг 30%, 40-60см чуқурлик қатламида 20% , 60-90 см чуқурлик қатламида 10 % сув шимилиши аниқланди.

7. Кучсиз шўрланган шўрланган тупроқларда минерализацияси 3г/л бўлган КДСни аралаштириб фойдаланилганда, 1-вариант-ЧДНС 70 % да 1:4 микдор аралашма(1- зовур суви, 4-дарё суви, минерализацияси- 1:4=3г/л+4,8г/л=7,8:5=1,56г/л) энг самарали вариант бўлиб, ҳудуднинг экологик ҳолатига зарар етказмасдан деҳқончилик учун сув ресурслардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш мумкинлиги дала тажрибаларида исботланди. Шу кўрсаткичдаги минерализацияли КДС дан мавсум давомида фойдаланганда тажриба майдонларининг шўрланиш даражаси ошмаганлиги, яъни кучсиз даражада қолганлиги тадқиқотларда исботланди.

8. Ғўза экинини суғоришда эгат узунлигини тўлиқ бир текисда намланишни таъминлаш учун ўзгарувчан оқимда коллектор-дренаж сув сарфлари берилди. Ўтказилган тажриба вариантларидаги эгатлаб суғоришда энг самарали 1 -вариантда бўлди. Унда: 0,003 нишабликда 150 эгат узунлиги ва 0,9 метр оралиғида 1,0/0,6 ўзгарувчан сув сарфларини беришда бир текисда намланиш 0,89 га тенг бўлди ва натижада вегетацияда назоратга нисбатан 567 м<sup>3</sup>/га сув тежалиши ва пахта ҳосилдорлиги назорат вариантыга нисбатан 4,68 ц/га юқори бўлиши имконияти яратилди.

9. Ғўзани етиштиришда тупроқнинг фаол қатламида сувнинг шимилиш динамикасини ҳисоблаш учун математик модел яратилган ва тезкор ҳисоблашни таъминлайдиган компьютер дастури ишлаб чиқилган (Ўзбекистон

Республикаси Интеллектуал Мулк Агентлигининг 14.06.2019йилдаги № DGU 06593-сонли Гувоҳномаси).

**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**

**УРУНБОВЕВ САДРИДДИН КОМИЛЖОНОВИЧ**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ ВОД ДЛЯ ОРОШЕНИЯ  
ХЛОПЧАТНИКА**

**06.01.02- Мелиорация и орошаемое земледелие**

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

**Ташкент – 2019**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2019.1.PhD/Т.1377.**

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.tiiame.uz](http://www.tiiame.uz)) и на информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Научный руководитель:**

**Шеров Анвар Гуломович**  
доктор технических наук, доцент

**Рецензенты:**

**Икрамов Рахимджан Каримович**  
доктор технических наук, профессор

**Шадманов Джамолиддин Казакжанович**  
кандидат сельскохозяйственных наук,  
старший научный сотрудник

**Ведущая организация :**

**Ташкентский государственный Аграрный университет**

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

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства (зарегистрировано № \_\_\_\_). Адрес: 100000, Ташкент, Кары-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**

Учёный 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.** Использование подземных вод для полива сельскохозяйственных культур в мире является одним из важных вопросов. В этом контексте использование вод рек и бассейнов с различной степенью минерализации особенно важно для орошения сельскохозяйственных культур. В этом отношении, в странах включая США, Италию, Китай, Индию, Саудовскую Аравию, Россию и в других развитых странах, при орошении посевов грунтовыми водами, содержание солей в пахотных горизонтах увеличивается в дальнейшем после значительных осадков или промывок на уменьшение содержания солей обращается особое внимание.

В мире ежегодно образуется около 300 км<sup>3</sup> коллекторно-дренажных вод (КДВ), и они наносят серьезный ущерб экономике и природе всех стран. Поэтому особое внимание уделяется целевым научным исследованиям, направленным по защите водных ресурсов и ликвидации отрицательного влияния КДВ на окружающую среду. В этой связи одной из важных задач является разработка мер по повторному использованию коллекторно-дренажных вод для ирригации, предварительно проведя деминерализацию и нейтрализацию или их использования в сочетании с речной водой.

В настоящее время для предотвращения дефицита воды в стране проводятся масштабные исследования по использованию водосберегающих технологий орошения, улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель и полученная высокой урожайности сельхозкультур. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы поставлены следующие задачи: «... снизить использование, энергии и ресурсов применять продукции и прежде всего, современные водосберегающие и ресурсосберегающие агротехники при производстве сельскохозяйственной интенсивные методы сельскохозяйственного производства»<sup>1</sup>. Для выполнения этих задач важно ведение научно-исследовательских работ, в том числе по использованию инновационных технологий по привлечению коллекторно-дренажных вод в качестве дополнительного источника для орошения.

Настоящая диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Стратегии действий развития Республики Узбекистан утвержденной Указом Президента 7 февраля 2017 года в УП-4947, в Постановлении и Указе Президента Республики Узбекистан №УП-1958 от 19 апреля 2013 года «О мерах по дальнейшему улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель и рационального использования водных ресурсов на период с 2013 по 2017 годы», №ПП-3405 от 27 ноября 2017 года «О Государственной программе развития ирригации и улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель на период 2018-2019 годы», а

---

<sup>1</sup> Постановление Президента Республики Узбекистан ПФ-4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии дальнейшего развития Республики Узбекистан»

также в других нормативно-правовых документах, принятых в этом направлении.

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

**Степень изученности проблемы.** По проблеме создания водосберегающих технологий для орошения сельскохозяйственных культур, эффективному использованию воды, по разработке плана водопользования посвящены работы ряда ученых, в том числе, А.Н.Костякова, Б.А.Шумакова, А.В.Францева, И.А.Шарова, П.Г.Кроткевича, Г.Ю.Шейнкина, Н.А.Максимова, Х.Л.Пенмана, А.Н.Ляпина, Л.Ф.Лукиной, Н.Т.Лактаева, Н.В.Морозова, В.В.Колпакова, Б.Ф.Камбарова, А.А.Рачинского, Н.А.Янишевского, М.Ф.Натальчука, Х.А.Ахмедова, Б.С.Серикбаева, Ф.А.Бараева, М.Х.Хамидова и др.

Исследования, посвященные определению влияния грунтовых и коллекторно-дренажных вод на урожайность сельскохозяйственных культур проведены учеными: С.Ф. Аверьянов, В.А. Ковда, Б.А.Шумаков, И.А.Енгулатов, Д.М.Кац, А.В.Лебедев, Н.И.Парфенова, П.С.Панин, Kelli, Libuhu, Garona, Bauera, Meeslenda, Villah, G.Sabolcha, K.Daraba, К.Мирзажонов, Н.Н.Ходжибоев, В.Г.Самойленко, И.С. Рабочев, Л.В. Кирейчева, В.С.Мгеладзе, Е.В.Овчинникова, А.А. Рачинский, Ф.А. Рахимбаев, Н.Ф.Беспалов, В.А.Духовный, Р.К.Икрамов, В.Насонов, Э.И. Чембарисов, О.Р.Рамазанов, Е. Курбанбаев, Х.Э. Якубов, Т.П.Глухова, Г.А.Ибрагимов, М.А. Якубов, Ш.Х. Якубов, А.Х.Каримов и других и достигнуты некоторые положительные результаты.

Несмотря на обширные исследования, проведенные в этой области, взаимосвязь между уровнем и степенью использования коллекторно-дренажных вод при различных технологиях орошения изучена недостаточно. Не было проведено исследований по применению инновационных технологий для эффективного использования коллекторно-дренажных вод в различных мелиоративных условиях для орошения сельскохозяйственных культур в условиях дефицита воды.

