

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ФАН ДОКТОРИ ИЛМІЙ ДАРАЖАСИНИ БЕРУВЧИ
DSc 27.06.2017.Т.10.02 РАҚАМЛИ ИЛМІЙ КЕНГАШ**

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

ШЕРОВ АНВАР ГУЛАМОВИЧ

**СУҒОРМА ДЕХҚОНЧИЛИКДА ЕРЛАРНИНГ МЕЛИОРАТИВ
ҲОЛАТИНИ ЯХШИЛАШ ВА СУВДАН ТЕЖАМЛИ ФОЙДАЛАНИШ
ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

06.01.02 – Мелиорация ва суғорма деҳқончилик

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2017

Докторлик (Doctor of Science) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата докторской (Doctor of Science) диссертации

Contents of the Doctoral (DSc) Dissertation Abstract

Шеров Анвар Гуламович

Суғорма дехқончиликда ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва сувдан тежамли фойдаланиш технологияларини ишлаб чиқиш 3

Шеров Анвар Гуламович

Разработка технологий по эффективному использованию воды и улучшению мелиоративного состояния земель в орошаемом земледелии..... 31

Sherov AnvarGulamovich

Development of technologies for the effective use of water and improvement of land reclamation in irrigated agriculture 59

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works..... 63

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ФАН ДОКТОРИ ИЛМІЙ ДАРАЖАСИНИ БЕРУВЧИ
DSc 27.06.2017.Т.10.02 РАҚАМЛИ ИЛМІЙ КЕНГАШ**

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

ШЕРОВ АНВАР ГУЛАМОВИЧ

**СУҒОРМА ДЕХҚОНЧИЛИКДА ЕРЛАРНИНГ МЕЛИОРАТИВ
ҲОЛАТИНИ ЯХШИЛАШ ВА СУВДАН ТЕЖАМЛИ ФОЙДАЛАНИШ
ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

06.01.02 – Мелиорация ва суғорма деҳқончилик

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2017

Техника фанлари бўйича фан доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.1.DSc/T68 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (Ўзбек, рус, инглиз (резюме) веб-саҳифада (www.tiim.uz) ва «ZiyoNet» ахборот-таълим порталида (www.ziyo.net/uz) жойлаштирилган.

Илмий маслаҳатчи:

Бараев Фридул Аҳмедович

техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Курбанбаев Ёрежон Курбанбаевич
техника фанлари доктори, профессор

Рахимов Шавкат Хударгенович
техника фанлари доктори, профессор

Мирзажонов Қирғизбой
қишлоқ хўжалиги фанлари доктори,
профессор, академик

Етакчи ташкилот:

Гидрометеорология илмий текшириш институти

Диссертация ҳимояси Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти ҳузуридаги DSc.27.06.2017 Т.10.02 рақамли илмий кенгашнинг «01» декабр 2017 йил соат 14⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтди. (Манзил: 100000, Тошкент ш., Қори Ниёзий кўчаси, 39, тел. (+99871)-237-22-67, 237-22-09, факс: 237-54-79, e-mail: tiim_info@edu.uz.)

Докторлик диссертацияси билан Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (01 рақам билан рўйхатга олинган). Манзил 100000, Тошкент ш., Қори Ниёзий, 39, Тел.: (+99871) 237-22-67.

Диссертация автореферати 2017 йил «15» ноябр да тарқатилди.
(2017 йил 15 ноябрдаги Д.С.Т. 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.

А.Т.Салоҳиддинов

Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш ҳузуридаги илмий
семинар раиси, т.ф.д., профессор

КИРИШ (докторлик диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда риладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва сув ресурсларидан тежамли фойдаланиш техника ва технологияларини яратиш муҳим масалалардан бири ҳисобланади. Шу жиҳатдан, ер-сув ресурсларидан самарали фойдаланиш, тупроқнинг унумдорлигини сақлаш ва ошириш ишлари алоҳида аҳамиятга эга. Бу борада ривожланган мамлакатларда, жумладан, АҚШ, Германия, Голландия, Россия ва бошқа давлатларда сувдан тежамкорона фойдаланиш технологияларини ишлаб чиқиш, сув тақсимлашнинг аниқ ҳисобини олиб бориш ва экин экиладиган майдонларнинг таркибини ўзгартириб ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашга алоҳида эътибор қаратилган.

Республикамиз мустақилликка эришгач қишлоқ ва сув хўжалиги соҳасида ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, фермер хўжаликларининг суғориладиган майдонларига сувни етказиб беришда каналлар ва коллектор-зовурларнинг ишлаш самарадорлигини оширишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Шулар билан бир қаторда ер-сув ресурсларидан самарали фойдаланишда замонавий ресурстежамкор суғориш техника ва технологияларини такомиллаштиришни талаб этилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида «..... миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш учун энергия ва ресурслар сарфини камайтириш, ишлаб чиқаришга ресурстежамкор технологияларни кенг жорий этиш»¹ алоҳида таъкидлаб ўтилган. Бу борада экинларнинг ресурстежамкор суғориш усуллари ва сувдан фойдаланиш режасини ишлаб чиқиш ва қўллаш асосида ерларнинг унумдорлигини ошириш бўйича илмий-тадқиқот ишларини олиб бориш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Жаҳонда ер-сув ресурсларидан тежамли фойдаланиш ва тупроқнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашга бағишланган мақсадли илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада, суғориладиган майдонларда кенг миқёсда эрозияга қарши мақсадли йўналтирилган илмий-тадқиқотларни амалга ошириш, ер-сув ресурсларини муҳофаза этиш техника ва технологияларини яратиш, экин экиладиган майдонларнинг таркибига тупроқни химояловчи экинларни киритиш йўли билан амалиётга тадбиқ этилиши соҳадаги муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2007 йил 29 октябрдаги ПФ-3932-сон «2008-2012 йиллар даврида ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2010 йил 15 декабрдаги ПҚ-916-сон «Инновационлоийҳалар ва технологияларни ишлаб чиқаришга жорий

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони

қилишни рағбатлантириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги Қарори,

2013 йил 19 апрелдаги ПҚ-1958-сон «2013-2017 йиллар даврида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-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 технологиялар тараққиётининг V.«Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси» устувор йўналишлари доирасида бажарилган.

Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи². Ер ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш, ирригация ва мелиорация тизимларининг ишлашини замонавий технологияларни қўллаш асосида такомиллаштириш, суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини экин экиладиган майдонларнинг таркибига тупроқни ҳимояловчи экинларни киритиш билан яхшилашга йўналтирилган илмий изланишлар жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасалари, жумладан, Iowa State University (АҚШ), University of Bonn (Германия), Wageningen University (Голландия), Минск мелиорация институти, Белоруссия давлат қишлоқ хўжалиги академияси (Белоруссия), Москва давлат табиатни муҳофаза қилиш университети, Россия қишлоқ хўжалиги давлат университети, Татаристон қишлоқ хўжалиги илмий-тадқиқот институти, А.Н.Костяков номидаги Россия мелиорация ва гидротехника илмий-тадқиқот институти (Россия), Сув ресурсларини бошқариш халқаро институти (IWMI), Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти ва Ирригация ва сув муаммолари илмий-тадқиқот институтларида (Ўзбекистон) кенг қамровли илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва сув ресурсларидан тежамли фойдаланиш технологияларига оид жаҳонда олиб борилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги илмий натижалар олинган: экинларни алмашлаб экиш тизимини яратиш ва тупроқнинг табиий хоссаларини яхшилаш технологияларини ишлаб чиқиш асосида ғўза ҳосилдорлигини 32-40% га оширишга эришилган (Lumi Alva Dj, АҚШ, Техас штати); беда экинларини 2-3 йил етиштириш технологиясини ишлаб чиқиш ва қўллаш натижасида тупроқ таркибидаги гумус миқдорининг 1,5% га ошиши, тупроқни биологик азот билан бойитиши ва унинг физикавий хусусиятларини яхшилашига эришилган (S.Chanda, Ҳиндистон, G.Vasilyeva, Болгария); озиқаси кам тупроқларда бедани етиштириш

²Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи <https://www.uni-bonn.de>. University of Bonn; <http://www.wur.nl/en/wageningen-university.htm>. Wageningen University; www.iwmi.cgiar.org. IWMI; <https://www.iastate.edu> - Iowa State University; <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-agricultural-science>. The USA ва бошқа манбалар асосида ишлаб чиқилган.

технологиясини қўллаш асосида гумус миқдорини 1,6% га оширган (D.D.Chandiyani, P.Prem, Ҳиндистон); бедани ғалла экини билан биргаликда етиштириш технологиясини ишлаб чиқиш ва қўллашда ғалла экини ҳосилдорлиги 30% га ошган (Ф.Хабибуллин, Россия қишлоқ хўжалиги академияси, Татаристон қишлоқ хўжалиги илмий-тадқиқот институти).

Дунёда суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва сувдан тежамли фойдаланиш технологияларини яратиш бўйича қуйидаги устувор йўналишларда тадқиқотлар олиб борилмоқда: ер-сув ресурсларидан самарали фойдаланишнинг илмий асосларини такомиллаштириш; ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш услубиятини ишлаб чиқиш; ресурстежамкор сувдан фойдаланиш режаларини ишлаб чиқиш; суғориш каналларининг ишлашини такомиллаштириш; сув ўлчаш ускуналарининг конструкцияларини ишлаб чиқиш ва параметрларини асослаш.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва сувдан тежамли фойдаланиш муаммолари бўйича бир қатор олимлар илмий изланишлар олиб боришган, жумладан, экинларнинг суғориш тартиби ва суғориш усулларини ишлаб чиқиш ва қўллашда А.Н.Костяков, Б.А.Шумаков, Г.Ю.Шейнкин, И.А.Шаров, Н.А.Максимов, Х.Л.Пенман, Н.Т.Лактаев, А.Н.Ляпин, В.В.Сурин, В.В.Колпаков, Б.Ф.Қамбаров, А.А.Рачинский ва сувдан фойдаланиш режасини ишлаб чиқишда Н.А.Янишевский, М.Ф.Натальчук, Х.А.Ахмедов, Б.С.Серикбаев, Ф.А.Бараев, М.Х.Ҳамидов ва бошқалар бу соҳада турли йилларда ўз тадқиқотлари асосида ижобий натижаларга эришган.

Ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, тупроқнинг шўрланиш даражасини аниқлаш бўйича С.Ф.Аверьянов, С.Н.Рыжов, И.А.Герарди, И.И.Плюснин, Е.С.Марков, А.И.Голованов, Л.П.Розов, В.В.Волобуев, В.М.Легостаев, В.А.Духовный, Х.Э.Якубов, Ф.М.Рахимбоев, О.Р.Рамазонов, Р.К.Икромов, М.А.Якубов, А.У.Усмановлар ва сизот сувларининг экин ҳосилдорлигига таъсирини аниқлашда И.А.Енгулатов, Д.М.Кац, А.В.Лебедев, Н.И.Парфенова, П.С.Панин, Қ.Мирзажонов, Н.Н.Ходжибоев, В.Г.Самойленко ва экинларни алмашлаб экиш тизимини ишлаб чиқиш ва қўллашда Lumi Alva Dj, S.Chanda, G.Vasilyeva, D.D.Chandiyani, P.Prem, Ф.Хабибуллин, З.Турсунхўжаев, М.Муҳаммеджанов, Б.Халиков ва бошқалар тадқиқотларда муҳим натижаларга эришилган ҳамда сув сарфларини ўлчаш ускуналарини технологик схемаларини ҳисоблашда В.Я.Бочкарев, М.Ф.Бутырин, И.Б.Ҳамадов, П.П.Кремлевский, Р.Р.Масумовларнинг илмий ишланмалари жорий этилган.

Бугунги кунда Сирдарё вилояти ва Қорақалпоғистон Республикаси тупроқларининг жадал қайта шўрланишининг асосий сабаби - бу ҳудудларни ўзлаштириш лойиҳасидаги камчиликлар, мураккаб табиий шароитларни яхши ҳисобга олинмаганлиги, зовур тизимининг яроқсизлиги ҳамда шўр ювиш ишларининг қоникарсиз даражада олиб борилишидир. Шу сабабли, ушбу йўналишда юқорида келтирилган кўпгина тадқиқотларда тупроқнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш учун фермер хўжаликларида сувни аниқ ҳисобга олиш, зовурларни тозалаш ва таъмирлаш ишларини тўғри

ташкиллаштириш, катта маблағ талаб қилинадиган усулларнинг ўрнига кам маблағ талаб қиладиган технологик, агробиомелиоратив усулларни ишлаб чиқиш муаммолари етарли даражада ўрганилмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг П11.1.27. «Ўзбекистон ерларини эколого-мелиоратив ҳолатини тиклаш ва унумдорлигини оширишда биосуъний зовурларни қўллаш» (2003-2005), №6-S Section-416 (b) дастури «Ноаънанавий ва қўшимча харажат қилинмайдиган технологиялар асосида ерларнинг унумдорлигини ошириш ва сувдан тежамли фойдаланиш» (2006-2007), ҚХА-15-042-1 «Сув сарфи ва хажмини ўлчовчи маҳаллий тажриба вариантдаги ускунанинг параметрларини асослаш»(2009-2011), ҚХИ-2-37 «Қорақалпоғистон Республикаси шароитида қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришда тупроқ ҳимояловчи ресурстежамкор технологияларни қўллаш»(2011-2012) мавзусидаги лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини агробиомелиоратив усулларни қўллаш асосида яхшилаш ва сувдан тежамли фойдаланишда экинларни суғоришнинг замонавий ресурстежамкор техника ва технологияларини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

биозовур тизимларини қўллаш асосида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашнинг самарали технологиясини ишлаб чиқиш;

сув танқислиги шароитида экинларни суғоришнинг ресурстежамкор техника ва технологияларини ишлаб чиқиш;

каналларининг сув оқими ҳаракатини фильтрация жараёнининг математик моделини яратиш ва ҳисоблаш услубиятини ишлаб чиқиш;

каналларда сувни ҳисобга олишнинг техник воситаларини ишлаб чиқиш;

сув танқислиги шароитида Сув истеъмолчилари уюшмалари ва фермер хўжаликларига сувни етказиб бериш услубини такомиллаштириш.

Тадқиқот объекти сифатида Сирдарё вилояти ва Қорақалпоғистон Республикаси суғориладиган майдонлари, Жанубий Мирзачўл магистрал канали ва Шўрузак ҳамда РК-7 хўжаликлараро каналлари олинган.

Тадқиқот предмети ресурстежамкор суғориш техникаси ва технологиялари, каналларининг сув оқими ҳаракатини фильтрация жараёнининг математик модели ҳамда сув ўлчаш ускунасининг техник воситалари ташкил этади.

Тадқиқот усуллари. Тадқиқот жараёнида дала тажриба майдонини танлаш усули, эгатлаб ва йўлаклаб суғориш усуллари, сув-туз баланси, каналларнинг фойдали иш коэффициентини аниқлаш усули, тизимли таҳлил, математик моделлаштириш, статистик усуллардан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

кузги буғдой билан беда экинларини биргаликда етиштиришнинг суғориш техникаси ва технологияси яратилган;

сув танқислиги шароитида ғўза экини эгатлаб суғоришнинг ресурстежамкор техника ва технологияси ишлаб чиқилган;

суғориш каналларидаги фойдали иш коэффициентини аниқлашда нисбий сув йўқолиши формуласидаги $\sigma = \frac{A}{Q^m}$, % 1 км да, «А» ва «m»

коэффициентлари каналларнинг мавжуд тупроқ-иқлим шароитини ҳисоблаш натижасида асосланган;

хўжалик ички каналларида сув сарфи ва ҳажмини ўлчайдиган ультратовушли маҳаллий сув ўлчаш ускунаси яратилган;

сув танқислиги шароитида Сув истемолчилари уюшмаси ва фермер хўжаликларида сувни етказиб беришнинг мавжуд меъёри услуги такомиллаштирилган.