**Связь диссертации с планом научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.**

Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства с 2012 по 2018 годы по темам: 1.19 “Разработка методики эксплуатации ирригационных и мелиоративных систем” (2012), хоз.договор №68/13 “Исследование эффективности существующих методов орошения с использованием радиоизотопных индикаторов” (2013-2014гг), прикладной грант : ҚХ-А-ҚХ-2018-403 по теме

«Радиоизотопный метод исследования и оптимизации параметров водно-солевого и питательного режимов в активном слое почвы и растений» (2018г).

**Целью исследований** является совершенствование технологии ядерно-физических методов распределения воды в активном слое почвы при орошении хлопчатника коллекторно-дренажными водами.

**Задачи исследований:**

- экспериментальное исследование закономерностей распределения воды в активном слое почвы с использованием стабильных и радиоактивных изотопов при поливе хлопчатника коллекторно-дренажными водами;

- разработка ядерно-физических методов изучения динамики водопоглощения почв опытных участков с различными уровнями засоленности при поливе хлопчатника коллекторно-дренажными водами;

- совершенствование технологии использования коллекторно-дренажных вод при поливе хлопчатника;

- создание оперативных методов расчета закономерностей водопоглощения в активном слое почв при орошении хлопчатника коллекторно-дренажными водами;

- разработка математической модели динамики водопоглощения в активном слое почвы при орошении хлопчатника коллекторно-дренажными водами.

**Объектом исследования** являются луговые почвы Сырдарьинской области, поверхностные и подземные воды, воды коллекторно-дренажных систем.

**Предметом исследований** являются динамика поглощения воды в активном слое почвы, технология использования коллекторно-дренажных вод, для орошения хлопчатника математическое моделирование и программа на ЭВМ по установлению закономерностей поглощения воды.

**Методы исследований.** При проведении исследований использованы «Методы проведения полевых исследований», «Методы проведения полевых опытов хлопчатника», «Метод нейтронно-активационного анализа», «Спектрометрический метод измерения», математическое моделирование и компьютерное программирование.

**Научная новизна исследований** заключается в следующем:

- определены закономерности водопоглощения в активном слое почвы при орошении хлопчатника коллекторно-дренажной водой на основе спектрометрических измерений с использованием радиоактивных изотопов в Сайхунабадском районе Сырдарьинской области;

- разработан ядерно-физический метод определения динамики водопоглощения в активных слоях почв со слабым засолением;

- усовершенствована технология эффективного использования коллекторно-дренажной воды для орошения хлопчатника на слабозасоленных почвах на основе закона водопоглощения в активном слое почвы;

- математическая модель для быстрого определения динамики водопоглощения в активной слое почв разработана на основе численных

методов и компьютерного программного обеспечения, разработанного на языке Delphi.

**Практические результаты исследований** заключаются в следующем:

- определены ядерно-физические параметры для изучения динамики водопоглощения в активном слое почв, что позволяет оптимизировать мелиоративные условия и рациональное использование водных ресурсов;

- усовершенствована технология использования коллекторно-дренажных вод с использованием математической модели для определения закономерностей водопоглощения почв;

- разработана компьютерная программа для расчета закономерностей водопоглощения в активном слое почв;

- разработана математическая модель и метод ее быстрого расчета для определения динамики водопоглощения в активном слое почв с различными уровнями засоленности при поливе хлопчатника.

**Достоверность результатов исследований.** Достоверность результатов исследования основана на общепринятых методах исследований, теоретическими и практическими результатами, использованием стандартных образцов для анализа, элементов а также применением методов статистического и математического моделирования в расчетах.

**Научная и практическая значимость результатов исследования:**

Научная значимость результатов исследований обусловлена разработкой ядерно-физических методов изучения динамики водораспределения в активном слое почв, основанных на использовании стабильных и радиоактивных изотопов в дренажных системах орошения хлопчатника, и усовершенствованной технологии использования коллекторно-дренажных вод для орошения.

Практическая значимость результатов исследования обусловлена разработкой принципов водосберегающей технологии полива хлопчатника различными минерализованными водами, позволяющей использовать полученные результаты в качестве дополнительного источника воды при растущей нехватке воды в Сырдарьинской области, смягчая негативные её последствия.

**Внедрение результатов исследований.** На основании результатов, полученных для улучшения использования коллекторно-дренажной воды для орошения хлопчатника:

Закономерности впитывания коллекторно-дренажной воды при орошения хлопчатника коллекторно-дренажной водой в Сайхунабадском районе Сырдарьинской области внедрено в бассейновую управлению Нижние Сырдарья в фермерском хозяйстве «Шурузак Нурли келажак» при Министерстве водного хозяйства (Справка Министерства водного хозяйства за №04/25-2898 от 20 июля 2019 года). В результате за вегетационный период было сэкономлено 567 м<sup>3</sup> / га воды, а урожайность хлопчатника была на 4,68 ц / га выше.

Технология эффективного использования коллекторно-дренажных вод для орошения хлопчатника на слабозасоленных почвах внедрена в фермерском хозяйстве «Собирбой Мансурбой» Нижне-Сырдарьинским бассейновое управление ирригационных систем при Министерстве водного хозяйства (Справка Министерства водного хозяйства за №04/25-2898 от 20 июля 2019 года). В результате были разработаны оптимальные варианты использования коллекторно-дренажной воды в качестве дополнительного источника, позволяющего не снижать урожайность сельскохозяйственных культур.

Ядерно-физический метод определения динамики водопоглощения в активных почвах с низкой минерализацией воды внедрен Нижне-Сырдарьинским бассейновым управлением ирригационных систем в фермерских хозяйствах «Собирбой Мансурбой» и «Шурузак Нурли келажак» (Справка Министерства водного хозяйства за №04/25-2898 от 20 июля 2019 года). В результате внедрения инновационных технологий при орошении хлопчатника коллекторно-дренажной водой было сэкономлено 13-14% воды, а чистый доход составил 1 150 000 сумов с гектара.

**Апробация результатов исследований.** Результаты данных исследований обсуждались на 3 международных и 4 республиканских научно-технических конференциях.

**Публикация результатов исследований:** По теме диссертации опубликовано 15 научных статей, из них 6 статей в научных изданиях, рекомендованных к опубликованию основных научных результатов диссертаций доктора философии (PhD) Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан, в том числе 3 статьи в республиканских, 3 в международных журналах, 1 авторское свидетельство на программу для ЭВМ по расчету распределения воды в активном слое почвы.

**Объем и структура диссертации:** Диссертация написана на 110 страницах и состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

Во **введении** приведена актуальность темы исследований, соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, степень изученности проблемы, связь диссертации с планом научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация, цель и задачи исследований, объект, предмет и методы исследований, научная новизна исследований, практические результаты исследований, достоверность результатов исследований, научная и практическая значимость результатов исследований, внедрение результатов исследований, апробация результатов исследований, публикации результатов исследований, также имеется информация о структуре диссертации

В первой главе диссертации под названием **“Современное состояние использования коллекторно-дренажных вод для орошения сельскохозяйственных культур”** приведены результаты исследований

зарубежных и отечественных ученых по использованию коллекторно-дренажных и подземных вод для орошения сельскохозяйственных культур. Следующими учеными были проведены исследования влияния подземных и коллекторно-дренажных вод на урожайность: С.Ф. Аверьянов, В.А. Ковда, Б.А.Шумаков, И.А.Енгулатов, Д.М.Кац, А.В.Лебедев, Н.И.Парфенова, П.С.Панин, Келли, Либуху, Гапона, Бауераа, Меесленда, Виллах, Г.Саболча, К.Дараба, К.Мирзажонов, Н.Н.Ходжибоев, В.Г.Самойленко, И.С. Рабочев, Л.В. Кирейчева, В.С.Мгеладзе, Е.В.Овчинникова, А.А Рачинский, Ф.А Рахимбаев, Н.Ф.Беспалов, В.А.Духовный, Р.К.Икрамов, В.Насонов, Э.И. Чембарисов, О.Р.Рамазанов, Е. Курбанбаев, Х.Э. Якубов, Т.П.Глухова, Г.А.Ибрагимов, М.А. Якубов, Ш.Х. Якубов, А.Х.Каримов и других.

Широкое использование подземных вод на орошение очень развито в мировой практике: в США, Индии, Китае, России, Пакистане и во многих других странах орошение фермерских хозяйств основывается в основном на использовании подземных вод. В Индии 66 % орошаемых земель получают воду из скважин. В Саудовской Аравии, Ливане подземные воды является единственным источником орошения. В Италии солончатыми подземными водами орошают десятки тысяч гектаров. Исследования по использованию слабоминерализованных вод для полива различных культур в странах Средиземноморья, в США, Австралии, Индии и Пакистане показали, что для полива некоторых овощных и бахчевых культур, люцерны, риса, пшеницы и других культур можно использовать воду с довольно высокой минерализацией- 5 г/л.

В связи с потеплением климата в республике из года в год будет усиливаться дефицит водных ресурсов. Тем более ожидается возрастание потребностей Афганистана в водных ресурсах р.Амударьи. С другой стороны перевод крупных водохранилищ построенных в верховьях рек Сырдарья и Амударья на энергетический режим эксплуатации, а также частые маловодные годы сильно влияют на водообеспеченность огромных территорий, расположенных в средних и нижних течениях рек.

По рекомендациям М.А.Якубов, Ш.Х.Якубов, Ш.Х.Якубовых можно эффективно использовать дренажный сток с минерализацией до 3 – 3,5 г/л на легких и средних по водопроницаемости почвах на достаточно хорошо дренированных землях, в чистом виде, без смешивания арычной водой. Необходимо соблюдение требований промывного режима орошения, то есть общее водопотребление поля должно быть на 5-10 % больше, чем эвапотранспирация:

$$\frac{Q_{св}}{ET} > 5 - 10\% \quad (1)$$

При минерализациях дренажного стока выше 3-4 г/л вода должна использоваться путем смешивания ее с речной водой; объем которой может быть определен по формуле:

$$M_{op} \cdot Q_{op} + M_{др} \cdot Q_{др} = M_{см}(Q_{op} + Q_{др}), \quad (2)$$

Соотношение объема пресной воды к дренажной (при смешивании) определяется следующим образом:

$$D = (C_{др} - C_3) : (C_3 - C_{пр}) \quad (3)$$

В зависимости от механического состава орошаемых почв допустимая минерализация поливной воды принимается для почв (Глухова): легкосуглинистых – 4 г/л, в т.ч. 2,5 - 3 г/л токсичных солей; супесчаных и песчаных – 5г/л, в т.ч. 3,5 – 4 г/л токсичных солей. Желательно, если есть возможность разбавление соленых вод до слабой минерализации (3 г/л) добавлением оросительных вод. По А.Н.Костякову (1951) оросительную воду подразделяют на четыре группы, характеризующиеся следующей степенью минерализации: а) до 0,4 г/л - применение для орошения безопасно; б) от 0,5 до 1,0 г/л применение ограничено; в) до 4,0 г/л - применение приводит к засолению почв; г) до 5-6 г/л - применение приводит к сильному засолению почв.

Физические основы применения радиоактивных и стабильных изотопов в качестве индикаторов описаны в книгах Б.Н. Анненкова, Е.В. Юдинцевой «Основы сельскохозяйственной радиологии», А.Д. Фокина, А.А. Лурье, С.П. Торшина «Сельскохозяйственная радиология»

Во второй главе диссертации под названием **“Изучение хозяйственных, почвенно-климатических, гидрологических условий и мелиоративного состояния опытного участка”** приведен анализ географического положения, климата, почвенно-мелиоративных условий и использования земельных и водных ресурсов Сырдарьинской области, состояния проблем коллекторно-дренажных систем и пути их решения.

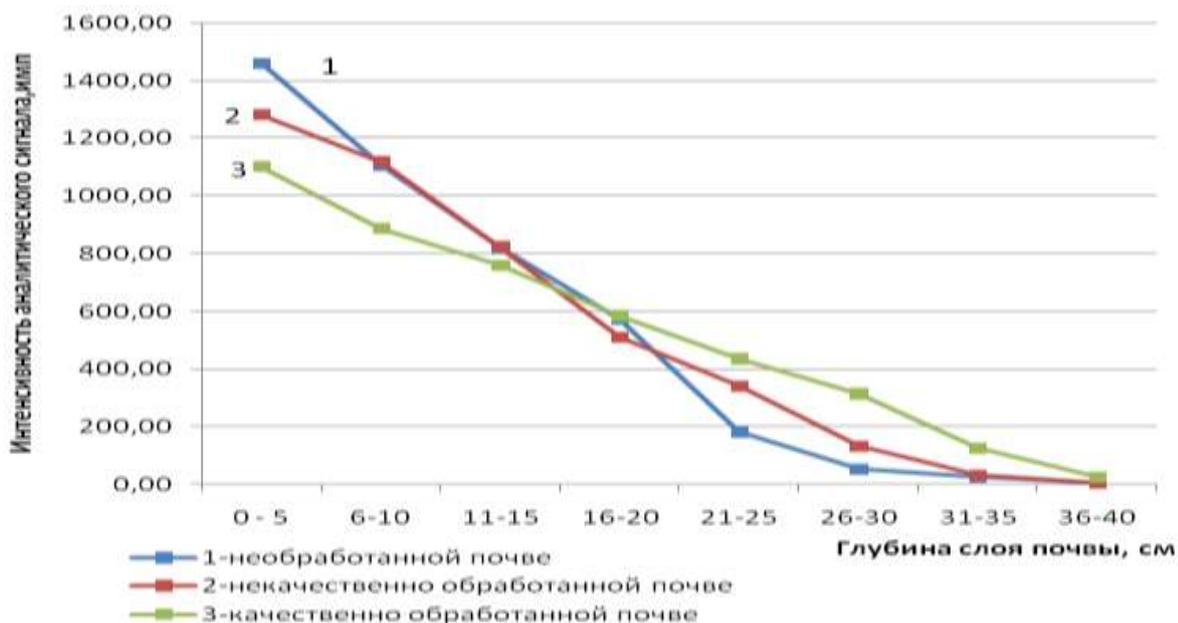
Учитывая водохозяйственные, климатические, географические и почвенно-мелиоративные условия, для совершенствования существующих технологий использования КДВ, необходимо исследовать закономерности впитывания воды, макро- и микроэлементный состав в активном слое почв различных структур с применением инновационных разработок, современных достижений науки, техники и технологии, в частности ядерно-физических методов анализа

В третьей главе диссертации под названием **“Экспериментальные исследования по изучению закономерности поглощения воды в активном слое почвы с применением стабильных и радиоактивных изотопов”** Представлены результаты исследований на опытной площадке и в лаборатории ИЯФ АН РУ и на экспериментальной площадке фермерского хозяйства «Шурузак Нурли келажак» Пахтакорского АВП Сайхунабадского района Сырдарьинской области.