Тадқиқотнинг амалий натижаси қуйидагилардан иборат:

суғориладиган ерларда шўрланишга мойил тупроқларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва қайта тиклаш бўйича кузги буғдой ва бедани биргаликда экиш тизимининг ресурстежамкор суғориш техникаси ва технологиялари, ер ва сув маҳсулдорлигини ошириш усули ишлаб чиқилган;

ғўза экини ҳосилдорлигини оширувчи ва сув ресурсларини тежовчи эгатлаб суғоришнинг ресурстежамкор техника ва технологияси ишлаб чиқилган;

суғориш каналлари ишлашини яхшилаш ва сувдан тежамкорона фойдаланиш мақсадида фойдали иш коэффициенти тезкор аниқлаштириш дастури яратилган;

канал ўзанларида босимсиз секин ўзгарувчан беқарор ҳаракатланаётган сув оқими ҳаракатини ифодаладиган, каналнинг эксплуатация режимлари ўзгарганда оқимни бошқариш вариантларини ҳисоблаш имкониятини берадиган математик модел ва ҳисоблаш дастури ишлаб чиқилган;

хўжалик ички каналларида сув сарфи ва ҳажмини ультратовуш асосида аниқ ўлчаш ва ҳисоблашни таъминлайдиган маҳаллий сув ўлчаш ускунаси яратилган;

Сув истемолчилари уюшмалари ва фермер хўжаликларида сув ресурслардан самарали фойдаланишни таъминлайдиган, сувни етказиб беришнинг мавжуд меъёри услуги такомиллаштирилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги назарий ва тажрибавий тадқиқотлар натижаларининг мутаносиблиги, тавсия этилаётган суғоришнинг ресурстежамкор техника ва технологиялари, каналларнинг фойдали иш коэффициенти яратилган сув ўлчаш ускунасининг лаборатория ва ишлаб чиқариш синовларидан олинган ижобий натижалар ушбу йўналишдаги бошқа тадқиқотлар натижалари билан солиштирилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти суғориладиган ҳудудларда ер-сув ресурсларидан самарали фойдаланиш услубини яратиш, ерларнинг

мелиоратив ҳолатини агробiomелиоратив усулларни қўллаш асосида яхшилаш, суғориш каналлари ишлашини такомиллаштириш ва сувдан тежамкорона фойдаланиш усуллари яратиш, каналларнинг фойдали иш коэффицентини аниқлашда мавжуд тупроқ-иқлим шароитини ҳисоблаш асосида кўрсаткичларини асослаш, сув ўлчаш ускунасининг техник ва технологик параметрларини асослаш ва сувни етказиб беришни ҳисоблаш формуласи такомиллаштирилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти экинларни биргаликда етиштиришнинг суғориш техникаси ва технологияси қўлланилиши натижасида ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшиланиши ва унумдорлиги ошиши, сув сарфини тежашга эришилиши, каналларнинг ишлаш самарадорлигини ошиши ва уларнинг хавфсиз ишлаши таъминланиши ва яратилган сув ўлчаш ускунаси билан сувдан тежамкорона фойдаланишга эришилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва сувдан тежамли фойдаланиш технологияларини ишлаб чиқиш асосида:

ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, унумдорлигини ошириш ва сувдан тежамли фойдаланишда кузги буғдойни беда экини билан биргаликда етиштиришнинг суғориш техникаси ва технологияларини яратиш бўйича Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг ихтирога патенти олинган («Тупроқ унумдорлигини ошириш усули» №IAP 04245-2008йил). Натижада ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, унумдорлигини ошириш ва сувдан тежамли фойдаланишга эришиш имконияти яратилган;

ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва унумдорлигини ошириш мақсадида кузги буғдой билан беда экинини биргаликда етиштиришнинг технологиясини яратиш бўйича Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг ихтирога патенти олинган («Ғалла экинларини етиштириш усули» №IAP04825-2011йил). Натижада суғориладиган майдонларнинг шўрланиш даражаси ва сизот сувлари минерализацияси даражасининг камайиш имкони яратилган;

ғўза экинини кенг эгатлар бўйича вегетацион суғоришнинг ресурстежамкор техника ва технологияларини яратиш бўйича Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг ихтирога патенти олинган («Ғўза етиштириш усули» №IAP 04466-2008йил). Натижада ғўза экини ҳосилдорлигини оширувчи ва сув ресурсларини тежовчи эгатлаб суғоришнинг ресурстежамкор техника ва технологияси яратилган;

ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва суғоришнинг ресурстежамкор техникаси ва технологиялари Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги тасарруфига қирувчи Сирдарё вилояти ва Қорақалпоғистон Республикаси фермер хўжаликларининг суғориш майдонлари ва каналларига жорий этилган (Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 2016 йил 19 майдаги 04/32-516-сон маълумотномаси). Илмий-тадқиқот натижаларининг жорий этилиши фермер хўжаликларида ерларнинг шўрланиш даражасини 16,7 % га

камайиши ва сувдан фойдаланиш самарадорлигини 5-7 % га ошишини таъминлади.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 10 та халқаро ва 26 та республика илмий-амалий анжуманларда муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича 64 та илмий ишлар chop этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг фан доктори (DSc) диссертациялари асосий илмий натижаларини chop этишга тавсия этилган илмий нашрларда 13 та мақола, жумладан, 4 таси хорижий журналларда нашр этилган ҳамда Ўзбекистон Республикасининг 3 та ихтиро патенти ва 3 та ЭҲМ дастури учун гувоҳномаси олинган.

Тадқиқот ҳажми ва тузилиши: Диссертация кириш, бешта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 198 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг Ўзбекистон ва жаҳонда зарурлиги ва долзарблиги асосланган, ишнинг мақсади ва вазифалари, объект ва предметлари шакллантирилиб, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари очиб берилган. Олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамиятлари, тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши, нашр этилган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Суғориладиган ерлар мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва сувдан тежамли фойдаланишга оид назарий ва амалий тадқиқот ишлари**» деб номланган биринчи бобида сув ва ер заҳираларидан тежамли фойдаланиш мақсадида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича соҳа олимларининг олиб борган илмий ишлари натижалари ҳамда суғориладиган майдонларда тупроқ-мелиоратив жараёнларни баҳолашнинг назарий асослари ва каналларда сув сарфини ўлчаш бўйича назарий тадқиқотлар келтирилган. АҚШ, Германия, Голландия, Болгария, Ҳиндистон, Россия ва бошқа давлатларда кенг миқёсдаги эрозияга қарши чора-тадбирларни кўриш, ер ресурсларини муҳофаза этиш бўйича экин экиладиган майдонларнинг таркибига тупроқни ҳимояловчи экинларни киритиш йўли билан амалга оширилган. АҚШ нинг Конха худудида ўтказилган тажрибалар, жумладан беда экинини 2-3 йил давомида кучсиз тупроқда етиштирилиши натижасида тупроқда гумус миқдори ошиб, тупроқнинг таркиби яхшиланган. Алистер (АҚШ) ғўза етиштириладиган майдонларда экинларни алмашлаб экиш натижасида ҳосилдорликни ошириши ва тупроқнинг табиий хоссаларини яхшиланиши исботланган. Lumi Alva Dj (АҚШ, Техас штати) шуни таъкидлайдики, Эль-Паса водийси шароитида ғўза-беда алмашлаб экишда ғўзани ўтли ва донли

экинлар билан алмашлаб экилиши пахтанинг ҳосилдорлигини ошириши таъминланган. Хорижий олимларнинг тажрибалари шуни кўрсатадики, беда экини тупроқ таркибида гумус миқдорини оширади, тупроқни биологик азот билан бойитади ва унинг физикавий хусусиятларини, шу жумладан тупроқ таркибини яхшилади. S.Chanda (Хиндистон) ва G.Vasilyeva (Болгария) тажрибаларида беданинг экилиши озиқ элементлари кам тупроқларда гумус миқдорини кескин кўпайтирган. D.D.Chandiyani, P.Prem (Хиндистон) таъкидлашича қишлоқ хўжалиги экинларининг ҳосилдорлигини ошириш усулларида бири тупроққа мелиоратив таъсир кўрсатишдир, беда ва ғалла экини биргаликда етиштирилганда ғалла экини ҳосилдорлиги 3,6-7,1 ц/га ошган (Ф.Хабибуллин, Россия қишлоқ хўжалиги академияси, Татар қишлоқ хўжалиги илмий-тадқиқот институти).

Ҳозирги кунда Ўзбекистон Республикаси аҳолиси 32,5 миллионданошди. Шу сабабли ўсиб бораётган аҳолини озиқ-овқат маҳсулотлари билан таъминлаш мақсадида Ўзбекистонда 2008-2017 йиллар даврида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш чора-тадбирлари тўғрисидаги қарорлар қабул қилиниб амалга оширилмоқда ҳамда республикада дон,полиз экинлари ва боғдорчилик майдонларини кўпайтириш ишлари амалга оширилмоқда. Ҳозирги кунда асосий муаммолардан бири суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашдан иборат. Ғўза ҳосилдорлиги тупроқ таркибидаги зарарли тузлар миқдorigа боғлиқдир. Хатто тупроқнинг кучсиз шўрланиши ҳам ғўза ҳосилининг сезиларли даражада камайишига олиб келади. Амалиётда шўрланган ерларни мелиорация қилишнинг жуда кўп усуллари мавжуд (А.Н.Костяков, В.А.Ковда, С.В.Аверьянов, И.И.Плюснин, А.И.Голованов, Л.П.Розов ва бошқалар). Бу усулларни қўллашда тупроқ ва шўрланиш тури, характери ва бошқа омилларни ҳисобга олиш лозим.

Шўрланган ерларда шўр ювиш учун сарфланадиган сув миқдорини тўғри ҳисоблаш муҳим аҳамиятга эга. А.Н.Костяков биринчи марта шўр ювиш меъёрини аниқлаш формуласини таклиф қилган. Кейинчалик Л.П.Розов, В.Р.Волобуев, В.М.Легостаев ва бошқа муаллифлар ўзларининг формулаларини таклиф қилганлар. Р.К.Икромов томонидан тупроқнинг сув-туз баланси масалаларида чуқур илмий асосланган ва аниқ тадқиқотлар олиб борилган. Сизот сувларининг рухсат этилган чуқурлигини баҳолашда «Сизот сувларнинг критик чуқурлиги» тушунчаси ишлатилган (В.А.Ковда, И.А.Енгулатов, Д.М.Кац,Қ.Мирзажонов, Ф.М.Рахимбоев). Аммо сизот сувлар чуқурлиги мелиоратив талабларни белгилашга тўлиқ мос келмайди, шунинг учун оптимал сув-туз тартибини асослаш учун суғориш ва шўр ювиш тартиблари, сизот сувлар чуқурлиги, зовур параметрлари ва бошқаларни комплекс ҳолда ўрганиш лозим. Ҳозирги кунга келиб қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигининг тупроқ эритмаси концентрацияси, тупроқнинг шўрланиш даражаси ва тури билан экспериментал боғлиқликлари аниқланган (И.П.Айдаров, И.А.Рабочев, В.А.Духовный, О.Р.Рамазонов, Х.Э.Якубов ва б.).

Суғориладиган ерлар учун аэрация, сизот сувлар ва умумий сув зоналари учун сув балансини тузиш тавсия қилинган. С.Ф.Аверьяновнинг баланс тузилмаси ва тенгламаси кенг қўлланилади:

Суғориш массивининг умумий сув баланси:

$$\Delta W = B + \overline{II} + \underline{II} + O_c - C - ET - \underline{Q} - D \quad (1)$$

Шу билан бир каторда суғориладиган майдонларда мелиоратив ҳолатнинг мавсумий ва йиллик ўзгаришларидаги миқдорий кўрсаткичларини баҳолашда тупроқнинг аэрация қатламидаги сув ва тузлар эритмаси билан сизот сувлари орасидаги сув-туз алмашинуви миқдори ($\pm g$) муҳим аҳамиятга эга. Бу кўрсаткич суғоришга берилган сув меъёрининг ерга инфильтрацияга сингадиган миқдори бўлиб, у билан бирга эриган тузлар миқдори ҳам пастки қатламдаги сизот сувлари билан чамбарчас боғлиқ ҳолда ўзгариб туради. Буларни миқдорий ўзгаришини ҳисоблаш усуллари С.Ф.Аверьянов, В.А.Ковда, Х.А.Ахмедов, Ф.М.Рахимбаев, Н.М.Решеткина, Х.Э.Якубов, Р.К.Икрамов, М.А.Якубов ва бошқаларнинг ишларида батафсил ёритиб берилган.

Уларга асосан аэрация зонасининг сув баланси:

$$\Delta W a = O_c + O_p + (1 - \alpha) \phi_k - ET - \bar{C} \pm g \quad (2)$$

Сизот сувлар баланси:

$$\Delta W_{\Gamma} = \underline{II} - \underline{Q} + \alpha \phi_k - D \pm g \quad (3)$$

Аэрация зонасида нам заҳирасининг ўзгариши (С.Ф.Аверьянов),

$$\Delta W a = h_k \omega_k - h_n \omega_n \quad (4)$$

Марказий Осиёнинг ҳозирги кундаги шароитларида, Р.К.Икрамов, М.А.Якубов, Н.И.Парфенова ва бошқалар юқоридаги тенгламани мукаммаллаштиришга қаратган таклифлари асосида умумий сув-туз балансларини қуйидагича келтириш мумкин:

$$\Delta W = W_H - W_K = O_c + B + \Phi_{MK} + B_{KDC} + B_{B/D} + \underline{II} - \underline{Q} - ET_B - O_{II} - C - D_{\Gamma} - D_{B \pm} P W \quad (5)$$

$$\Delta C = C_B + C_{\Phi_{MK}} + C_{\underline{II}} - C_{B \text{ в } \partial} - C_{\underline{Q}} - C_{Cn} - C_{C \text{ э}} - C_{D_2} - C_{D \text{ в } \pm} \pm C_P \quad (6)$$

Вегетация давридаги ғўзанинг эвопотранспирациясини Х.А.Амановнинг эмпирик боғланиши бўйича ҳисобланади.

$$ET_x = 1,64 \beta \sqrt{\frac{\sum t^{\circ} Y}{h}} \quad (7)$$

Юза қатламдаги сизот сувлари минерализациясини башорат қилиш учун сизот сувлари баланси, аэрация минтақасининг сув ва туз баланслари, сизот сувлари юза қатламининг туз балансини тузиш зарур: Сизот сувлари баланси:

$$\Delta W_{\Gamma} = \Delta h_{\delta} 10^4 = \Phi_{MK} + \Phi_{MX} + \alpha \Phi_{BX} \pm g + \underline{II} - \underline{Q} \pm P - D_{\Gamma} - D_B \quad (8)$$

Юқорида келтирилган ёндашувлардан ташқари, мелиоратив ҳолат кўрсаткичларнинг ўзгарувчанлигини ҳисоблашда физик-кимийёвий гидродинамиканинг назарий асосларидан фойдаланувчи бир қатор дифференциал тенгламаларни ечиш ёрдамида ҳисоблаш усуллари ҳам

мавжуд. Буларга А.И.Голованов, И.П.Айдаров Л.М.Рекс ва бошқаларнинг математик моделлари киради.

Ер-сув ресурсларидан унумли фойдаланишда, Сирдарё вилояти ва Қорақалпоғистон Республикасининг тупроқ-иқлим шароитларини, рельефни ва бошқа ўзига хос хусусиятларни эътиборга олиб қишлоқ хўжалиги экинларидан барқарор ҳосил олиш гарови, тўғри алмашлаб экишни узлуксиз қўллаш билан боғлиқ. Сирдарё вилояти суғориладиган майдонларида алмашлаб экишни ишлаб чиқишда академиклар М.В.Мухамеджанов, З.С.Турсунхўжаев ва бошқаларнинг хизматлари каттадир. Тупроқ-иқлим шароитлари Жанубий Мирзачўл магистрал канали (ЖММК) минтақаси шароитларига яқин бўлган Марказий илмий-тажриба станциясига қарашли (МИТС) Пахтаорол тажриба станциясида алмашлаб экиш бўйича олиб борилган кўп йиллик тадқиқотлар асосида Мирзачўл шароитида алмашлаб экиш юқори натижалар беришини ҳамда тупроқда тузларнинг йиғилишини пасайтиришнинг энг мақбул йўли - алмашлаб экишда кўп йиллик ўтларнинг уч йил туриши ва ғўзанинг 66%дан ошмаслигини тақлиф этдилар. Пахта селекцияси, учуғчилиги ва агротехнологиялари илмий тадқиқот институти (ПСУЕАИТИ)нинг Оққовоқ тажриба станцияси маълумотлари бўйича алмашлаб экишда 1-2 ва 3 йилбеда экиш натижасида ғўзанинг ҳосилдорлиги алмашлаб экмасликка нисбатан 10 ц/гага юқори бўлган.

Каналларда сув сарфини ўлчаш бўйича назарий тадқиқотлар бевосита фермер далаларида сувни ҳисобга олиш ишларини олиб бориш, яъни улар ёрдамида охириги сув истеъмолчи даражасида сув сарфини аниқ ўлчаш имконини баҳолашдан иборат бўлди. Тадқиқотлар учун манба сифатида Республика Давлат патент идорасининг захира материаллари ва интернетда ўтказилган патент қидируви таҳлил қилинди. 60дан ортиқ сув сарфи ва ҳажминини ўлчаш асбобларининг турли конструкциялари ўрганилди. Ҳозирги кунда жаҳонда сув сарфларини тезкор ўлчайдиган Днепр-7, ЭХО-Р-02, СТРИМ, DMDFB, EchoTREK, Prosonik Flow, Endress Hauzer ва бошқа ультратовушли сув ўлчагичлар мавжуд. Патент қидирув ишларини олиб бориш натижасида кичик каналларда сув сарфларини ўлчаш бўйича анча аниқ мосламани яратиш зарурияти пайдо бўлди. Бу эса юқорида қайд этилган мавзу бўйича ишларни олиб боришга асос бўлди. Белгиланган ўзан кўндаланг параболик, трапециодал, тўғри бурчакли, учбурчакли кесимда бўлиши мумкин. Юқорида келтирилган назарий ва экспериментал тадқиқотлар комплекс ўрганилган ва олинган хулосаларга асосланиб тадқиқот вазифалари белгиланган.