В ходе выполнения экспериментальных работ изучены зависимости динамики поглощения воды в активном слое почвы при использовании традиционных методов орошения от механических свойств почв, т.е. от качества подготовки почвы к посеву, крупности комков, соотношения мелких фракций почвы к крупным, уплотненности почвы и другие закономерности.

Результаты экспериментов по изучению динамики распределения воды и водных растворов в механически обработанных почвах и плохо обработанных механизированных почвах представлены на рисунке 1. Кривая 1 описывает

закономерности распределения воды в необработанной почве. В варианте грубой механической обработки почвы, крупные комки составляли примерно 30 % от общего объема почвы в слое до 40 см глубины и закономерность распределения воды в этом случае описывается кривой 2. Кривая 3 описывает закономерность распределения воды по глубине почвы с качественной обработкой, а также в почве с мелкими зернами.



**Рис.1. Закономерности поглощения воды по глубине почвы при методе традиционном орошения. (по бороздам)**

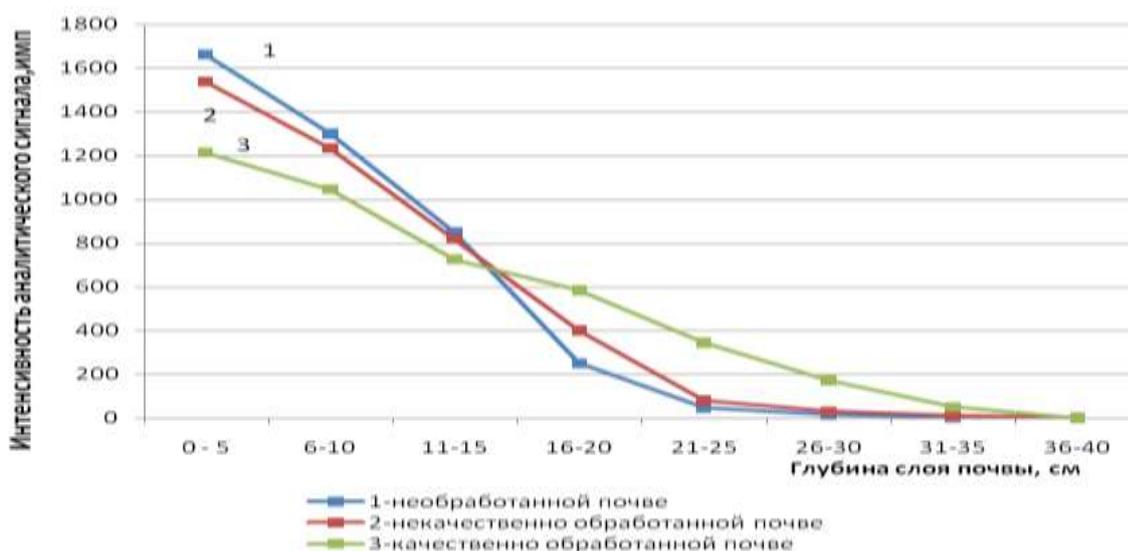
Как видно из рисунка-1 динамика поглощение воды в активном слое почв с разными степенями механической обработки при традиционном методе орошении отличаются друг от друга. В необработанной почве и грубо обработанной почве, при умеренном количестве воды она глубоко не просочилась. В некачественно обработанной почве наблюдало просачивание воды по капиллярам и неравномерное распределение влаги по глубине. По этой причине водный раствор в некоторых точках почвы доходил до глубины 30 см, а в некоторых точках не доходил.

В почве с качественной механической обработкой количество поглощенной воды на глубине 5 см и 10 см отличаются друг от друга. Например, в необработанной почве при глубине 5 см аналитический сигнал составил 1216 импульсов, в качественно обработанной почве 1206 импульсов. На глубине 10 см аналитический сигнал соответственно почв составил соответственно 934 импульсов и 903 импульсов. Начиная с глубины 15-20 см начинаются существенные различия в впитывании воды в зависимости от типа почвы. Например, зарегистрированные аналитические сигналы радиоактивного изотопа  $^{63}\text{Si}$  на глубине 25 см и 35 см в качественно обработанной почве за 10 мин измерения составляли 347 и 157 импульсов соответственно, а в необработанной почве на этих глубинах составляли 103 и 40 импульсов соответственно. Т.е. отношение аналитических сигналов, прямо

пропорционально объему поглощенной воды в почве, на этой глубине, в этих двух почвах оно составляет:  $(103 \text{ имп.}/347 \text{ имп.}) = 0,30$ . Это означает, что поглощение воды в необработанной почве на глубине 25 см составляет 30% от значения поглощенной воды в почве с качественной обработкой. Отношение аналитических сигналов радиоактивного изотопа  $^{63}\text{Cu}$  на глубине 35 см в данных почвах составляет:  $(40 \text{ имп.}/157 \text{ имп.}) = 0,25$ . Это означает, что поглощение воды в необработанной почве на глубине 35 см составляет 25% от значения поглощенной воды в почве с качественной обработкой. Таким образом, как показали эксперименты, динамика распределения воды в активном слое почвы сильно зависит от качества обработки почвы.

Полученные результаты показали, что при использовании традиционного метода орошения в необработанной и плохо обработанной почве эффективность использования водных ресурсов низкая, так как вода в основном остается в верхних слоях почвы, для глубокого проникновения её, например до 30-40 см глубины требуется больший объем воды. Объем водного раствора в наших экспериментах составлял 0,05 куб. метр на  $\text{м}^2$ , установлено, что при таком расходе (50 л/кв.м.) вода не доходила до глубины 30-40 см.

Второй метод полива - дождевание использовался для дальнейшего изучения закономерностей распределения воды в активном слое почвы. Тот же объем водного раствора вносили на единицу поверхности, проводились эксперименты. Подобно предыдущим исследованиям, эксперименты проводились на 3 типах почв, механически обработанных, плохо обработанных и хорошо обработанных. Закономерности распределения воды при использовании метода дождевания, в виде диаграммы приводятся на рисунке 2. Кривая 1 описывает распределение воды в необработанной почве, кривая 2 описывает распределение воды в некачественно обработанной почве с крупными комками, кривая 3 описывает распределение воды в мелкозернистой и хорошо обработанной почве.



**Рис. 2. Закономерности поглощения воды по глубине почвы при использовании метода дождевого орошения.**

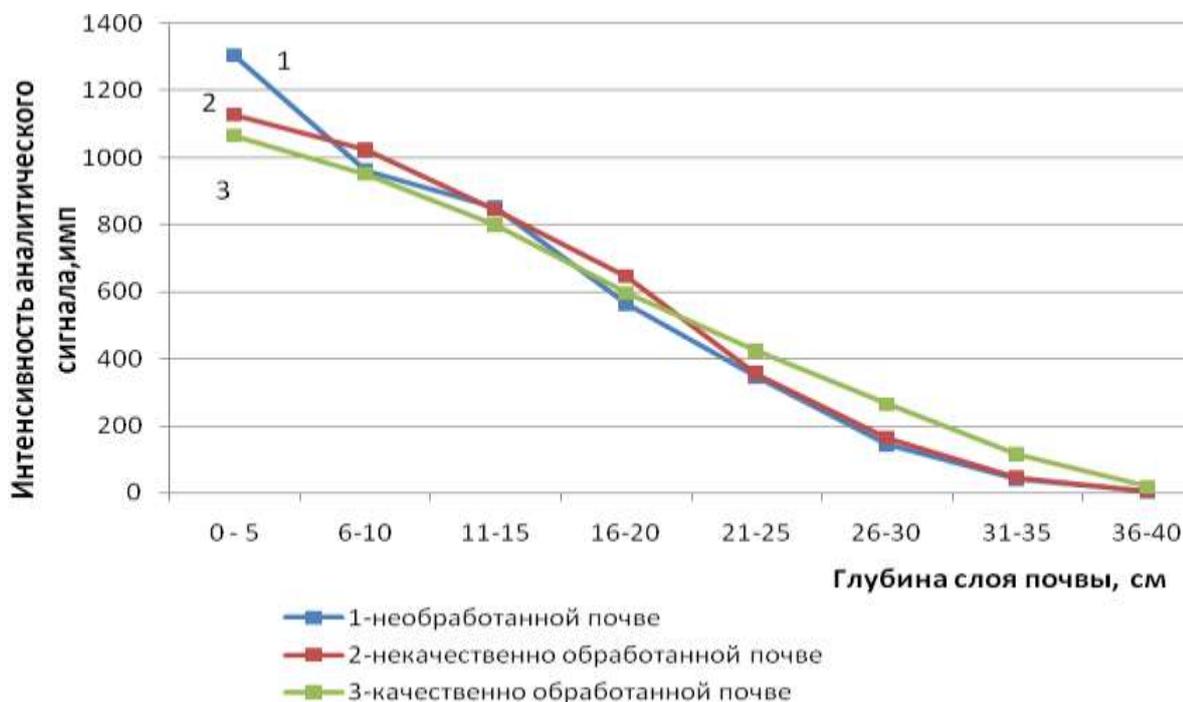
Из рисунка 2 видно, что использование метода дождевания для случаев, где полив будет осуществлён через листья растений, большая часть воды впитывалась в верхних слоях почвы. В экспериментах водный раствор радиоактивных элементов впитывался в верхних слоях почвы и практически не были обнаружены на глубине ниже 20 см. Основная масса водного раствора изотопов поглощена почвой на глубине 0-10 см. Например аналитический сигнал радиоактивного изотопа в качественно обработанной почве на глубине 5 см составлял 450 имп./мин, а в почве с грубой обработкой на этой глубине составлял 550 имп./мин., т.е. здесь вода впитывалась намного больше. Отношение поглощенных вод на этой глубине составляло:  $(550 \text{ имп./мин} / 450 \text{ имп./мин}) = 1,22$ . Это означает, что поглощение воды в почве с грубой обработкой на глубине 5 см составляло 122% от значения поглощенной воды в почве с качественной обработкой. Аналитический сигнал в качественно обработанной почве на глубине 15 см составлял 185 имп./мин., а на этой глубине в почве с грубой обработкой составлял 15 имп./мин., т.е. в несколько раз меньше чем в качественно обработанной почве. Отношение поглощенных вод на глубине 15 см составляет:  $(15 \text{ имп./мин} / 185 \text{ имп./мин}) = 0,08$ . Это означает, что поглощение воды в почве с грубой обработкой при методе орошения дождеванием на глубине 15 см составляло 8% от значения поглощенной воды в почве с качественной обработкой. На основе полученных результатов по этим экспериментам можно сделать вывод, что данный метод орошения эффективен только при возделывании сельскохозяйственных культур, корневая система которых находится на поверхностном слое почвы (5-10 см).

В экспериментах по применению метода дождевания в почве с некачественной механической обработкой, с крупными комками до 30% по объему, результаты полученные изображены кривой 2. Из этой кривой видно, что при данном методе орошения в почве с разными механическими свойствами в некоторых местах глубина проникновения влаги доходит до 15-25 см, в некоторых местах до 5-10 см.

Для полного изучения закона распределения воды в почвах был проведен третий современный способ полива - капельное орошение. Как и в предыдущих экспериментах, на единицу поверхности почвы подовалось такое же количество водного раствора. Приводится динамика распределения воды при капельном орошении, в зависимости от подготовки почвы (1-необработанная почва, 2-плохо обработанная почва и 3-песчаная и качественно обработанная почва). При использовании технологии капельного орошения в почвах с разными механическими свойствами, закономерность распределения воды приводится на рисунке 3., где кривая 1 соответствует поглощению воды в необработанной почве, кривая 2 соответствует поглощению воды в некачественно обработанной почве и кривая 3 соответствует поглощению воды в мелкозернистых почвах и качественно обработанной почве.

Как видно из рисунка 5 при применении метода капельного орошения в механически необработанной почве, закономерность поглощения воды подчиняется экспоненциальному закону. Благодаря тому, что вода при этом

подается умеренно и равномерно каплями, эффективность использования водных ресурсов относительно высокая. В экспериментах глубина проникновения влаги доходила до 30 см и более, и самое главное, водные растворы радиоактивных изотопов меди и натрия распределялись в почве относительно равномерно. Несмотря на то, что почва не подвергалась механической обработке, вода проникала глубоко и равномерно по объему почвы.



**Рис. 3. Закономерности поглощения воды по глубине почв при использовании технологии капельного орошения.**

Как показывают проведенные эксперименты, технология капельного орошения является более эффективной отношении бережного использования ресурсов, так как вода в этом случае, максимально равномерно распределяется и глубоко проникает, особенно в почвах с качественной механической обработкой (кривая 3 на рисунке - 3. Например, аналитический сигнал на глубине 20 см во всех типах почвы, был примерно одинаковым: 200 имп./мин. Отношение поглощенных вод при капельном методе орошения во всех почвах на этой глубине равно 1., т.е. вода поглощалась одинаково. Такое распределение воды создает благоприятные условия для вегетации многих сельскохозяйственных культур.

Фермерское хозяйство «Шурузак Нурли келажак» имеет 122 га орошаемых земель, из них 54 га зерновых культур и 65 га хлопчатник. Источником воды является оросительная сеть Ш-4, уровень грунтовых вод 1,5-3 м, минерализация вод-2-3 г/л. Учитывая, дефицит оросительной воды каналов и географическую расположенность территории данного фермерского хозяйства, на практике используется коллекторно-дренажная вода Ш-4. Средняя минерализация в зависимости от сезона года составляет от 2,1 г/л до

3,05 г/л, что находится в пределах допустимых значений минерализации для почв со слабой и средней засоления. Почвы основных территорий ф/х «Шурузак Нурли келажак» слабозасоленные, механический состав пахотных и подпахотных горизонтов представлены среднесуглинистыми. Размер опытного поля 50 м х 200 м, т.е. 1га. На опытном участке проводились экспериментальные исследования по изучению закономерности впитывания КДВ в активном слое почвы для оценки последствий и воздействия проведения оросительных работ на слабо и средне засоленные почвах при поливе коллекторно-дренажной водой (минерализация 2-3 г/л).

Экспериментальный участок является типичным для всех рассматриваемых зон. Для сравнения площадей по критериям использовался метод В. В. Шабанова и Е. П. Рудаченко (1971).

$$P = P_1 \times P_2 \times P_3 \times P_4 \times [1 - (1 - P_5)] \times [1 - (1 - P_6)] \times [1 - (1 - P_7)] \times [1 - (1 - P_8)]$$

где  $P_1 \times P_2 \times P_3 \times P_4 \times P_5 \times P_6 \times P_7 \times P_8$  – коэффициент фильтрации, объемная масса почвы, водопроницаемость, наименьшая влагоемкость, толщина слоя; количество гумуса в почве, количество солей, значение уровня грунтовых вод.