Диссертациянинг «**Тадқиқотлар ўтказиш шароитлари ва услублари**» деб номланганикинчи бобида Сирдарё вилоятининг табиий-хўжалик шароитлари ва ер-сув ресурсларидан фойдаланишнинг ҳолати, муаммолари ва уларнинг ечимлари таҳлиллари келтирилган. Суғориладиган майдонларда шўрланишнинг асосий сабабларидан бири коллектор-зовурларнинг яхши ишламаслиги, шўр ювиш ишларининг сифатсиз олиб борилиши ва шўр ювиш ишларини қисқариб кетганлиги ҳамда кузги буғдой экинини ўсиб турган ғўза қаторлар оралиғига 12-15 см чуқурликка

экилишидир. Бу ҳолат тупроқнинг кескин зичлашувига ва табиий хоссаларининг ёмонлашувига олиб келган. Хўжаликларда илмий асосланган экинларни алмашлаб экиш тизими қўлланилмаган, сўнгги йилларда факатгина ғўза (60-63%) – ғалла (30-33%) экинларининг навбат билан экиш тизими амалга оширилган. Ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилайдиган беда экинини экиш бор йўғи 2%ни ташкил этган. Ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш борасидаги изланишлар натижасида шундай хулосага келиндики, коллектор-зовурларнинг тўлиқ ҳажмда ишлаши унинг янги қурилганида ёки тозаланганида амалга ошади. Вақт ўтиши билан зовурларнинг ишлаши натижасида уларнинг иш қобилияти пасаяди, бунда зовурларни ва уларнинг филтрларинилойка босади. Хўжаликларда коллектор-зовурларни тозалаш, тиклаш ишлари катта маблағ талаб этадиган мураккаб ишдир. Ушбу коллектор-зовурлар иш фаолиятининг пасайиши даврида унинг ўрнини босиш мақсадида, қандай ёрдамчи вақтинчалик зовурни қабул қилиш керак деган саволга илмий изланишлар асосида биз томондан биологик зовурлар тизимини қўллаш асосида ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш таклиф этилган.

Ушбу ҳудудда сув ресурсларидан тежамли фойдаланиш муаммоларини ечишда суғориш каналларининг ишлашини такомиллаштириш, уларнинг фойдали иш коэффициентларини ошириш, сувни аниқ ҳисобга олиш ускуналарини яратиш, суғоришнинг тежамкор техника ва технологияларини ишлаб чиқиш бўйича илмий асосланган тавсияларни тайёрлаш зарурияти аниқланди.

Диссертациянинг «**Суғориладиган ерлар мелиоратив ҳолатини яхшилашда биозовур тизимларини қўллаш ва уларнинг суғориш техника ва технологияларини яратиш**» деб номланган учинчи бобида Сирдарё вилояти ва Қорақалпоғистон Республикаси суғориладиган майдонларида биологик зовур тизимларини қўллаш, уларнинг суғориш техникаси ва технологияларини яратиш бўйича ўтказилган дала тажриба ишлари натижалари келтирилган. Шўрланишга мойил суғориладиган ерларда мавжуд коллектор-зовурларнинг иш қобилиятини пасайишини биозовурлар тизими ёрдамида кўтарилади. Биологик зовурлар тупроқнинг сув режимини ростлашда қанчалик ижобий рол ўйнаса, туз балансига ҳам ижобий таъсир кўрсатади. Улар томонидан катта миқдордаги сувнинг транспирация учун сарфланиши сизот сувлари сатҳини пасайтиради ва тузларни тупроқ фаол қатламига чиқишига тўсиқ бўлади. Ҳозирги кунда эскидан суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини тиклаш, яхшилаш бўйича олиб борилган олимларнинг ишларини таҳлил қилиб, ушбу муаммоларни ечиш мақсадида соҳадаги сўнгги ютуқлар ва илғор технологияларга асосланиб ишлаб чиқилган услублар асосида Сирдарё вилояти Сайхунобод тумани «Гулистон» ва Боёвут тумани «Ғалаба» Сув истеъмолчилари уюшмалари (СИУ)нинг ҳамда Қорақалпоғистон Республикаси Кегейли тумани «Айнур» фермер хўжаликлари тажриба майдонларида биологик зовурнинг самарадорлигини аниқлаш борасида илмий-тадқиқотлар олиб борилган. Тадқиқотлар Пахта селекцияси, учуғчилиги ва агротехнологиялари илмий тадқиқот

институту(ПСУЕАИТИ)нинг «Дала тажрибаларини ўтказиш услублари», ТИҚХММИ, ИСМИТИ услублари бўйича олиб борилган. Гулистон СИУда биозовур тизимининг самарадорлигини аниқлаш бўйича қуйидаги тизимдатажрибалар қўйилган:

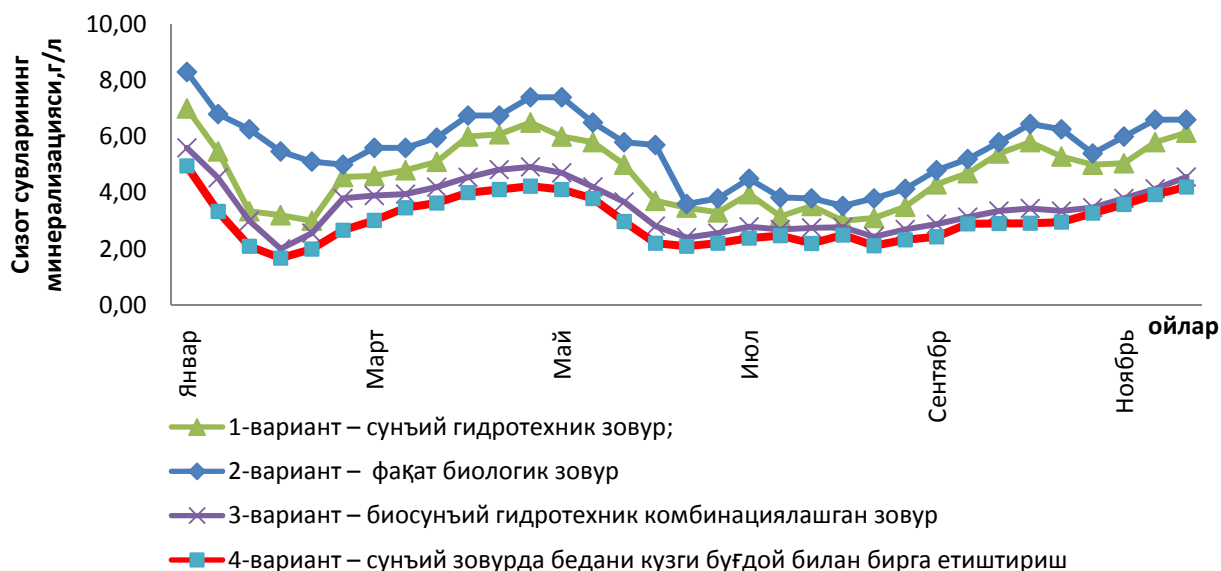
1-вариант – сунъий гидротехник зовур;

2-вариант – биозовур;

3-вариант – биосунъий гидротехник комбинациялашган зовур.

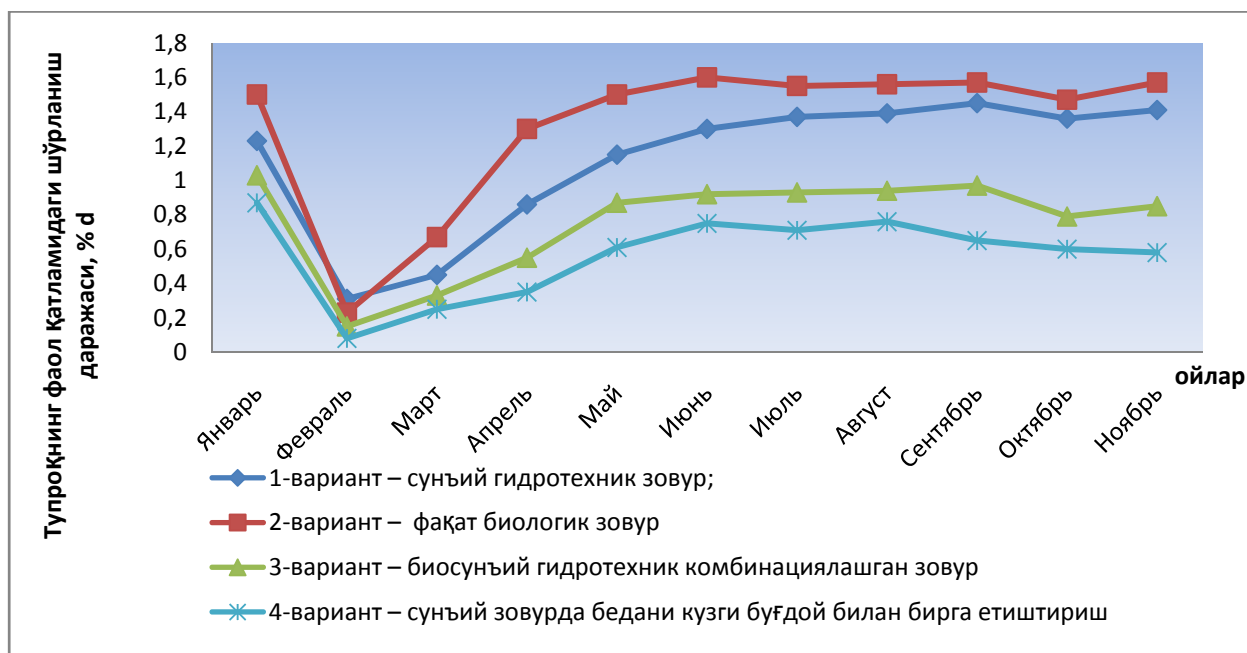
4-вариант – сунъий гидротехник зовурда бедани кузги буғдой билан бирга етиштириш.

Ўтказилган тадқиқотлар натижалари шуни кўрсатдики, биологик зовур майдонида тупроқ фаол қатламининг шўрланиш даражаси январь ойидаги 1,50 % дан, февраль ойида 0,23 % ва март ойида 0,67 % га камайди. Ушбу жараён 5 февралдан 1 мартга қадар ўтказилган ерларнинг шўрини ювиш ишлари натижасидир. Ундан сўнг 1,6% гача кўпайди ва июль ойи бошида 1,42 %, сентябрда 1,53% ва ноябрда шўрланиш даражаси 1,57% га етди. Шўрланишнинг пасайишига тупроқ устки қатламининг беда билан қопланганлиги ва сизотсувининг транспирациясининг ортиб бориши таъсир кўрсатди. Гидротехник зовур вариантыда шўрланиш даражаси бошқача, январь ойида шўрланиш даражаси 1 - вариантга нисбатан 0,27% га кам бўлган. Мавсум давомида биозовур тизими кўрсаткичларига нисбатан 10-12 % самаралироқ бўлди. Агарда, сунъий зовур ва биологик зовурнинг қурилишига ва ишлатишига кетган сарф харажатлар ҳисобланса, биологик зовур тизимининг самараси юқоридир. 1 метр гидротехник зовурни қурилишига 10-12 минг сўм сарфланса, биологик зовурга 500-600 сўм сарфланади, фарқи ўртача 20 баробарга тенг. Биологик зовур ва комбинациялашган биологик ва гидротехник зовур тизими вариантларида фарқ сезиларли даражада. Биологик ва гидротехник зовурнинг биргаликдаги таъсирида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини қисман яхшилашга эришилди. Бироқ, беда экини йўлаклари (оралиғи 50 метр), сунъий зовурларсиз сизот сувларининг сатҳини ва тупроқнинг шўрланиш даражасини маълум даражада ушлаб тура олмади. Беда экини йўлаклари орасидаги масофани қисқартирса бўлади, лекин бу асосий экин майдони ва ҳосилдорлигига зарар келтиради. Биологик зовур тизимининг самарадорлигини янада ошириш учун беда экинини кузги буғдой экини билан биргаликда етиштириш, беда экинининг ролини янада оширди. Беда экинини йўлаklar бўйича эмас, даланинг барча қисмига экилди. Беда экини кузги буғдой экини билан биргаликда етиштиришда ерларнинг мелиоратив ҳолати (сизот суви минерализацияси ва тупроқнинг шўрланиш даражаси) бедани йўлаklar бўйича етиштиришга нисбатан сезиларли даражада яхшиланди.



1-расм. Тажриба майдонидаги сизот сувларининг минерализацияси кўрсаткичлари

Қуйидаги 1- ва 2-расмдан кўриниб турибдики, беда экини кузги буғдой экини билан биргаликда етиштирилганда ерларнинг мелиоратив ҳолати (сизот суви минерализацияси ва тупроқнинг шўрланиш даражаси) бошқа вариантларга нисбатан сезиларли даражада яхшиланган. Сизот сувлари минерализацияси даражасини 1-назорат варианты билан солиштирилганда қуйидагича бўлди: 2-вариант-биозовурда назорат вариантыга нисбатан ўртача 0,90 г/л ошган; 3-вариант-биосунъий гидротехник комбинациялашган зовурда назоратга нисбатан ўртача 1,13 г/л камайган. 4-вариант-сунъий гидротехник зовурда бедани кузги буғдой билан биргаликда етиштиришда назоратга нисбатан ўртача 1,67 г/л камайган.



2-расм. Барча вариантлар бўйича тупроқнинг фаол қатламидаги шўрланиш даражаси кўрсаткичи

Беда экини кузги буғдой экини билан биргаликда етиштиришда, асосий экинлар ғўза ва буғдой майдонларини қисқартирмасдан, ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилайти, унумдорлигини оширади ва унинг қиймат нархини камайтиради. Беда экини ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаши ва унинг юзасини тўлиқ ёпиши ҳамда унинг илдизлари тупроқ физик хоссаларни яхшилаши - бу қимматли ва юқори сифат кўрсаткичдир. Беда экини йил давомида тупроқнинг устки қатламини ёпиб туриши билан буғланиш ва тузларнинг юқори қатламга чиқиши жараёнини тўхтатади. Беда экини суғоришда фаол қатламдаги тузлар эриб, тупроқнинг пастки қатламига ювилиб кетади ва унинг натижасида ушбу ерларда шўр ювиш ишларини ўтказмасдан, ғўза экини экиш мумкин. Оддий буғдой экини етиштиришга нисбатан уни беда экини билан биргаликда етиштирганда сизот сувларининг пасайиши юқори даражада бўлади. Шундай қилиб, бизнинг тажрибалар кўрсатишича беда экини биологик зовур вазифасини бажариб, ерларнинг унумдорлигини оширган ҳамда унинг физик хусусиятини яхшилаган. Ушбу тажриба майдонларида туз баланси ҳам аниқланди. Туз баланси (Д.М.Кац) асосида майдонларнинг коллектор-зовурларни биозовур тизими билан биргаликда ҳамда биозовур тизимсиз туз режимининг ўзгариши аниқланган:

Фермер даласида биозовурсиз коллектор-зовурларининг туз баланси

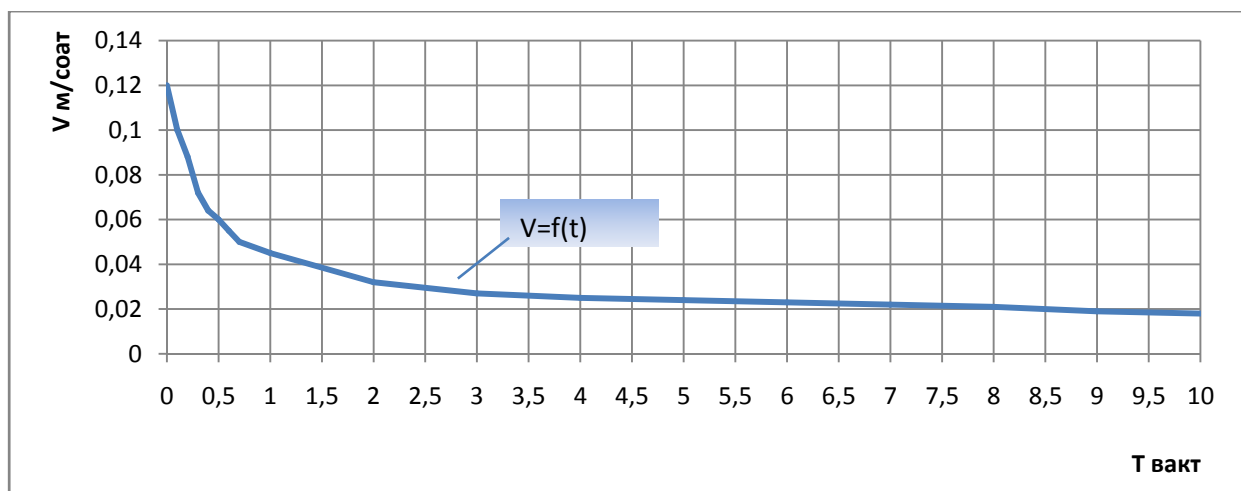
$$\pm S_1 - S_2 = S_{\text{суғ.сув}} + S_{\text{мин.ўғит}} + S_{\text{шамол}} + S_{\text{ёғин}} - S_{\text{хосил}} \pm S_{\text{ер.оституз.алм}} - S_{\text{кэт}}, \quad (9)$$

Биозовур тизими ва коллектор-зовурларнинг туз баланси

$$\pm S_1 - S_2 = S_{\text{суғ.сув}} + S_{\text{мин.ўғит}} + S_{\text{шамол}} + S_{\text{ёғин}} - S_{\text{хосил}} - S_{\text{биозовур}} \pm S_{\text{ер.оституз.алм}} - S_{\text{кэт}} \quad (10)$$

$$S_{\text{биоз}} = \frac{\pm S_1 - S_2}{S_{\text{суғ.сув}} + S_{\text{мин.ўғит}} + S_{\text{шамол}} + S_{\text{ёғин}} - S_{\text{хосил}} - S_{\text{биозовур}} \pm S_{\text{ер.оституз.алм}} - S_{\text{кэт}}}, \quad \%, \quad (11)$$

Вилоятда асосий суғориш усули бўлган эгатлаб суғоришнинг тежамкор суғориш техника ва технологияларини яратиш мақсадида Сирдарё вилояти, Сайхунобод тумани, Гулистон СИУ, «Қушоқ» фермер хўжалигининг мавжуд табиий-хўжалик шароитлари асосида дала тажриба ишлари ўтказилган.