Возможность применения экспериментальных результатов в Сырдарьинской области  $P = 0,97 \times 0,96 \times 0,75 \times 0,82 [1 - (1 - 0,94)] \times [1 - (1 - 0,81)] \times [1 - (1 - 0,94)] = 0,69$

Результаты исследований рекомендуется использовать на 69% территории Сырдарьинской области.

$$F_P = F_{\text{общ}} \cdot P = 284000 \times 0,69 = 195960 \text{ га}$$

Полевые опыты по совершенствованию техники и технологии бороздкового полива были проведены на фермерском хлзяйстве «Шурузак Нурли Келажак» АВП Пахтакор Сайхунабадского района Сырдарьинской области. Расход коллекторно-дренажной воды в борозду составил 0,6-1 л/с и длина борозды 150-200 м. Поливы осуществлялись на бороздах длиной 150,160,170,200 м при расходах 0,6;0,8;1,0 л/с. при расстоянии между бороздами 0,9 м, глубине борозд 18-20 см. Поливы велись на основе постоянной и переменной водоподачи

Общий объем водопотребления определялся методом водного баланса по уравнению академика А.Н.Костякова

$$E_v = M + K P_v + \Gamma + (W_b - W_o)$$

Солевой баланс орошаемой территории определялся по Д.М.Кацу:

$$\Delta S = S_{\text{oc}} + S_{\text{op}} + S_{\text{под.зем}} + S_{\text{имп}} + S_{\text{мин}} - S_{\text{под.зем}} - S_{\text{др}} - S_{\text{урож}}$$

Оросительная норма определена по формуле А.Н.Костякова:

$$m = 100 \times n \times d (\beta_{\text{экс}} - \beta_o) \times K_m, \text{ м}^3/\text{га}$$

**Таблица-1**

**Урожайность хлопчатника, ц/га**

Варианты	Результаты учёта				$\Sigma$	$X_{\text{сред}}$	$\sigma_{\pm}$	По хозяйству, средняя, ц/га
	1	2	3	4				

4 вариант (постоянный сток)	25,61	26,43	27,14	25,64	105,82	26,45	-4,68	32,72
I вариант (переменный сток)	31,84	30,76	30,81	31,12	124,53	31,13	+4,68	

Для обеспечения полного равномерного увлажнения по длине борозды расходы воды подавались переменчивым током. Наиболее удачным из проведенных экспериментальных вариантов был 1-й вариант при бороздковом орошении. В данном случае: уклон составил 0,003, длина борозды 150 м и расстояние между бороздами 0,9 м при переменном расходе воды 1,0/0,6 л/с равномерное увлажнение составило 0,89 и в результате сэкономлено 567 м<sup>3</sup>/га оросительной воды, урожайность повысилась на 4,68 ц/га относительно контрольного варианта.

В целях оценки возможности использования ядерно-физических методов для изучения закономерности поглощения воды в активном слое почвы опытных полей, проведен мониторинг макро- и микроэлементного состава почвы по нейтронно-активационному анализу. Для этого образцы почвы из опытных полей глубиной от (поверхности) 0 см до 90 см отобрали, сушили до постоянного веса и подвергали нейтронно-активационному анализу. Результаты нейтронно-активационного анализа содержания макро- и микроэлементного состава образцов почвы опытного поля, где проводились полевые экспериментальные исследования содержания меди в образцах почвы невысокое (490 мкг/г ёки 0,49 мг/г), что даёт возможность использовать медь как аналитический элемент для изучения закономерности поглощение воды в активном слое почвы.

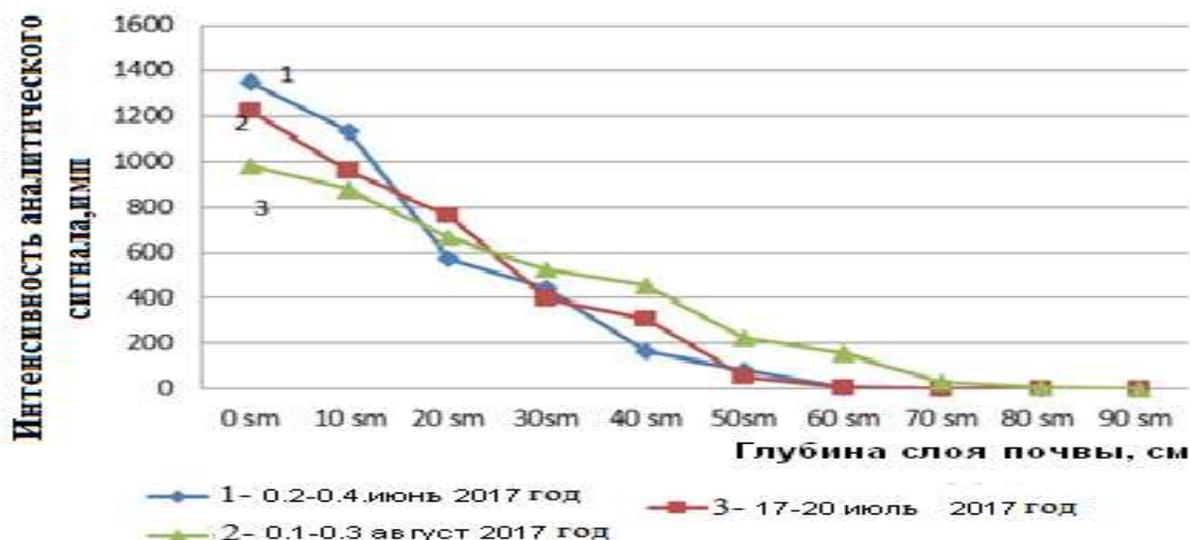
**Таблица 2**

**Содержание макро и микроэлементов в образцах почвы опытного поля, в (мкг/г)**

Определ яемые элемент ы	Образец почвы из контрольного участка	Образец почвы из опытного участка № 1		Образец почвы из опытного участка № 2		Образец почвы из опытного участка № 3	
<b>Sm</b>	5.4	4.1	4.4	3.9	9.4	4.7	6.2
<b>Mo</b>	3.3	0.95	1.2	1.5	0.95	1.6	1.8
<b>U</b>	2.49	3.1	4.4	4.1	4.1	3.8	3.5
<b>Yb</b>	2.7	2.2	2.6	2.9	3.4	2.8	3.3
<b>Nd</b>	21	19	17	28	34	24	33
<b>As</b>	5.0	6.2	5.0	5.3	5.4	6.8	5.1
<b>Br</b>	2.9	3.9	3.8	4.7	3.6	4.0	3.8
<b>Ca</b>	81500	83400	43100	57400	85900	80400	83000
<b>La</b>	37	32	21	38	56	42	54
<b>Ce</b>	54	46	31	41	83	47	77

<b>Th</b>	11	8.9	7.3	9.9	10.5	9.1	11
<b>Cr</b>	63	55	55	66	81	54	69
<b>Hf</b>	9.85	4.6	3.3	8.1	10	4.4	6.4
<b>Ba</b>	400	390	450	460	345	430	320
<b>Cu</b>	490	480	265	250	490	490	450
<b>Cs</b>	2.5	3.4	3.5	4.5	2.3	3.5	2.3
<b>Ni</b>	170	150	150	140	94	210	168
<b>Sc</b>	13	10	11	12	13	10	13
<b>Rb</b>	68	76	89	89	58	78	56
<b>Zn</b>	52	156	130	89	55	54	52
<b>Co</b>	8.3	8.8	9.9	11	8.0	9.0	8.1
<b>Fe</b>	26000	24000	25000	29000	26000	24000	27000

Результаты экспериментальных работ по изучению динамики поглощения воды в активном слое почвы при традиционном методе орошения, приводятся в виде диаграммы, на рисунке-4. Кривая 1 описывает распределение воды в почве на 2-4 июня 2018 года, кривая 2 описывает распределение воды в почве на 17-20-июля 2018 года и кривая 3 описывает распределение воды в почве на 1-3 августа.