3-расм. Инфильтрация ва филтрация жараёни.

Илмий тадқиқот ишлари А.Н.Костяков, Н.Т.Лактаев, И.Г.Алиев ва А.Н.Ляпинларнинг услублари бўйича олиб борилди ва А.Н.Костяковнинг тенгламаси асос қилиб олинди:

$$x = \frac{q \cdot t^\alpha}{p \cdot n \cdot k_0}, \text{ мват}_x = \left(\frac{p \cdot n \cdot k_0 \cdot x}{q} \right)^\alpha, \text{ соат} \quad (12)$$

бунда x -куруқ эгатда сувни етиб бориш узунлиги, м;

t_x - сувнинг етиб бориш вақти, соат;

q - эгатга берилган сув сарфи, л/с;

n - эгатда сувнинг йиғилишини ҳисоблаш коэффициентини, $n=0,5 \div 1,0$

(А.Н.Костяков тавсиясига кўра капитал текисланган ерларда $n=1$, мураккаб микрорельеф шароитида $n=0,5 \div 0,6$, жорий текисланган ерларда $n=0,6 \div 0,7$),

k_0 - вақт бирлигида сувнинг ўртача сингиш тезлиги, м/соат

p - эгатнинг хўлланган периметри, м.

Дала тажрибалари натижасида суғоришлар 150, 200, 250 м эгат узунликларида ва 0,6; 0,8; 1,0; 1,2 л/с сарфларда олиб борилиб, белгиланган етиб бориш вақти аниқланган. Эгат оралиғи 0,9 м бўлганда эгат чуқурлиги 18-22 см ни ташкил этди. Суғоришлар доимий ва ўзгарувчан оқимларда сув бериш асосида олиб борилган.

Суғориш техникасининг элементлари кўп марта ўлчовлар натижасида ҳисобланди. Оралиғи 0,9 метр бўлган эгатларнинг кўндаланг қирқими шакли парабола $B^2=h$ тенгламаси билан ёзилади. Трапеция шаклида $\omega = b + 2h\nu\sqrt{1+f^2}$, м ҳисобланди. Сувнинг сингиш тезлиги бошланғич дақиқада 0,08 дан 0,13 м/соат ва бир хиллик сингиш тезлиги 0,013-0,017 м/соат бўлди.

α коэффициентининг қиймати мавжудуслуб бўйича аниқланди.

$$\alpha_{\text{сингиш}} = \frac{\lg k_t - \lg k_0}{\lg t - \lg t_0}, \quad (13)$$

Бунда,

k_t —бошланғич вақт охирида сувнинг бир хиллик сингиш тезлиги. $K_t = K_0 \cdot t^\alpha$;

K_0 -филтрация коэффициенти,

ν -1,1-механик оғир тупроқдаги эгатларнинг ён томонлама захланиши. Тупроқларининг механик таркиби оғир қумоқ тупроқларда $\alpha=0,4 \div 0,5$ ни ташкил қилди.

Сувнинг ўртача сингиш тезлиги қийматларини аниқлаш учун И.Г.Алиевнинг тенгламаси олинди:

$$K_{yp} = \frac{K_{yp} \cdot t_1 + K_0 \cdot t_2}{t} \quad (14)$$

Бунда, t_1 —инфильтрацион сингиш вақти;

t_2 —филтрацион сингиш вақти.

Бир хиллик сингиш тезлигигача бўлган даврда оптимал суғориш эгати узунлиги $l = l_1 \cdot t^\alpha$. Ушбу тенгламани логарифмлаш асосида қуйидаги формулани оламиз:

$$\lg \alpha = \lg l_1 + \alpha \lg t \quad (15)$$

Сувнинг етиб бориши узунлиги:

$$l_1 = l \cdot \psi, \text{м} \quad (16)$$

Бунда, Ψ -пропорционаллик коэффиценти.

Эгатдаги сув баланси тенгламаси куйидагига тенг:

$$q \cdot t = l \cdot P_{yp} \cdot t_{yp} \cdot W \quad (17)$$

W - эгат охирида тўпланган сув ҳажми.

Бир текисда намланишни таъминлаш учун дискрет усулида ва эгат охирида призма шаклида керакли сув ҳажми берилди ва призма узунлиги 35-40 м ни ташкил этади. Бизнинг дала тажрибамизда бир текисда намланганлик даражаси илғор технологияларни тадбиқ қилиш асосида 0,92-0,95 ни ташкил этган.

$$L_{\text{тўл.нам}}^3 = \frac{m_0}{i}, \text{м.} \quad m_0 = \frac{m}{10000}, \text{м} \quad (18)$$

Эгатдаги суғориш вақтини Б.С.Серикбаев формуласи асосида аниқланди

$$t_{\text{суғ}}^3 = t_{\text{етиш}}^3 + \frac{L_3 \cdot a \cdot m}{60 \cdot q_3}, \text{соат} \quad (19)$$

$t_{\text{суғ}}^3$ - эгатда суғориш вақти, соат,

m -суғориш меъёри, м,

L_3 -эгат узунлиги, м,

a - эгатлар орасидаги масофа, м,

q_3 -сув сарфи, л/с.

Эгатларнинг узунлиги бўйича бир текисда намланганлик даражасини ўрганганимизда аниқландики, эгат бир текисда намланмаганлиги экин ҳосилдорлигига жиддий салбий таъсир кўрсатган. Сирдарё вилояти шароитида олиб борилган дала тажрибалари асосида эгатлабсуғориш техника элементлари ва технологиялари ишлаб чиқаришга тавсия этилган.

Ўтказилган тажриба вариантларидаги эгатлаб суғоришда энг самарали 2 - вариантда бўлди. Унда: 0,003 нишабликда 150 метр ёпиқ эгат узунлигида ва 0,9 метр оралигида 1,2-1,0 л/с ўзгарувчан сув сарфларини беришда бир текисда намланиш 0,95 га тенг бўлган ва натижада вегетацияда назоратга нисбатан 800 м³/га сув тежалган ва 7-8 ц/га пахта ҳосилдорлиги ошиши таъминланган.

Қорақалпоғистон Республикаси Кегейли туманида «Айнур» фермер хўжалиги 5 га тажриба майдонларида экинларни биргаликда етиштириш самарадорлигини аниқлаш бўйича дала тажрибалари ўтказилди. Барча вариантларда тупроқнинг сув-физик, кимёвий хоссалари, тупроқ намлиги ўзгариши, сувнинг шимилиш тезлиги ўрганиб борилди. Буғдойнинг ўсиши ва ривожланиши бўйича фенологик кузатишлар олиб борилган. Тажриба вариантлари бўйича суғориш муддатлари ва меъёрлари илдиз фаолияти қатламидаги тупроқнинг суғоришдан аввалги ва кейинги намлиги орқали белгиланган.

Мақбул суғориш режимини ишлаб чиқиш бўйича дала тажрибалари 4 вариантда ўтказилган:

1-вариант - чекланган дала нам сиғимининг (ЧДНС) 60% дан кам бўлмаган тупроқ намлигида суғориш;

2-вариант - тупроқнинг намлиги ЧДНС 65 % дан кам бўлмаганда;

3-вариант - тупроқнинг намлиги ЧДНС 70 % дан кам бўлмаганда;

4-вариант - тупроқнинг намлиги ЧДНС 75 % дан кам бўлмаганда.

Тўртинчи вариантда кам суғориш меъёрлари билан тез-тез суғориш талаб этилди. Буғдой экини ҳосили барча вариантларда учинчи вариантдан кам бўлган.

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

$$\Delta S = S_{\text{ё}} + S_{\text{суғ}} + S_{\text{ер.ости}} + S_{\text{имп}} + S_{\text{ўғ}} - S_{\text{ер.ости}} - S_{\text{др}} - S_{\text{хосил}}, \quad (20)$$

Бунда: ΔS -туз захираларининг ўзгариши;

$S_{\text{ё}}$, $S_{\text{суғ}}$, $S_{\text{ер}}$, $S_{\text{имп}}$, $S_{\text{ўғ}}$ - тузларнинг ҳаво ёғингарчилиги, 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 чиқиши.

Суғориш меъёри А.Н.Костяков формуласи бўйича аниқланди:

$$m = 100 \cdot n \cdot d(\beta_{\text{экс}} - \beta_0), \text{ м}^3/\text{га} \quad (21)$$

Бунда: m -мавсумий суғориш меъёри, м³/га;

d - ҳисобий қатламдаги тупроқнинг зичлиги, т/м³;

$\beta_{\text{экс}}$ - тупроқнинг ҳисобий қатламидаги энг кам нам сиғими;

β_0 -суғоришдан аввал тупроқнинг ҳисобий қатламидаги намлиги.

Йўлақлар бўйича суғориш техникаси элементларини танлашда суғориш режими, суғориш меъёрлари, йўлакнинг эни, нишаблиги ва узунликлари аниқланган ҳамда қуйидагилар таъминланди: сувнинг етиб бориш меъёри билан суғориш; ўзгарувчан сув сарфлари билан суғориш; намланиш призмасини яратиш асосида суғориш. Суғориш йўлақларининг оралиғи 1,8; 3,6; 5,4; 7,2 метр қабул қилинган.

Сув бериш тўхтатилгандан кейин йўлакнинг юқорги қисми сувдан бўшайди. Сув бериш давомати йўлак бошида t_n сув қатлами баландлигига тенг сув сарфининг шимилишига кетадиган давоматга тенг қилиб қабул қилинган:

$$t_n = \left(\frac{m}{K_0}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}, \text{ соат} \quad (22)$$

Тупроқга сув шимилиш коэффиценти миқдорининг ўзгариши билан сув бериш давомати ўзгаради. Йўлак узунлиги бўйича тупроқнинг ҳисобий қатламини бир текис намлатиш учун йўлакнинг ҳар бир нуктаси учун шимилиш давомати аниқланди ва амалиётда бир текисда намланиш таъминланди. Йўлак охирига сув етгач сув бериш тўхтатилганда $\lambda_{\text{бориш}} = \lambda_n$ йўлакда сув сақланиб қолади, унинг ҳажми:

$$V_{\text{сақ}} = \mu * h * \lambda_n, \text{ м}^3 \quad (23)$$

Бунда, μ - А.Н.Костяков бўйича 0,66 - 0,8 га тенг коэффицент.

Йўлак намланишини давом эттириш призмасини яратиш билан суғориш ўтказилди, бунда ташламадан сув кетиши бартараф этилди ва суғориш

сифати яхшиланди. Йўлак охиридаги чегараловчи тупроқ уюмига сув етиб борганда, сув бериш йўлак охирида метрда ифодаланган суғориш меъёри катталигига мос бўлган сув баландлиги ҳосил бўлгунча давом эттирилди. Намланишнинг давом этиш узунлиги қуйидаги формула бўйича аниқланган:

$$l_{\text{намл}} = \frac{m_{\text{п}}}{i}, \text{ м} \quad (24)$$

Сув бериш давомати намланишнинг давом этиши призмасини тўлдириш учун зарур бўлган вақтга қадар давом этади. Суғоришнинг умумий вақти қуйидаги формула бўйича ҳисобланган:

$$t_n = t_{\text{бор}} + \frac{(m + m_{\text{бориш}}) * b}{60 * q * i}, \text{ с} \quad (25)$$

Бунда: t_n —суғоришнинг умумий вақти, с.

$t_{\text{бориш}}$ - йўлак охиригача сувнинг етиб бориш вақти, с;

m - суғориш меъёри, метрда;

$m_{\text{бориш}}$ - етиб бориш меъёрига мос бўлган катталик, метрда;

b - йўлак эни, м,

$q_{\text{бориш}}$ - йўлак охиридаги сув сарфи; л/с, м³/с,

i - йўлак узунлиги бўйича нишаблик.

Сувнинг етиб бориш узунлиги ва тезлиги тупроқнинг сув ўтказувчанлиги билан боғлиқ, сувнинг шимилиш қобиляти ошиши билан улар камаяди. Йўлакларга қуйидагича сув берилди: оқимнинг йўлак охиригача етиб боришигача ва сув йўлак охиригача етиб боргандан кейин сув сарфини ташлама миқдорида тенг нисбатда камайтирилди ва намлатишни маромига етказиш призмаси ҳосил қилишгача йўлакнинг охириги қисмини сув бостириш асосида сув бериш давом эттирилди. Суғориш майдонларда йўлакнинг барча узунликларида намланиш эпюрасининг текисланишига эришилди.

1-жадвал

Тажриба вариантлари бўйича ҳар хил энли йўлакларнинг суғориш ва мавсумий суғориш меъёрлари

Йўлаклар бўйича суғоришлар	Меҳнат унумдорлиги, га/кун	Бир текисда намланиш коэффициенти	Суғориш меъёри, м ³ /га	Мавсумий суғориш меъёри, м ³ /га	Ҳосилдорлик, ц/га
Назорат (в=7,2)	4,1-4,3	0,56-0,59	900	3600	41,1
Суғориш(в=5,4)	4,0-4,4	0,58-0,65	825	3300	42,25
Суғориш(в=3,6)	3,9-4,2	0,86-0,90	700	2800	44,21
Суғориш (в=1.8)	2,6-3,2	0,80-0,85	775	3100	42,0

Ўтказилган тажриба вариантларидаги йўлаклар суғоришда энг самарали вариант йўлак эни 3,6 метр бўлганда бўлди. Унда: 0,0002 нишабликда 5 л/сек сув сарфида йўлак узунлиги 200 м ва бир текисда намланиш 0,90 га тенг бўлди ва натижада вегетация даврида назоратга нисбатан 700-800 м³/га сув

тежалди ва 2-3 ц/га бўғдой ҳосилдорлиги ошди. Беда экинидан 110 ц/га қўшимча кўк масса ҳосилдорлик олинган.

Диссертациянинг «Сув танқислиги шароитида хўжаликлараро каналларнинг ишлашини такомиллаштириш ва сувни ҳисоблашни тезкор усулларни яратиш» деб номланган тўртинчи бобида сувдан тежамкорона фойдаланишда ирригация тизимларининг ишлашини яхшилаш, фойдали иш коэффициентини ошириш бўйича илмий тадқиқот ишлари 3 хил табиий ва техник ҳолатларга эга бўлган Сирдарё вилояти Жанубий мирзачўл магистрал канали, Шўрўзак ва Тошкент вилоятидаги РК-7 каналларида олиб борилган. Қуйида РК-7 хўжаликлараро каналида олиб борилган илмий тадқиқот ишлари натижалари келтирилган.

РК-7 хўжаликлараро каналининг фойдали иш коэффициенти аниқлаш бўйича кузатувлар олиб борилди, натижада, вегетация даврида РК-7 каналининг минимал сув сарфи $0,8 \text{ м}^3/\text{с}$ ташкил қилган. Шундан келиб чиқадики, сув сарфлари $Q_{\min} = 800 \text{ л/с}$ ва $Q_{\max} = 2000 \text{ л/с}$ га. Нисбий сарф йўқолиши: $\sigma_1 = 3,85\%$ ва $\sigma_2 = 1,7\%$ 1 км да.