**Рис.-4. Закономерности поглощения воды по глубине почвы при использовании метода традиционного орошения в разные сроки.**

Как видно из рисунка-4 динамика поглощения воды в активном слое почвы в разные сроки при традиционном методе орошения и заметно отличается друг от друга.

Путём измерения гамма-спектров образцов почвы после облучения на потоке нейтронов были определены концентрации меди и по корреляционной связи её с водным раствором медного купороса, использованного для орошения, установлено количество поглощенной воды в почве. В качестве аналитического сигнала в экспериментах использовалась гамма-линия меди с

энергиями  $E=514$  кэВ и  $E = 1039$  кэВ. По интенсивности гамма-излучения по известным формулам были вычислены концентрация меди в образцах почвы.

В данных экспериментах содержания меди в образцах почвы прямо пропорционально к поглощённой воде в этих почвах. И это дало возможность изучать динамику поглощения воды и водных растворов в почвах при использовании существующего метода орошения. В почвах с низкой засоленностью и средней засоленностью закономерности поглощения смешанной воды в наших экспериментах не существенно отличается. Можно заметить уменьшение определенного количества фильтрации воды, при увеличении засоленности почвы.

В четвертой главе диссертации под названием **“Технико-экономические показатели применения результатов исследования”** разработана математическая модель, а также компьютерная программа по быстрому расчету динамики поглощения воды в активном слое почв различных структур и степени засоленности. Также приведены расчеты технико-экономической эффективности использования результатов проведенных исследований хозяйства.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенных исследований по диссертации доктора философии (PhD) на тему: «Совершенствование технологий использования коллекторно-дренажных вод для орошения хлопчатника» представлены следующие выводы:

1. Из общей орошаемой площади в 1798 га хозяйств АВП Пахтакор Сайхунабадского района Сырдарьинской области 72% (1294 га) почв составляют луговые сероземы, по механическому составу средние суглинки. Площадь хозяйства с уровнем залегания грунтовых вод на глубине 1,5-3 м и минерализацией 1-3 г/л составляет 95,7% (1722 га). Из общей орошаемой площади в 1798 га 86,5% (1555 га) площади хозяйства составляют слабозасоленные почвы, 11,5%(207га) средnezасоленные и 2% (36 га) сильнозасоленные.

2. Несвоевременный ремонт коллекторно-дренажных линий, несвоевременная промывка засоленных почв, отсутствие вспашки, сокращение объемов промывки хлопковых полей занятых под посев пшеницы между рядами на 35 – 38% в Сырдарьинской области становится причиной увеличения засоленных земель и ухудшения мелиоративного состояния орошаемых земель.

3. На основе метода нейтронно-активационного анализа было исследовано содержание макро- и микроэлементов в пробах почв на опытных полях фермерского хозяйства «Шурузак Нурли Келажак» в Сайхунабадском районе и выявлены следующие элементы: Ca, Fe, Mo, Ni, Zn, Co, Cu, U, Th. В результате количественного анализа элементов в образцах почвы на экспериментальных участках было установлено, что содержание меди варьировалось от 0,25 до 0,49 мг/г. Используя изотоп  $^{63}\text{Cu}$  для

экспериментальных исследований, предполагается, что чувствительность меди по нейтронно-активационному анализу составляет 0,02 мг/г.

4. Лабораторные и полевые эксперименты показали, что эффективность водопользования зависит, прежде всего, от используемого метода орошения и качества обработки почвы. 70% воды в почвах, не обработанных механически, определяли путем регистрации аналитических сигналов радиоактивного изотопа  $^{63}\text{Su}$ . В нижних слоях поглощение очень низкое, например, на глубинах более 35 см обнаружено, что достигается до 1-2% воды. В хорошо обработанных почвах большая часть воды, 65% которой поглощается на глубинах 10-30 см, была обнаружена в эксперименте и поглощала 5-7% почвы ниже 35 см. Это обеспечит больше влаги для корневой системы сельскохозяйственных культур.

5. Динамика водопоглощения в активных засоленных почвах с использованием коллекторно-дренажных вод с индексом минерализации 3 г/л была исследована по распределению водных растворов стабильных изотопов  $^{63}\text{Su}$ . На основе проведенных экспериментальных исследований разработан ядерно-физический метод определения динамики водопоглощения в активном слое почвы.

6. Динамика распределения воды в активном слое почвы в разное время при использовании обычных методов полива существенно различалась. В случае коллекторно-дренажной воды, смешанной с пресной водой, распределение воды в активном слое почвы выглядит следующим образом: 40% воды на глубине 0-20 см, 30% воды на глубине 20-40 см, 20% на глубине 60-60 см, 60- На глубине 90 см было обнаружено 10% водопоглощения.

7. Когда засоленные почвы представляют собой засоленные почвы с минерализацией 3 г/л, вариант 1-ЧДНС содержит разведение 1:4 на 70% (вода с 1 штаммом, вода из 4 рек,  $1-4 = 3 \text{ г/л} + 4,8 \text{ г}$ ). ( $1 = 7,8: 5 = 1,56 \text{ г/л}$ ) является наиболее эффективным вариантом, и в полевых экспериментах было показано, что эффективность использования воды в сельском хозяйстве может быть улучшена без ущерба для состояния окружающей среды района. Исследования показывают, что использование минерализованных КДС в течение этого сезона не увеличило соленость экспериментальных участков, что является слабым показателем.

8. Коллекторно-дренажную воду подавали в чередующихся потоках, чтобы гарантировать, что при орошении хлопчатника длина борозды была полностью увлажнена. Наиболее удачным из вариантов экспериментальных вариантов при поливе по бороздам был 1-й. В этом случае равномерное содержание влаги составляло 0,89 при длине борозды 150 м, с уклоном 0,003 и отклонением 1,0 / 0,6 при 0,9 м, что позволило сэкономить 567 м<sup>3</sup> / га и обеспечить повышения урожайности хлопчатника на 4,68 ц/га.

9. Разработана математическая модель для расчета динамики водопоглощения в активном слое почвы при возделывании хлопчатника и разработана компьютерная программа для быстрого расчета (Свидетельство

Агентства по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан № DGU 06593 от 14.06.2019).

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

---

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

**URINBOYEV SADRIDDIN KOMILJONOVICH**

**IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY OF COLLECTOR-DRAINAGE  
WATER USE FOR IRRIGATION OF COTTON CROP**

**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) on technical science was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with number B2019.3.PhD/T1377.**

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).

**Scientific advisor:**

**Sherov Anvar Gulamovich**

doctor of technical sciences, associate professor

**Official opponents:**

**Ikramov Raximdjan Karimovich**

doctor of technical sciences, professor

**Shadmanov Djamaliddin Kazakjanovich**

candidate of agricultural sciences, senior researcher

**Leading organization:**

**Tashkent State Agrarian University**

Defense of the thesis will be held "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2019 at \_\_\_ hours at the meeting of the Scientific council № DSc.16.07.2017.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; Fax: (99871) 237-54-79, e-mail: admin@tiame.uz).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of the Tashkent Institute of irrigation and agricultural mechanization engineers (registered with No\_\_\_). Address: 100000. Tashkent, Qori Niyoziy street 39. Tel: (99871) 237-19-45; e-mail: admin@tiame.uz).