Каналининг фойдали иш коэффициентини аниқ ва тезкор аниқлаш учун, РК-7 суғориш тизимидан битта иккинчи тартибли каналлар танлаб олинди ва унда сув сарфини аниқлаш бўйича тадқиқотлар ўтказилган. Каналнинг умумий узунлиги 2,2 км, тажриба участкасиники 0,95 км ва у канал бошида жойлашган. Бу канал 167 гектар майдонни суғоради. Бу майдонда фақат битта участка канали узунлиги 400 метр бўлиб, суғориш майдони 22 гектар. Кузатувларга кўра унинг сарфи 50 л/сдан 200 л/с гача ўзгариб турган. Тажриба учун танланган канал ҳамма кўрсаткичлари бўйича (хизмат майдони, сув сарфи ва ҳаракатдаги узунлиги) иккинчи тартибли канални ўртача шароитига мос келган. Юқоридаги тўсма сарфини ўлчаш учун Иванов сув ташламаси ўрнатилган, пастки тўсмада остона эни 1,0 м ли бўлган Чиполетти сув ташламаси ўрнатилган. $\sigma = f(Q)$ функцияни аниқлаш учун 50 та кузатувлар маълумотидан, улардан 22 та ўлчовлардан фойдаланилган. Маълумотларни қайта ишлаш юқорида айtilган усул бўйича ўтказилган. «А» ва «m» параметларини нисбий сув сарфи йўқолиши аниқланган. Натижаларга кўра: $A=3,43$; $m=0,5$ га тенг бўлган (DGU 01768 ЭХМ дастури гувоҳномаси). Шундай қилиб, сув сарфи 50 л/с дан то 350 л/с гача бўлган каналларда нисбий сув сарфини аниқлаш қуйидагича бўлди:

$$\sigma = \frac{3,43}{Q^{0,5}}, \% \text{ 1 км да.}$$

Жанубий мирзачўл магистрал каналида (ЖММК) ҳаракатланаётган сув оқими ҳаракатининг фильтрация жараёнини ҳисобга олган ҳолатдаги масса ва импульсининг сақланиш қонунларини ифодаловчи гидродинамик Сен-Венан тенгламалари системасига асосланган математик модели. Канал ўзанидаги фильтрацион жараёнларни инобатга олган ҳолда беқарор ҳаракатланаётган бир ўлчамли суюқлик оқимининг босимсиз секин ўзгарувчан ҳаракати дифференциал Сен-Венан тенгламалар системасига асосланган.

$$\begin{cases} \frac{\partial Q}{\partial s} + \frac{\partial \omega}{\partial t} \pm Q_f = 0 \\ i - \frac{\partial h}{\partial s} = \frac{\alpha}{g} \frac{\partial v}{\partial s} + \frac{Q^2}{K^2} + \frac{1}{g} \frac{\partial v}{\partial t} \pm \frac{Q_f v}{g \omega} \end{cases} \quad (26)$$

Бу гидродинамика тенгламалар системасига математик ўзгартиришлар киритсак, силлиқ бетонланган каналда ҳаракатланаётган сув оқими учун гидродинамика тенгламалари системасининг дивергент шаклини қуйидагича ёзамиз:

$$\frac{\partial \omega}{\partial t} + \frac{\partial \omega v}{\partial x} = 0; \quad (27)$$

$$\frac{\partial \omega v}{\partial t} + \frac{\partial \omega v^2 + gS}{\partial x} - g \frac{\partial S}{\partial x} \Big|_{Z_{c3}=const} + \frac{\lambda}{2} v |v| \chi = 0; \quad (28)$$

Бунда: t —вақт; x —оқим ҳаракат йўналишига мос фазовий координата; v – оқимнинг ўртача тезлиги; ω —оқим ҳаракатдаги кесим юзаси; Z_{c3} —сув оқими эркин сирти сатҳи; S —оқим ҳаракатдаги кесимининг эркин сиртга нисбатан статик моменти; χ – оқим кесими ҳулланган периметри; g – гравитацион тезланиш; λ –Дарси-Гидравлик қаршилик коэффициентининг Шези формуласига асосан қабул қилинган кўриниши:

$$\lambda = \frac{2gn^2}{R^{1/3}}; \quad (29)$$

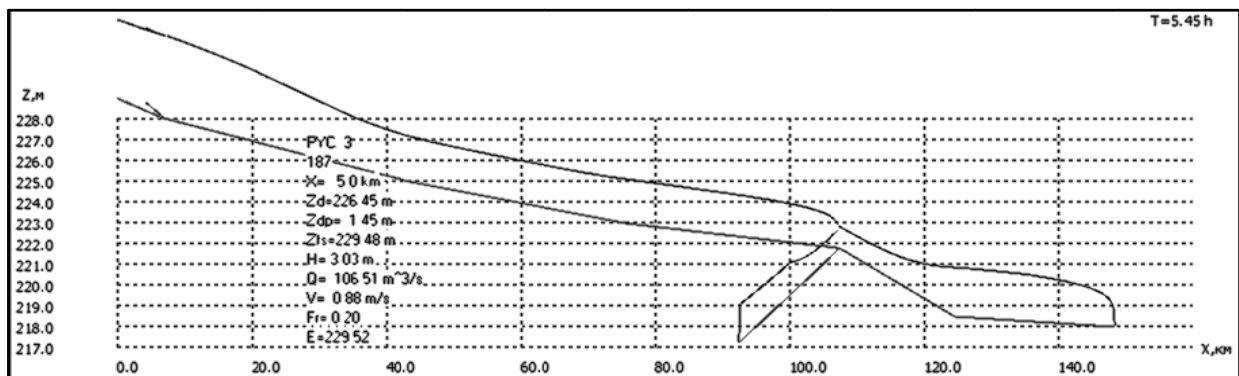
$R = \omega / \chi$ - гидравлик радиус; n —ғадир-будурлик коэффициенти.

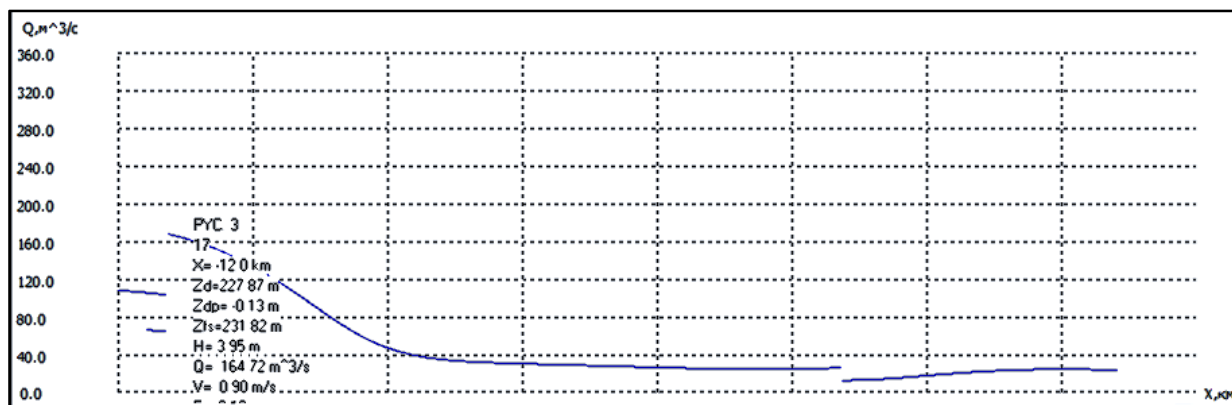
Каналнинг айрим қисмлари бетонланмаганлиги сабабли ўзан грунтларидан ўтади, унда фильтрация ҳам ҳисобга олинган.

$$\frac{\partial \omega}{\partial t} + \frac{\partial \omega v}{\partial x} \pm Q_f = 0; \quad (30)$$

$$\frac{\partial \omega v}{\partial t} + \frac{\partial \omega v^2 + gS}{\partial x} - g \frac{\partial S}{\partial x} \Big|_{Z_{c3}=const} + \frac{\lambda}{2} v |v| \chi \pm \frac{Q_f v}{g \omega} = 0; \quad (31)$$

Ушбу математик модель учун якуний фарқ усулидан фойдаланиб аппроксимацион тенгламалар ёзилиб, улар учун Delfi-7 тилида махсус дастур тузилган.





4-расм. ЖММК ўзанидаги ҳаракатланаётган сув оқими сатҳи динамикаси, оқимнинг ҳаракат йўналишида миқдори ва ўзан туби, ихтиёрий ҳисобий кесимдаги параметрлари

Маълумотлар устуни $T=5,45$ ҳисобий соатдан кейин, Х-ЖММК ўзанидаги ҳаракатланаётган оқим йўналишидаги масофа; Н-чуқурлик, м, Q-сарф, $\text{м}^3/\text{сек}$; V-оқимнинг ўртача тезлиги м/сек, Fr-Фруд сони; E-оқим солиштирма энергияси.

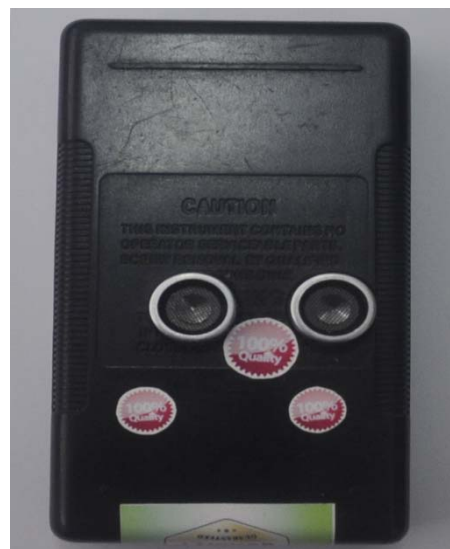
Математик моделда ўтказилган соний тадқиқотлар каналнинг ҳозирги ҳолатида ўзан ғадир-будурлиги 0,082-0,084 бўлганда сув ўтказувчанлик қобилияти 119 $\text{м}^3/\text{сек}$ ни ташкил қилишини ва бутун ўзан узунлигида сарфнинг 16% га камайиши ва унинг ФИК 0,83 га тенг ҳолатига мослигини кўрсатди. Ўтказилган бир неча вариантдаги санок тадқиқотлар каналнинг берилган лойиҳавий ўтказувчанлиги (310 $\text{м}^3/\text{сек}$) ни таъминлаш учун канал ўзанидаги ўртача нисбий ғадир-будурлик коэффиценти 0,022 қийматни ташкил этиши лозимлигини кўрсатди. Бунда магистрал канал тизими нормал эксплуатацион шароитда ишлаши мумкин. Таъкидлаш лозимки, ушбу ишлаб чиқилган математик модел юқоридаги масалаларни ечишда бошқа очик каналлар учун ҳам уларнинг топографик, гидрологик, гидравлик, морфологик параметрларига адаптация қилиб қўлланилиши мумкин.

Сирдарё вилоятигидромелиоратив тизимларида сувни ҳисобга олишни такомиллаштириш ишларида каналлардаги мавжуд мосламларда сувни ҳисобга олишдаги камчиликлар ва хатоликлар таҳлил қилинди ва сув сарфини ўлчаш бўйича назарий тадқиқотлар ўтказилди. Ишлаб чиқилган сув ўлчаш мосламалари ичида энг катта эътиборни аввалдан маълум ва эксплуатацияда ишончли Томсон, Чиполетти, Иванов ва САНИИРИ сув ўлчаш мосламаларига берилган. Бизнинг назарий тадқиқотлар бевосита фермер далаларида сувни ҳисобга олиш ишларини олиб бориш, яъни улар ёрдамида охириги сув истеъмолчи даражасида сув сарфини аниқ ўлчаш имконини баҳолашдан иборат бўлган.

Йирик гидроузелларда, сув омборларида, магистрал ва хўжаликлараро каналларда ўрнатилган асбоблар ёрдамида сув сарфлари ўлчанади. Ҳозирги кунда Франция, Германия, Америка, Россия, Украина ва бошқа давлатларда ишлаб чиқилаётган Днепр-7, ЭХО-Р-02, СТРИМ, DMDFB, EchoTREK, Prosonik Flow, Endress Hauzer ва бошқа сув сарфларини ультратовуш асосида

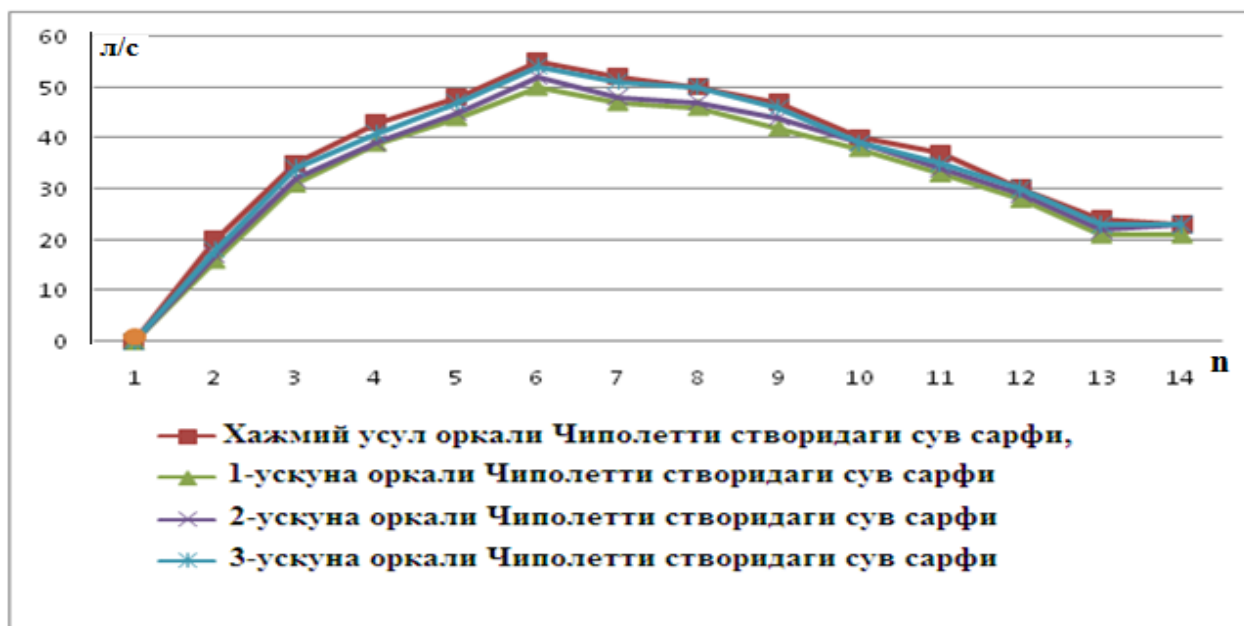
ўлчайдиган асбоблар бор, лекин улар жуда қимматга тушаяпти. Хўжалик ички каналлари, кичик гидроузелларга асбоблар етишмайди ва ишлаб чиқилмаяпти. Юқоридагиларни инобатга олиб, изланишларимиз натижасида ишлаб чиқариш мутахассислари билан биргаликда очиқ ўзанларда сув сарфини ўлчаш учун янги, оддий ва арзон асбобларни ишлаб чиқиш бошланган.

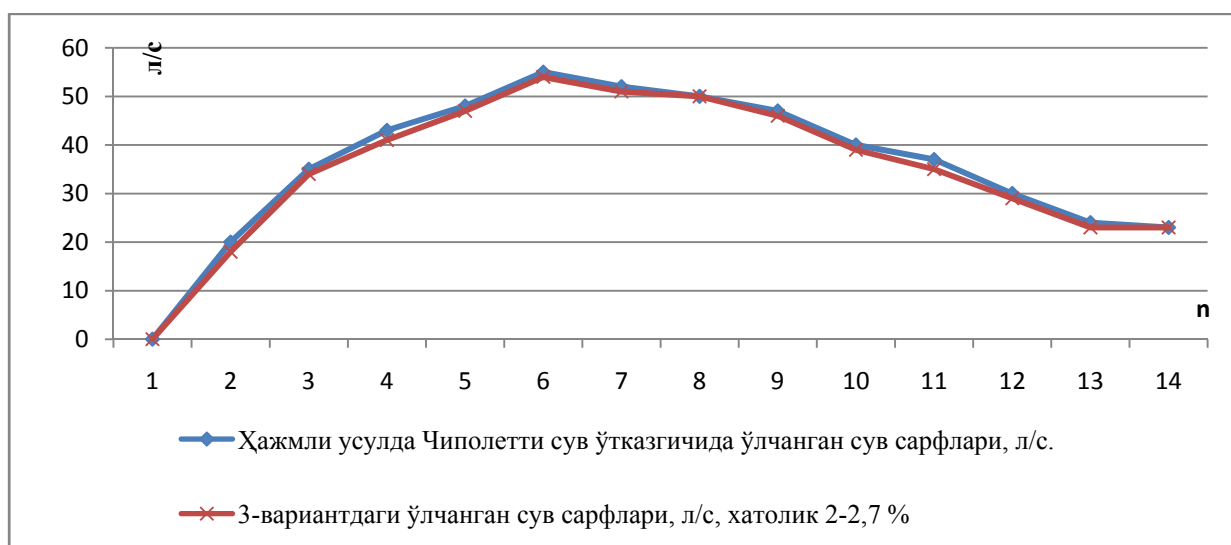
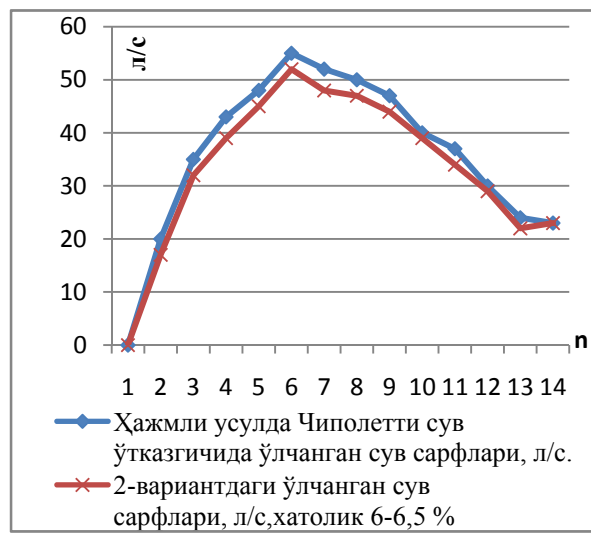
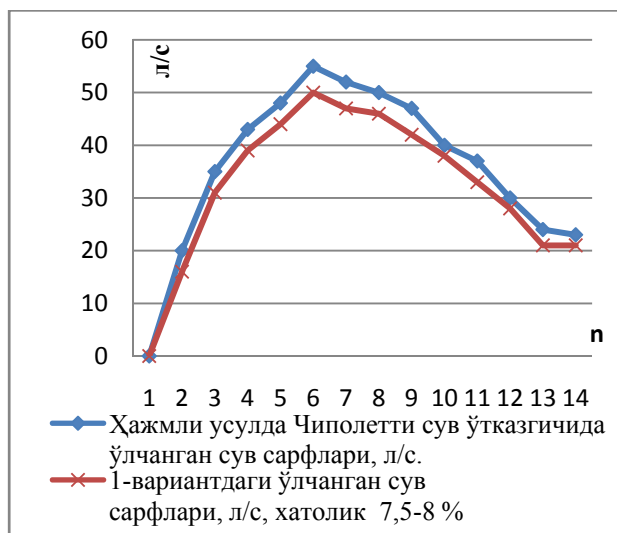
Юқорида яратилган сув ўлчаш мосламаси назарияси ва математик модели асосида Фотон ИИЧМ мутахассислари билан ҳамкорликда ускунанинг (ТИМИ-1, ТИМИ-2 ва ТИМИ-3) вариантлари ишлаб чиқилди ва лаборатория ҳамда ишлаб чиқариш шароитида синовлардан ўтказилган.