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

**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.Xamidov**

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** work is to improve the technology of nuclear-physical methods of study of regularities of water distribution in the active layer of soil in the irrigation of cotton collector drainage water.

**The Objects of research** are grasslands of Syrdarya region, as well as surface and ground water, collector-drainage systems and water.

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

For the first time in the Sayhunabad district of Syrdarya region, the laws of distribution of collector-drainage waters in the active layer of soil using stable and radioactive isotopes for irrigation of cotton with collector drainage water;

developed a nuclear-physical method for determining the dynamics of water absorption in active soils with weak salinity;

improved technology of collector-drainage water use for irrigation of cotton crops on weak saline soils;

a computer program for calculating water absorption regularities in the active soil layer;

A mathematical model was developed to determine the dynamics of water absorption in the active soil layer of cotton.

**Introduction of research results.** Based on the results obtained to improve the use of collector-drainage water for cotton irrigation:

The laws of imposing collector-drainage water on collector-drainage irrigation of cotton in Saykhunabad district of Syrdarya region are introduced by the Lower Syrdarya Irrigation Systems Basin Administration under Shuruzak Nurli Farm under the Ministry of Water Resources. (Certificate of the Ministry of Water Management No. 04/25-2898 of July 20, 2019). As a result, 567 m<sup>3</sup> / ha water was saved during vegetation control and cotton yield was 4.68 t / ha higher.

The technology of efficient use of collector-drainage water for irrigating cotton on weak saline soils is introduced into the Sobirboy Mansurboy farm by the Lower-Syrdarya Irrigation Systems Department under the Ministry of Water. (Certificate of the Ministry of Water Management No. 04/25-2898 of July 20, 2019). As a result, optimal options for the use of collector-drainage water as an additional source have been developed, allowing for the reduction of crop yields.

Nuclear-physical method for determining the dynamics of water absorption in active sedimentary soils with low salinity The Ministry of Water Management, dated July 20, 2019, no. Reference No. 04/25-2898). As a result of introduction of innovative technologies in cotton irrigation with collector-drainage water, 13-14% of water was saved and net income of 1,150,000 soums per hectare.

**Dissertation composition and volume.** The dissertation consist of the introduction, four chapters, conclusions, references and appendix. The volume of the dissertation is 110 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РУЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**  
**I-бўлим (I-часть; I-part)**

1. Ўринбоев С.К., Бараев Ф.А., “Нанотехнологии в орошении и мелиорации” «Irrigatsiya va melioratsiya» журнали №01. Тошкент 2015 й. С-14-23. (05.00.00;№22).

2. Ўрунбоев С.К., Курбанов Б. И., Шеров А. Г., Курбанов У. Ирисматова А. Ф.“Использование ядерно-физического метода для изучения распределения воды в почвах с разными степенями засоленности”. Журнал «Бюллетень науки и практики». Том 4. №10. Нижневартовск. 2018 г. С-223–229. SJIF - 3.348 (01.00.00) (24).

3. Урунбоев С, Б.Курбанов, А.Шеров, З.Курбанов., “Исследования закономерности поглощения воды в почвах с применением ядерно-физических методов” AGRO ILM” №4(60) Ташкент. 2019 г. С-81 (05.00.00;№3).

4. Ўринбоев С.К. Мухамадиева М., Юлдашева.С “Сув танкислиги шароитида сувдан самарали фойдаланиш” “Ўзбекистон кишлок хўжалиги” журнали. №6.Тошкент. 2015 й. Б – 34. (05.00.00;№3).

5. Уринбаев С. Хамидов М. Бараев Ф., “Состояние и перспективы безопасного использования коллекторно-дренажных вод на орошение сельскохозяйственных культур” “Агро илм” №4(28) Ташкент. 2013 г. С-58 (05.00.00;№3).

6. Urunboev S.K., Kurbanov B.I. Sherov A.G., “Studies of the dynamics of water absorption in soils with different types using nuclear-physical methods”. International journal of multidisciplinary Research and Publications.Volum 1.Issue 11, pp.6-9. (No. A1- IJMRAP-V1N10P158Y19 Impact Factor (International Society of Indexing): 0.618)

**II бўлим (II часть; II part)**

7. Ўринбоев С.К., Шеров А.Г., “Сувнинг шимилиш қонуниятини ҳисоблаш дастури, Ўзбекистон Республикаси электрон ҳисоблаш машиналари учун дастурлар. Тошкент 14.06.2019 й. № DGU 2019 0595.

8. Ўринбоев С.К, Курбанов Б.И,Кист А.А.,Бараев Ф.А. “Ядерно-физическая методика изучения динамики распределения воды в активном слое почвы”,Институт ядерной физики АН РУз Ташкент. 2014 г.с-82-84

9. Ўринбоев С.К, Бараев Ф.А., Ходжаев Д., Шайманов Н., Худойназаров Ж., “Назначение водоподачи на орошаемые участки в зависимости от динамики температуры воздуха”,Ўзбекистон Республикаси электрон ҳисоблаш машиналари учун дастурлар.Тошкент 24.07.2015 й. № DGU 2015 0240.

10. Ўринбоев С.К,Курбанов Б.И,Бараев Ф.А.Кист А.А “Радиоактив индикаторлардан фойдаланиб мавжуд сугориш услубларининг

самарадорлигини тадқиқ қилиш”, Сборник материалов Республиканской научно-практической конференции с участием зарубежных учёных. Нукус.2013 г. С-82-83

11. Ўринбоев С.К, Курбанов, Б.И, Бараев, Ф.А.Кист А.А., “Nucleait-physical methods of restrarching dynamics of wateitdistribution in the active layer of the soil” VII Eurasian conference.Баку. 2014 й. pp-55-58

12. Ўринбоев С.К, Матякубов Б.Ш, Хамидов М.Х., “Коллекторно-дренажные воды весомый резерв водообеспеченности орошаемого земледелия в аридных зонах”. Международной научно-практической конференции на тему: «Справедливое и разумное использование природных ресурсов – путь в будущее», III-Уркумбаевские чтения, I том. Тараз. 2015 й. С-103-106

13. Ўринбоев С.К., Бараев Ф.А., Шеров А. Г., Шайманов Н., Ходжаев Д., “Очик каналларда сув ўлчаш жихозининг математик модели”, Ўзбекистон Республикаси электрон хисоблаш машиналари учун дастурлар.Тошкент 24.07.2015 й. № DGU 2015 0238.

14. Ўринбоев С.К.,Хамидов М.Х., ЖураевА.К., Жураев У.А., Хамраев К.Ш “Снижение минерализации коллекторно-дренажных вод биологическим способом”, Международная конференция “Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков” Новосибирск 2016 г . С-53.

15. Ўрунбоев С.К, Бараев Ф.А. “Смягчение дефицита водных ресурсов с привлечением для орошения коллекторно-дренажных вод в Республике Узбекистан”. Научно-практический журнал «Пути повышения эффективности орошаемого земледелия». Выпуск №4(60)/2015 г.98.с.

16. Ўрунбоев С.К, Умурзаков У. П.Хамидов М. Х., Шеров А. Г., Бараев Ф. А “Новый водомерный прибор с ультразвуковым датчиком на базе водослива Чиполетти”. Научно-практический журнал «Пути повышения эффективности орошаемого земледелия». № 2(62). Новочеркасск. 2016 г. С-80-85

Автореферат «Irrigatsiya va Melioratsiya» илмий журнали тахририятида тахрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз (резюме) тилларидаги матнлари мослиги текширилди (28.11.2019 й.).

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

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