5-расм. ТИМИ - 3 сув сарфи ва ҳажмини ўлчаш ускунаси

Сув ўлчаш ускунасининг учта вариантида ҳам ўлчашлар ўтказилди. Ускуналарнинг аниқлик билан ишлашини Чиполетти сув ўтказгичида ҳажмий усул билан солиштириш асосида аниқланди. Чиполетти сув ўтказгичининг эни $B=0,5\text{м}$.





6-расм. Сув ўлчаш ускуналарининг Чиполетти сув ўтказгичида сув сарфини ўлчов кўрсаткичлари

Учинчи вариантдаги сув ўлчаш ускунасини хатолик даражаси $\pm 2,3\%$ дан ошмаган. Биринчи вариантдаги сув ўлчаш ускунаси пўкакли датчик билан ишлаши ва унинг ўлчов хатолиги энг катта $\pm 7,5\%$ ни ташкил этди, иккинчи вариантдаги ускуна маълумотларни ультратовуш асосида олади лекин, эксплуатация пайтида интеграл сув сарфининг индикациясида мураккаблиklar пайдо бўлди ва ўлчов хатолиги $\pm 6,2\%$ ташкил этди. Бугунги кунда у учинчи вариантга нисбатан қимматлиги ва ҳажмининг катталиги билан фарқ қилади (№DGU 03278 ЭХМ дастури гувоҳномаси).

Диссертациянинг «Сув танқислиги шароитида истеъмолчиларига сувни етказиб беришнинг мавжуд меъёри услубини такомиллаштириш» деб номланган бешинчи бобида фермер хўжаликларда тезкор сувдан фойдаланишда қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари бозорини башорат қилиш ва суғориш сувини етказиб бериш бўйича Ирригация тизимлари бошқармаси, Сув истеъмолчилари уюшмаси (СИУ) ва фермер хўжаликларининг ўзаро молиявий ҳисоб-китобларини такомиллаштириш бўйича илмий-тадқиқот ишлари натижалари берилган.

Ҳозирги вақтда сув билан таъминланганлик асосий ва такрорий экинларга вегетация даври учун белгиланади. Сув билан таъминланганликни баҳолашни илмий асоси қишлоқ хўжалиги экинларининг турли табиий-иқлим шароитида сувга бўлган талабнинг эмперик боғлиқлигида бўлади. Сув ресурслари танқис даврда ва ерларнинг паст унумдорлигида сув билан таъминланганликни нафақат вегетация даврида шунингдек, ушбу даврда унинг тўғри тақсимланишини ҳам ҳисобга олиш керак. Ҳозирги даврда унинг аниқ ҳисоби олиб борилмаяпти. Вегетация даврида суғориш режими асосида сувни тўғри тақсимлаш суғориш сувини 15-20 % гача тежаган ва ғўза экини ҳосилдорлигини 2-3%га оширган (Р.К.Икрамов, Г.М.Хасанханова ва б.).

Сув истеъмолчилари уюшмаси ва фермер хўжаликларининг ўзаро ҳисоб-китоблари бўйича услублар проф. Ф.А.Бараев раҳбарлигида таҳлил қилинган. Маълум услублардан СИУ нинг хизматлари учун тўловларни аниқлашда ҳозирги кунда ишлаб чиқариш шароитида фойдаланилаётган қуйидаги иккита формула таҳлил қилинди:

1. Суғориладиган майдонга қараб қўйиладиган тўлов:

$$K_c = \text{СИУ}_{\text{жйх}} / \text{СИУ}_{\text{усм}} \text{ сўм/га} (32)$$

бунда K_c -СИУ нинг хизмат тарифи, сўм/га; $\text{СИУ}_{\text{жйх}}$ – СИУнинг жами йиллик харажатлари, минг сўм; $\text{СИУ}_{\text{усм}}$ – СИУнинг умумий суғориш майдони;

Йил давомида СИУ нинг хизматида фермернинг тўлов миқдори:

$$B = K_c \cdot S, \text{ сўм} (33)$$

бунда, S —фермер хўжалигининг умумий суғорадиган ер майдони, минг га.

2. Олинадиган сув миқдорида қараб хизматлар учун тўлов:

$$K_c = \text{СИУ}_{\text{жйх}} / \text{СИУ}_{\text{сх}}, \text{ сўм/м}^3 (34)$$

бунда, $\text{СИУ}_{\text{сх}}$ -йил давомида СИУ нинг оладиган сув ҳажми, минг м^3 .

Фермерлар учун СИУ нинг хизматлари қиймати:

$$B = K_c \cdot V, \text{ сўм} (35)$$

бунда, V —йил давомида фермернинг СИУ дан оладиган жами сув ҳажми, м^3 .

Бу усулларнинг камчиликлари:

- фермернинг суғориладиган майдони қанча кўп бўлса, у шунча кўп тўлаши керак, ерларининг унумдорлиги паст ёки юқори бўлиши мумкин, ушбу кўрсаткичлар ҳисобга олинмаган;

- экинларнинг суғориш режаси ва майдонларнинг жойлашувига қараб сув билан таъминлаш даражаси ҳисобга олинмаган.

Олиб борилган тадқиқотлар асосида ҳозирги сув танқислиги шароитида СИУнинг хизмат тўловлари харажатлари меъёрий қийматини белгилаш қуйидагича таклиф этилди:

$$N_{\text{СИУ}} = \sum P_{\text{СИУ}} / \sum W_{\text{чек}} \text{ сўм/м}^3 (36)$$

бунда, $\sum P_{\text{СИУ}}$ – СИУнинг йиллик умумий меъёрий харажатлари, минг сўм;

$\sum W_{\text{чек}}$ – СИУнинг йиллик чекланган сув ҳажми, минг м^3 .

Қуйида фермер хўжалигига сувни етказиб беришдаги ҳисоблаш формуласи такомиллаштирилди, унда суғориладиган ерларнинг унумдорлиги

ҳамда ушбу ҳудуднинг сув билан таъминланиш даражаси илк бор ҳисобга олинган.

Фермерлар харажатлари:

$$P_{\phi} = N X_{\text{СИУ}} \cdot B_{\phi} / B \cdot (W_{\phi x} / W_{\phi ч})^n, \text{ сўм/м}^3 \quad (37)$$

бунда, P_{ϕ} - СИУ га бериладиган фермерлар улуши, сўм/м³, $N X_{\text{СИУ}}$ - СИУ нинг меъёрий харажатлари, B_{ϕ} -фермер ерларининг бонитети, B -СИУ ер майдонлари бўйича ўртача бонитет, $W_{\phi x}$ -фермернинг ҳақиқий сув олиши, n - майдонларнинг сув билан таъминланиш даражаси, $W_{\phi ч}$ -фермернинг чекланган сувни олиши.

Ушбу янги формулани қўллаш асосида фермер хўжаликлари ерларининг ҳақиқий унумдорлиги ва олинган сув сарфларига қараб хизматлар тўлов меъёрлари белгиланиши лозим. Бу эса, сувдан тежамли фойдаланиш ва хўжаликларнинг ривожланишини таъминлайди.

ХУЛОСАЛАР

«Суғорма дехқончиликда ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва сувдан тежамли фойдаланиш технологияларини ишлаб чиқиш» мавзусидаги докторлик диссертация бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Хорижий мамлакатлар ва Республикамизда олиб борилган илмий-тажриба ишлари натижаларига асосланган ҳолда, шўрланган ерларда асосий экинлар таркибига тупроқни химояловчи беда экинларини ҳам киритилиши зарур. Бу ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилади ва унумдорлигини оширади.

2. Ўтказилган назарий ва амалий изланишлар натижаларига кўра, кичик каналларда сув сарфини $\pm 5\%$ хатолик билан ўлчайдиган ускуна яратиш зарурияти аниқланди. Сув сарфини тезкор ўлчаш ускунасини таклиф этилаётган назарий ишланмаси уни учбурчакли, тўғри бурчакли, парабола ва трапеция шаклидаги каналнинг кўндаланг кесим юзасида қўллашга хизмат қилади.

3. Ғўза экинини кенг эгатлар бўйича вегетацион суғоришнинг ресурстежамкор техника ва технологиялари яратилган (№ IAP 04466 ихтиро патенти). Унда: 0,003 нишабликда 150 метр ёпиқ эгат узунлиги ва 0,9 метр оралиғида 1,2-1,0 л/с ўзгарувчан сув сарфлари берилди ва эгатнинг узунлиги бўйича бир текисда намланиш 0,95 ни ташкил этди, эгат охирида призма сув қатлами яратилди. Натижада вегетацияда назоратга нисбатан 800 м³/га сув тежалган ва 7-8 ц/га пахта ҳосилдорлиги ошган.

4. Ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва унумдорлигини ошириш мақсадида кузги буғдой билан беда экинини биргаликда етиштиришнинг технологияси яратилган (№ IAP 04825 ихтиро патенти). Натижада суғориладиган майдонларнинг шўрланиш даражаси ва сизот сувлари минерализацияси даражасининг камайиши асосида буғдой ҳосилдорлиги 2-3 ц/га ошган ва беда экинидан кук масса 110 ц/га қўшимча ҳосилдорлик олиниб, ҳар гектардан 0,8-1 млн.сўм соф фойда олинган.

5. Кузги бугдой ва беда экинини биргаликда етиштиришнинг ресурстежамкор суғориш техникаси ва технологияси яратилган (№IAP 04245 ихтиро патенти). Унда: 0,0002 нишабликда йўлак узунлиги 200 м ва йўлак эни 3,6 метрда 5 л/сек ўзгарувчан сув сарфи берилиб, бир текисда намланиш 0,90 га тенг бўлган ва натижада вегетация даврида назоратга нисбатан 700-800 м³/га сувдан тежамли фойдаланиш имконияти яратилган.

6. РК-7 хўжаликлараро канали тизимида сувдан фойдаланиш режаларини тузишда ФИКи доимо 0,81 қабул қилинмоқда, лекин ўлчовлар асосида аниқландики, каналда минимал сув сарфлари даврида фойдали иш коэффиценти қиймати 0,82 ва максимал бўлган даврларда 0,90 га тенг бўлиб, яъни ҳақиқий ўртача ФИК 0,87 ташкил этиши аниқланган. РК-7 каналига қарашли хўжалик ички каналларнинг ФИК=0,71-0,86, яъни 29 - 14% сув исроф бўлиши аниқланди. (DGU 01768 ЭХМ дастури гувоҳномаси).

7. РК-7 каналининг фойдали иш коэффиценти аниқлашда мавжуд тупроқ-иқлим шароитида академик А.Н.Костяковнинг сув исрофгарчилиги формуласидан фойдаланиб «А» ва «m» коэффицентлари ҳисобланди: А=3,43 m=0,5. Шундай қилиб, каналдаги 50-350 л/с сув сарфларида нисбий сув сарфи йўқолиши қуйидагича аниқланди:

$$\sigma = \frac{3,43}{Q^{0,5}}, \% \text{ 1 кмда}$$

8. Жанубий Мирзачўл магистрал каналининг сув оқими ҳаракатини фильтрация жараёнининг математик модели ва дастури яратилди. Катта узунликдаги мураккаб морфометрияга эга ўзанларида босимсиз секин ўзгарувчан беқарор ҳаракатланаётган сув оқими ҳаракатини ифодалайдиган математик модел каналнинг эксплуатация режимлари ўзгарганда оқимни тезкор бошқариш вариантларини ҳисоблашни таъминлайди. Бу эса канал ўзанида сув оқимининг ҳаракатланиши жадаллигини аниқлаш ва носозликлар аниқланганда тезкор ечимлар қабул қилиш имкониятини яратади.

9. Хўжалик ички каналларда сув сарфи ва ҳажмини ўлчовчи ускуна ишлаб чиқилган (DGU 03278 ЭХМ дастури гувоҳномаси). Сув ўлчаши ускунаси Чиполетти сув ўтказгичи асосида очиқ каналларда ишлатилади. Натижада сув сарфини ультратовушли датчик асосида ўлчаши ишлаб чиқаришда қўлланишни осонлаштирди ва хатолик даражаси ±2,3% ўлчашни таъминлади.

10. Сув истеъмолчилари уюшмаси ва фермер хўжаликларига сувни етказиб беришнинг мавжуд меъёри услуги такомиллаштирилди. Ушбу услубда ҳисоблаш формуласига илк бор Бф - фермер ерларининг балл бонитети ҳамда ушбу ҳудуднинг n - сув билан таъминланиш даражасини ҳисобга олишлар киритилди. Бу эса ҳозирги сув танқислиги даврида сувдан тежамли фойдаланишни таъминлади.

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

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

ШЕРОВ АНВАР ГУЛАМОВИЧ

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ УЛУЧШЕНИЯ МЕЛИОРАТИВНОГО
СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬ И ВОДОСБЕРЕЖЕНИЯ В ОРОШАЕМОМ
ЗЕМЛЕДЕЛИИ**

06.01.02 – Мелиорация и орошаемое земледелие

**АВТОРЕФЕРАТ ДОКТОРСКОЙ (DSc)
ДИССЕРТАЦИИ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент-2017

Председатель научного семинара при научном совете
по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ(аннотация докторской диссертации)

Актуальность и востребованность темы диссертации. Одним из важнейших вопросов в мире является улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель и создание техники и технологий эффективного использования водных ресурсов. В этой связи особое значение имеет эффективное использование земельных и водных ресурсов, сохранение и повышение плодородия почв. В этом направлении, особое внимание уделяется в развитых странах таких как США, Германии, Нидерландах, России и других странах для улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель по разработке водосберегающих технологий использования воды, точного учета распределения воды, а также изменение состава культур посевных земель.

С приобретением независимости республике особое внимание уделяется в области сельского и водного хозяйства по улучшению мелиорации земель и управлению водными ресурсами, повышению эффективности использования каналов и коллекторов для водоснабжения в орошаемых площадях фермерских хозяйств. Вместе с тем что требуется для эффективного использования земельных и водных ресурсов модернизация современной ресурсосберегающей техники и технологий орошения. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан подчеркнуто, что «.....для повышения конкурентоспособности национальной экономики за счет сокращения потребления энергии и использования ресурсов, широкого внедрения ресурсосберегающих технологий производства»¹. В этой связи имеет важное значение проведение научных исследований для повышения плодородия почв на основе разработки и применения плана водопользования и ресурсосберегающих методов орошения.

В мире ведутся целенаправленные исследовательские работы, посвященные эффективному использованию земельных и водных ресурсов и улучшению мелиоративного состояния почв. В этой связи одним из важных задач является проведение широкомасштабных исследований, связанных с эрозией на орошаемых землях, создание техники и технологий для сохранения земельных и водных ресурсов, внедрение почвенно-защитных культур в состав культур орошаемых площадей.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Постановлении и указах Президента Республики Узбекистан №ПП-3932 от 29 октября 2007 года «О мерах по коренному совершенствованию системы улучшения мелиоративного состояния земель в период с 2008 по 2012 годам», №ПП-4947 от 7 февраля 2017 года «Стратегии дальнейшего развития Республики Узбекистан», № УП-916 от 15 декабря 2010 года «О дополнительных мерах по поощрению внедрения инновационных проектов и технологий в производство»

¹ Постановлении Президента Республики Узбекистан №ПП-4947 от 7 февраля 2017 года «Стратегии дальнейшего развития 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 годам», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики V.«Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации². Комплексные научные исследования, направленные на эффективное использование водных и земельных ресурсов, совершенствование работы ирригационных и мелиоративных систем, улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель осуществляются в ведущих научных центрах и высших образовательных учреждениях мира, в том числе, в Iowa State University (США), University of Bonn (Германия), Wageningen University (Голландия), Минском институте мелиорации, Белорусской государственной сельскохозяйственной академии (Белоруссия), Московском государственном университете охраны природы, Российском научно-исследовательском институте мелиорации и гидротехники имени А.Н.Костякова (Россия), Международном институте по управлению водными ресурсами (IWMI), Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, Научно-исследовательском институте ирригации и водных проблем.

В результате исследований, проведенных в мире по улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель и технологий для эффективного использования водных ресурсов были получены ряд научных результатов, в том числе: повышение урожайности хлопчатника 32-40% на основе создания системы севооборота и разработка технологии улучшения свойств почвы (Lumi Alva Dj, США, штат Техас); в результате разработки и применения технологии по выращиванию люцерны в течение 2-3 лет количество гумуса в почве увеличилось на 1,5%, обогатило почву биологическим азотом и улучшило его физические свойства (S.Chanda, Индии, G.Vasilyeva, Болгария); увеличено количество гумуса на 1,6% на основе применения технологии по выращиванию люцерны в малоплодородных землях (D.D.Chandiyani, P.Prem Индия); разработана и применена технология совмещенного посева люцерны с зерновыми культурами в результате урожайность пшеницы повысилась на 30 % (Ф.Хабибуллин, Российская академия сельского хозяйства, Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства).

² Обзор по теме диссертации выполнен на основе зарубежных <https://www.uni-bonn.de>. University of Bonn; <http://www.wur.nl/en/wageningen-university.htm>. Wageningen University; www.iwmi.cgiar.org. IWMI; <https://www.iastate.edu> - Iowa State University; <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-agricultural-science>. The USA и других источников.

В мире по улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель и разработки технологий по сбережению использование водных ресурсов, по ряду приоритетным направлениям, проводятся научные исследования, в том числе: совершенствование научных основ по эффективному использованию водо-земельных ресурсов; разработка методологий по улучшению мелиоративного состояния земель; технологии промывки засоленных земель; севооборот на орошаемых землях; разработка планов водопользования; обоснования конструкций и параметров водоизмерительных приборов.

Степень изученности проблемы. Проведены научные исследования по мелиорации орошаемых земель, созданию водосберегающих технологий по орошению сельскохозяйственных культур и эффективному использованию воды, а также вопросам исследования по разработке и применения методов орошения посвящены работы ряда ученых, в том числе, А.Н.Костякова, Б.А.Шумакова, Г.Ю.Шейнкина, И.А.Шарова, Н.А.Максимова, Х.Л.Пенмана, Н.Т.Лактаева, А.Н.Ляпина, В.В.Сурина, В.В.Колпакова, Б.Ф.Камбарова, А.А.Рачинского, а также по разработке плана водопользования положительных результатов достигли в этой области Н.А.Янишевский, М.Ф.Натальчук, Х.А.Ахмедов, Б.С.Серикбаев, Ф.А.Бараев, М.Х.Хамидов.

По мелиорации земель и определению степени засоления почв значительные результаты были достигнуты в исследованиях учёных С.Ф.Аверьянова, С.Н.Рыжова, И.А.Герарди, И.И.Плюснина, Е.С.Маркова, А.И.Голованова, Л.П.Розова, О.Р.Рамазонова, Р.К.Икромов, М.А.Якубова, А.У.Усманова, В.Волобуева, В.М.Легостаева, В.А.Духовного, Х.Э.Якубова, Ф.М.Рахимбоева, при определении влияния грунтовых вод на урожайность культур И.А.Енгулатова, Д.М.Кац, А.В.Лебедева, Н.И.Парфеновой, П.С.Панина, К.Мирзажонов, Н.Н.Ходжибоева, В.Г.Самойленко, по разработке системы севооборотов Lumi Alva Dj, S.Chanda, G.Vasilyeva, D.D.SHandiyani, P.Prem, Ф.Хабибуллина, З.Турсунхужаева, М.Мухаммеджанова, Б.Халикова и по измерению расхода воды применены научные разработки В.Я.Бочкарева, М.Ф.Бутырина, И.Б.Хамадова, П.П.Кремлевского, Р.Р.Масумова.

В настоящее время определили основную причину быстрого повторного засоления почв в Сырдарьинской области и Республике Каракалпакистан - недостаточная разработка проектов освоения в этих площадях, недостаточное внимание сложных природных условий, неудовлетворительная дренажных систем, а также результаты неудовлетворительная промывка засоленных земель. По этой причине во многих вышеперечисленных исследованиях в этом направлении для улучшения процессов мелиорации почв не проведены на должном уровне научные исследования по учету воды в фермерских хозяйствах, правильной организации очистки и ремонта дренажных работ, не проведены исследования по разработке технологических, агробиомелиоративных, малозатратных посевных методов вместо многозатратных методов.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства по проектам П11.1.27.«Применение биоискусственных дренажей для повышения и восстановления эколого-мелиоративного состояния земель Узбекистана» (2003-2005), проект 6-Ssection-416(b)«Увеличение плодородия почв и экономного использования водных ресурсов с использованием нетрадиционных и экономически эффективных технологий» (2006-2007), КХА-15-042-1 «Обоснование параметров опытного отечественного прибора по измерению расхода и объема воды»(2009-2011),КХИ-2-37 «Применение почвозащитной ресурсосберегающей технологии для выращивания сельскохозяйственных культур в условиях Республики Каракалпакстан» (2011-2012).

Целью исследования является улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель с применением агробиомелиоративных технологий и разработка современных ресурсосберегающих техники и технологий орошения сельскохозяйственных культур.

Задачи исследования:

разработка эффективной технологии по улучшению мелиоративного состояния на орошаемых землях путём применения комплекса биодренажных систем;

разработать ресурсосберегающую технику и технологию орошения сельскохозяйственных культур в условиях дефицита водных ресурсов;

разработка вычислительных методов и создание математического моделирования фильтрационного процесса водного потока каналов;

разработать математические модели и технические средства водоучета на внутрихозяйственных каналах;

усовершенствовать принципы и методику взаиморасчетов за услуги по доставке оросительной воды в АВП и фермерским хозяйствам в условиях острого дефицита водных ресурсов;

Объектами исследования являются орошаемые земли Сырдарьинской области и Республики Каракалпакстан, Южно-Мирзачульский магистральный канал и межхозяйственные каналы Шурузак и РК-7;

Предметом исследования является ресурсосберегающая техника и технология полива, математическая модель процесса фильтрации водного потока каналов, а также технических средств водоучета

Методы исследования. В процессе исследований были использованы методы выбора, техники орошения по бороздам и по полосам, водо-солевой баланс орошаемых земель, определение коэффициента полезного действия канала, системный анализ, математическое моделирование, обоснование достоверности результатов, статистические методы.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

создана техника и технология полива по полосам совмещенного посева озимой пшеницы и люцерны;

разработаны ресурсосберегающая техника и технология полива хлопчатника в условиях дефицита водных ресурсов;

обоснован при определении коэффициента полезного действия в оросительных каналах в формуле относительной потери воды $\sigma = \frac{A}{Q^m}$, % на 1

км, коэффициенты «А» и «m» определены на основе существующих почвенно-климатических условий канала;

созданотечественныйультразвуковой прибор по учету расхода и объёма воды во внутривладельческих каналах;

усовершенствованы методики по доставке оросительной воды в Ассоциацию водопотребителей и фермерским хозяйствам в условиях дефицита водных ресурсов;

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработаны ресурсосберегающая техника и технология орошения по полосам совмещенного посева озимой пшеницы и люцерны для улучшения мелиоративного состояния земель и повышения продуктивности земли, воды;

разработаны водосберегающая техника и технология бороздового полива хлопчатника, которая позволяет экономить водных ресурсов и повышает урожайность;

разработана программа оперативного определения коэффициента полезного действия для улучшения работы оросительных каналов и эффективности использования воды;

разработана методика математического моделирования и программного обеспечения для расчета фильтрационного процесса водного потока канала, которая обеспечит при изменениях эксплуатационного режима рассчитать параметры управления потоком;

созданотечественный прибор по измерению и учету расхода и объёма воды во внутривладельческих каналах, который обеспечивает точный расчет на основе ультразвуке;

усовершенствованы методика взаиморасчетов за услуги по доставке оросительной воды в Ассоциацию водопотребителей и фермерским хозяйствам, которая обеспечит точное и рациональное использование водных ресурсов.

Достоверность результатов исследования обосновывается на адекватности результатов теоретических и экспериментальных исследований, предлагаемыми методами ресурсосберегающих техники и технологий орошения, определением полезного действия канала и положительными результатами полученными лабораторными и производственными испытаниями водомерного прибора, сопоставлением их по результатам других исследований в этой области.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследований заключается в создании методов эффективного использования земельных и водных ресурсов на орошаемых землях, улучшении мелиорации земель на основе агробиомелиоративных методов, совершенствовании работы оросительных каналов и эффективном использовании воды, обосновании определения коэффициента полезного действия оросительных каналов на основе существующих почвенно-климатических условий канала, обоснование технических и технологических параметров прибора по учету расхода и объема воды и усовершенствованы методики взаиморасчетов за услуги по доставке оросительной воды в Ассоциации водопотребителей и фермерским хозяйствам.

Практическая значимость результатов исследования заключается в улучшении мелиоративного состояния и повышения продуктивности орошаемых земель, экономии воды в результате применения техники и технологий полива совмещенного посева, повышение производительности и безопасности работы канала, а также достигнута экономия воды с применением водомерного прибора.

Внедрение результатов исследования. На основе разработок технологий по улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель и сбережению использования водных ресурсов:

получен патент Агенства по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан на изобретение («Повышение плодородия почв» № IAP 04245-2008) по разработке эффективной техники и технологий полива совмещенного посева озимой пшеницы и люцерны по улучшению мелиоративного состояния, повышению продуктивности и экономии воды на орошаемых землях. В результате создаются возможности улучшения мелиоративного состояния земель, повышения производительности и обеспечения эффективного использования воды;

получен патент Агенства по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан на изобретение («Возделывание зерновых культур» № IAP 04845-2011) по разработке технологии совмещенного посева озимой пшеницы и люцерны для улучшения мелиоративного состояния и повышения плодородия почв. В результате создаётся возможность снижения уровня засоления орошаемых земель и уровня минерализации грунтовых вод;

получен патент Агенства по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан на изобретение («Способ возделывания хлопчатника» № IAP 04446-2008) по разработке ресурсосберегающей техники и технологии полива хлопчатника в широких междурядьях в вегетационный период. В результате создана ресурсосберегающая техника и технология, которая позволяет обеспечить повышение урожайности хлопчатника и эффективное использование воды;

ресурсосберегающая техника и технология полива и улучшение мелиоративного состояния земель внедрены на орошаемых землях Сырдаринской области и Республики Каракалпакстан, а также на каналах

Министерства сельского и водного хозяйства (Акт Министерства сельского и водного хозяйства №04/32-516 от 19 мая 2016 года). Внедрение результатов исследований обеспечивает к уменьшению засоления земель на фермерских хозяйствах до 16,7% и эффективности использования воды на 5-7%.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждены на 36 научно-практических конференциях, в том числе 10 международных, а также научных семинарах.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 64 научных работ, из них 13 научных статей, в том числе 4 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, 3 патента на изобретения и 3 авторских свидетельства для программы ЭВМ Республики Узбекистан.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, выводов, списка литературы и приложения. Объем диссертации составляет 198 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована необходимость и важность проведенных исследований для Узбекистана и всего мира, цель и задачи работы, сформированы объект и предметы, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследований. Приведены теоретическая и практическая значимость полученных результатов, внедрение результатов исследований, опубликованных работ и сведения о структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Теоретические и практические исследования по улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель и экономного водопользования»** приведены результаты научных работ учёных, с целью экономного использования запасов воды и земли улучшение мелиорации орошаемых земель, а также теоретические основы оценки почвенно-мелиоративных процессов и учёт расхода воды в канале.

В США, Германии, Голландии, Болгарии, Индии, России и других странах на основе соответствующих законов о защите пахотных земель проведены крупномасштабные противоэрозионные мероприятия, при которых резко меняется состав почвы, защита сельскохозяйственных культур, в первую очередь, за счет увеличения зернобобовых. Проведённые на территории Конха в Соединенных Штатах эксперименты показали, что посев растений зернобобовых культур увеличивает плодородие, в том числе люцерны, сеялась несколько лет в слабо плодородной почве и в результате этого увеличилось количество гумуса в структуре почвы и улучшился состав почвы. В Алистере (США) проводился поочерёдный посев культур на хлопковых выращиваемых территориях, считается важность увеличения влияния применяемых удобрений для увеличения урожайности и улучшения

природных свойств. Lumi Alva Dj (США, штат Техас) отметил, что в условиях долины Эль-Паса поочерёдный посев хлопчатника и люцерны привёл к увеличению урожайности хлопчатника. Опыты зарубежных учёных показывают, что смесьзлаково-колосовых и люцерны увеличивает количество гумуса в почве, улучшает физические свойства почвы, в том числе, состав почвы и обогащает биологическим азотом. Опыты S.Chanda (Индия) и G.Vasilyeva (Болгария) показывают плодородность посева трав, в том числе посев люцерны существенно увеличил количество гумуса в малообогатённой почве. По утверждению D.D.Chandiyani и P.Prem (Индия) одним из методов повышения урожайности сельскохозяйственных культур является оказание мелиоративного воздействия на почву, совмещенный посев люцерны с зерновыми повысил урожайность зерна на 3,6-7,1 ц/га (Ф.Хабибуллин, Академия сельского хозяйства России, Татарский сельскохозяйственный научно-исследовательский институт).

На сегодняшний день в Республике Узбекистан численность населения достигло более 32,5 миллиона человек. По этой причине, с целью обеспечения увеличивающегося населения продуктами питания приняты и исполняются указы «Омероприятиях по ещё большему улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель и рациональному использованию водных ресурсов в период 2008-2012, 2013-2017 годов», а также запланированы работы по увеличению зерновых, овощных культур и садоводства.

На сегодняшний день одним из основных проблем является улучшение мелиоративного состояние орошаемых земель. Урожайность хлопчатника зависит от количества вредных солей в почве. Даже слабая засоленность почвы приводит к значительному снижению урожайности.

На практике имеется множество способов мелиорации засоленных земель (А.Н.Костяков, В.А.Ковда, С.В.Аверьянов, И.И.Плюснин, А.И.Голованов, Л.П.Розов и другие). При применении этих способов необходимо учитывать тип почвы, тип засоленности, характер и другие факторы.

Важно правильно рассчитать необходимое количество воды, которое нужно для промывания солей на засоленных почвах. А.Н.Костяков первым предложил формулу для определения нормы промывки засоления. В последующем Л.П.Розов, В.Р.Волобуев, В.М.Легостаев и другие авторы предложили свои формулы. Р.К.Икрамовым проведены глубокие научно обоснованные исследования водно-солевого баланса почв. Для оценки допустимой глубины грунтовых вод применялось понятие «критическая глубина грунтовых вод» (В.А.Ковда, А.И.Енгулатов, К.Мирзажанов, Д.М.Кац, Ф.М.Рахимбоев). Но глубина грунтовых вод подходит не полностью для определения мелиоративных требований, поэтому для основания оптимального водно-солевого порядка необходимо изучить в виде комплексного порядка орошения и промывки солей, глубину грунтовых вод, параметры дренажа и другие.

На сегодняшний день установлены экспериментальные связи урожайности сельскохозяйственных культур с концентрацией почвенного раствора, степенью засоления и типа засоления (И.П.Айдаров, И.А.Рабочев, В.А.Духовный, О.Р.Рамазонов, Х.Э.Якубов, А.У.Усманов и др.).

Для аэрации орошаемых земель, для грунтовых и основных водных зон рекомендовано составить водный баланс. Широко применяется схема и уравнение баланса С.Ф.Аверьянова:

Общий водный баланс орошаемого массива:

$$\Delta W = B + \bar{P} + \underline{P} + O_c - C - ET - \underline{Q} - D \quad (1)$$

Наряду с этим, для оценки количественных показателей сезонного и годового изменения мелиоративного состояния на орошаемых землях, важную роль играет количество водно-солевого обмена ($\pm g$) между раствором воды и солей в слое аэрации почвы и грунтовыми водами. Этот показатель является количеством инфильтрационной воды в почву от количества оросительной воды, а также вместе с этим, в определённом количестве растворённые соли тоже вместе с грунтовыми водами нижнего слоя, меняются в тесно увязанном виде. Методы расчёта этих количественных изменений подробно описаны в работах С.Ф.Аверьянова, В.А.Ковды, Х.А.Ахмедова, Ф.М.Рахимбаева, Н.М.Решеткины, Х.Э.Якубова, Р.К.Икрамова, М.А.Якубова и других.

Водный баланс зоны аэрации:

$$\Delta W_a = O_c + O_p + (1 - \alpha) \phi_K - ET - \bar{C} \pm g \quad (2)$$

Баланс грунтовых вод:

$$\Delta W_\Gamma = \underline{P} - \underline{Q} + \alpha \phi_K - D \pm g \quad (3)$$

Изменение запасов влаги в зоне аэрации (С.Ф.Аверьянов),

$$\Delta W_a = h_K \omega_K - h_H \omega_H \quad (4)$$

На орошаемых землях Центральной Азии по предложениям Р.К.Икрамова, М.А.Якубова, Н.И.Парфеновой и других, в современных условиях уравнения общих водно-солевых балансов можно записать в виде:

$$\Delta W = W_H - W_K = O_c + B + \Phi_{MK} + B_{KDC} + B_{B/D} + \underline{P} - \underline{Q} - ET_B - O_P - C - D_\Gamma - D_{B \pm} + PW \quad (5)$$

$$\Delta C = C_B + C_{\Phi MK} + C_{\underline{P}} - C_{B/D} - C_{\underline{Q}} - C_{C_P} - C_{C_\Delta} - C_{D_\Gamma} - C_{D_{B \pm}} + C_P \quad (6)$$

Эвапотранспирацию хлопчатника в течение вегетационного периода можно рассчитать по эмпирической зависимости Х.А.Аманова:

$$ET_X = 11,64 \beta \sqrt{\frac{\sum t^\circ Y}{h}} \quad (7)$$

Для прогноза минерализации поверхностного слоя грунтовых вод необходимо составить балансы грунтовых вод, водно-солевые для зоны аэрации мелиорируемой территории и поверхностного слоя грунтовых вод:

Баланс грунтовых вод:

$$\Delta W_\Gamma = \Delta h_\delta \cdot 10^4 = \Phi_{MK} + \Phi_{MX} + \alpha \Phi_{BX} \pm g + \underline{P} - \underline{Q} \pm P - D_\Gamma - D_B \quad (8)$$

Кроме вышеприведённых подходов, при расчёте изменчивостей показателей мелиоративного состояния также существуют методы расчёта с

помощью ряда решения дифференциальных уравнений, использующих основы физико-химической гидродинамики. К этим примерам можно отнести математические модели А.И.Голованова, И.П.Айдарова, Л.М.Рекса и других.

Рациональное использование земельно-водных ресурсов, учитывая во внимание почвы Сырдарьинской области, природные условия, рельеф и другие свойства, гарант стабильного урожая сельскохозяйственных культур связан с непрерывным правильным поочерёдным посевом. При разработке поочерёдного посева на орошаемых землях большая заслуга академиков М.В.Мухамеджанова, З.С.Турсунходжаева и других. В результате анализа многолетних данных по применению севооборотов на Пахта-Аральской опытной станции на ЦОМСе, почвенно-климатические условия, которые близки к условиям зоны ЮГК, для получения высокого урожая сельскохозяйственных культур для снижения аккумуляции солей в условиях Голодной степи были предложены севообороты с трехлетним стоянием трав и с посевом хлопчатника не более 66 %.

По данным опытной станции Аккавак НИИСХСИВА в севооборотах при 1-2 и 3-х летних выращиванием люцерны урожайность хлопчатника была на 10 ц/га выше, чем при бессменном посеве. Для измерения расхода воды в каналах теоретические исследования состояли из проведения работ по учёту воды фермерских полей, т.е. оценка с их помощью конечной воды на уровне потребителя и точного измерения расхода воды. Анализ поисков патента материалов фонда Республиканского государственного патентного ведомства был в качестве источника для исследований. В результате были изучены конструкции более 60 приборов по измерению расхода и объема воды. Для измерения расхода воды по ультразвуку существуют Днепр-7, ЭХО-Р-02, СТРИМ, DMDFB, EchoTREK, Prosonik Flow, Endress Hauzer и другие ультразвуковые водомеры. В результате проведения патентно поисковых работ появилась необходимость изобретения точного прибора для измерения расходов воды в малых каналах. А это послужило основой в проведении работ по вышеуказанной теме. Указанный канал может быть поперечного сечения в форме параболы, трапеции, прямоугольника и треугольника. Приведённые научные подходы были теоретически-научной основой для проведённых расчётов в этой диссертационной работе.

Во второй главе диссертации **«Условия проведения исследований и методы»** приведены природно-хозяйственные условия Сырдарьинской области, использование земельных и водных ресурсов, а также проблемы и пути их решения.

Основной причиной засоления орошаемых земель является несвоевременный ремонт коллекторно-дренажных сетей, некачественные промывки засоленных почв, за счет сокращения объемов промываемых земель, занятых посевами пшеницы, а также посев зерноколосовых культур на засоленных почвах в хлопковых полях глубиной 12-15 см. Этот процесс приводит к уплотнению и ухудшению свойств почв. В хозяйствах не применяется научно-обоснованная система севооборота культур, а в

последние годы ведется севооборот с посевом только хлопчатника (60-63%) и пшеницы (30-33%). Посев люцерны, который улучшает мелиоративное состояние земель, занимает всего 2%. Следует обратить внимание, на то что 100% работоспособность действующего дренажа бывает только в начальный период его работы. По истечении времени эксплуатации дрен, их работоспособность неизменно снижается в связи с закупоркой фильтровых обсыпок и заиливания труб дренажа. Даже в условиях своевременной промывки, как правило, фильтры остаются самым слабым звеном, практически не поддающиеся очистке. Пока не разработаны надежные способы восстановления их исходной работоспособности. Последнее позволяет нам обосновать замену и определить параметры временного дренажа в целях компенсации снижения работоспособности постоянного дренажа. На вопрос какой временный дренаж нам следует принять, мы остановились на биодренажных системах, что улучшает мелиоративное состояния орошаемых земель.

В этом регионе определена необходимость разработки научно-обоснованных рекомендаций, направленных на разработку ресурсосберегающей техники и технологий полива, создания точного водомерного устройства, совершенствование работы оросительных каналов и повышение КПД.

В третьей главе диссертации **«Применение биодренажных систем для улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель и создания техники и технологий орошения»** приведены полученные результаты полевых исследований по применению биодренажных систем, ресурсосберегающей техники и технологий полива в орошаемых землях Сырдарьинской области и Республики Каракалпакстан.

Снижение работоспособности коллекторов и дренажа на склонных к засолению орошаемых земель можно увеличить с применением биодренажных систем. Биодренаж положительно регулирует водный режим почвы, а также положительно влияет на баланс соли. Они используют большое количество воды для транспирации и этим снижают уровень грунтовых вод и предотвращают поднятие солей в активный слой почвы.

Изучены научные работы ученых по восстановлению и улучшению староорошаемых земель, для решения этих проблем на основе разработанного метода по последним достижениям и передовым технологиям проведены полевые эксперименты для определения эффективности биодренажа на землях фермерского хозяйства «Айнур» Кегейлииского тумана Республики Каракалпакстан и АВП «Гулистан» Сайхунободского тумана, АВП «Галаба» Баявутского тумана Сырдарьинской области:

- 1-вариант – гидротехнический дренаж;
- 2-вариант – биодренаж;
- 3-вариант – биогидротехнический комбинированный дренаж;
- 4-вариант – совмещенный посев озимой пшеницы и люцерны с гидротехническим дренажом.

Исследования показали, что на участках только с биодренажем степень засоления активного слоя почв уменьшилась от 1,50 % в январе, до 0,23% в

феврале, 0,67% в марте. Это связано с промывками почв, которые проводились в период с 05.02. по 1.03. Затем начался рост до 1,6% и к началу июля, 1,42%, в сентябре 1,53%, к ноябрю степень засоленности составила 1,57%. Несомненно, на снижение темпов роста засоленности повлияло затенение поверхности почвы и увеличивающаяся транспирация грунтовой воды. В варианте с гидротехническим дренажем картина степени засоленности несколько иная, в январе степень засоления на 0,27% оказалась меньше, чем в 1-м варианте. В период вегетации относительно на 10-12% была более эффективнее чем при биодренаже. Однако, если считать затраты средств на строительство и эксплуатацию биодренажа и гидротехнического дренажа, то получится, что эффективность биодренажа несомненно высока. Строительство гидротехнического дренажа обходится в 10-12 тыс. сум за 1 м., а одного метра биодренажа 500-600 сум, разница в среднем 20 раз.

По сравнению с 1-контрольным вариантом уровень минерализации грунтовых вод был следующим: 2-вариант биодренаж был выше по сравнению с контрольным вариантом в среднем на 0,90 г/л; по сравнению с контролем, вариант 3-биогидротехнический комбинированный дренаж уменьшился в среднем на 1,13 г/л. 4-й вариант-совмещенный посев озимой пшеницы и люцерны с гидротехническим дренажом уменьшился в среднем на 1,67 г/л по сравнению с контролем.

Варианты биологического дренажа и комбинированного дренажа значительно различаются. Совместные действия гидротехнического дренажа и биодренажа обеспечивают частичное улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель. Однако, без гидротехнического дренажа параллельные полосы люцерны (с расстоянием между ними 50 м) не способны удерживать минерализацию грунтовых вод и степень засоления почвы в определенных пределах. Следовательно, уменьшение расстояний между полосами может дать желаемый эффект, однако в ущерб урожаю основной культуры.

Для повышения эффективности биодренажа эффект люцерны неизмеримо возрастает если ее высевать совместно с озимой пшеницы. Высевать люцерну предлагается не полосами, а сплошным севом по всему полю. Совмещенный посев озимой пшеницы с люцерной значительно улучшил мелиоративное состояние земель (понижилась степень засоления почв и минерализации грунтовых вод) относительно посева по полосам.

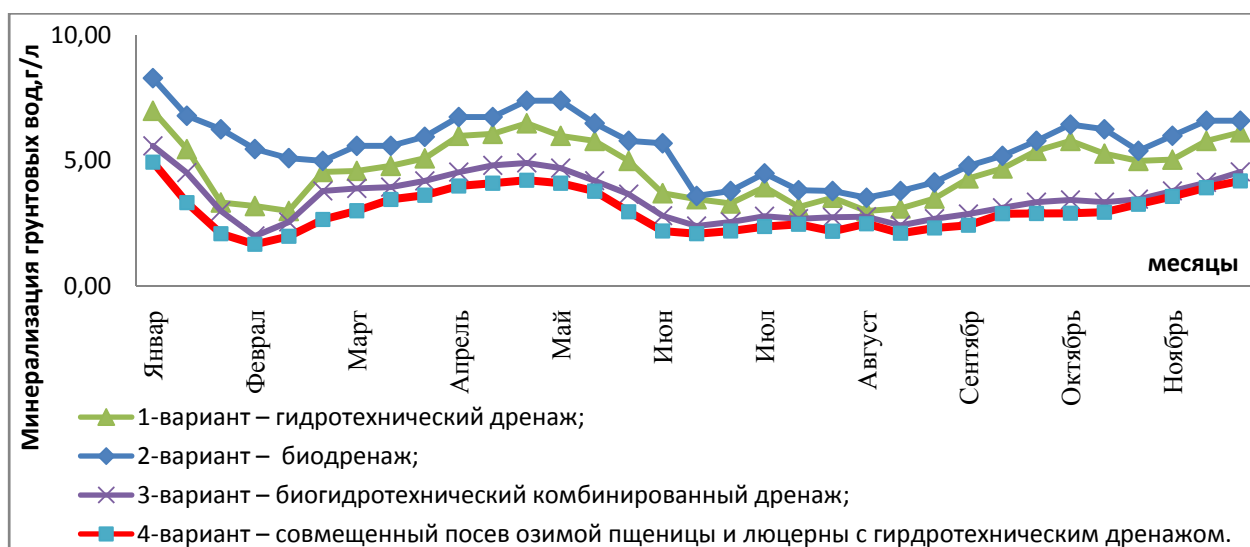


Рис. 1. Динамика степени засоленности почв по вариантам опытов

Как видно на рисунках 1 и 2 совмещенный посев озимой пшеницы с люцерной значительно улучшил мелиоративное состояние земель (степень засоленности почв и минерализация грунтовых вод) относительно других вариантов.

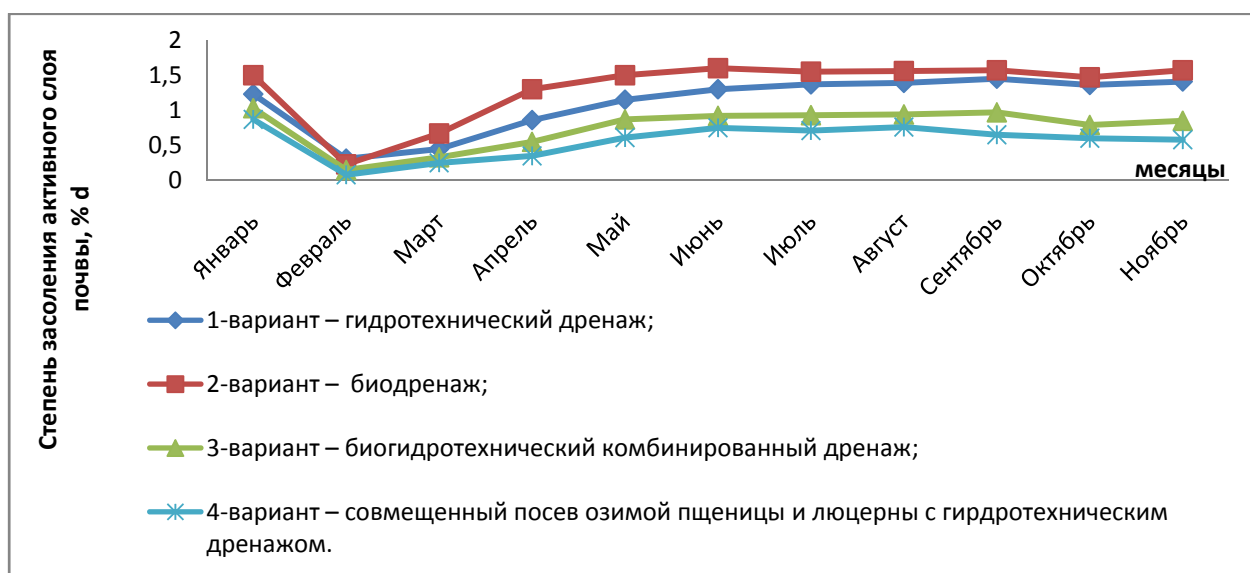


Рис. 2. Динамика степени засоленности почв по вариантам опытов

Такая система севооборота дает возможность повысить плодородие почв, увеличить продукцию на единицу площади и снизить ее себестоимость, не снижая площадей основных культур - хлопчатника и пшеницы. Люцерна способна улучшить структуру почвы и создать полное притенение поверхностей мощной зеленой массой- это ценные и неоспоримые качества люцерны. Своим зеленым покровом она почти круглый год затеняет поверхность почвы, вследствие чего прекращается испарение и вынос на поверхность солей. Поливы люцерны способствуют растворению солей и вымыванию их глубоко в почву настолько, что на этих землях можно высевать хлопчатник без предварительных промывных поливов. Снижение уровня грунтовых вод на посевах зерновых с покровной люцерной по сравнению с

обычными посевами зерновых идет достаточно высоко. Таким образом, в результате исследований люцерны, выполняя функцию биодренажа, улучшает физические свойства почв и повышает плодородия почв.

На опытных участках определен солевой баланс. По методике Д.М.Каца определено изменение солевого режима опытного участка биодренажа с искусственным дренажом и без биодренажа:

$$\pm S_1 - S_2 = S_{\text{ор.вода}} + S_{\text{мин.удоб.}} + S_{\text{ветер}} + S_{\text{осадки}} - S_{\text{урожай}} \pm S_{\text{подземн.обм.солей}} - S_{\text{кдс}} \quad (9)$$

Солевой баланс опытного участка биодренажа с гидротехническим дренажом

$$\pm S_1 - S_2 = S_{\text{ор.вода}} + S_{\text{мин.удоб.}} + S_{\text{вет}} + S_{\text{осадки}} - S_{\text{урож}} - S_{\text{биодренаж}} \pm S_{\text{подземн.обм.солей}} - S_{\text{кдс}} \quad (10)$$

$$S_{\text{биодр.}} = \frac{\pm S_1 - S_2}{S_{\text{ор.вода}} + S_{\text{мин.удоб.}} + S_{\text{ветер}} + S_{\text{осадки}} - S_{\text{урожай}} - S_{\text{биодр.}} \pm S_{\text{подземн.обм.солей}} - S_{\text{кдс}}}, \% \quad (11)$$

В областях основной метод полива культур является бороздковым, поэтому были проведены полевые исследования в фермерском хозяйстве «Кушок» Сайхунободского района СИУ «Гулистон» Сырдарьинской области по разработке ресурсосберегающей техники и технологий бороздкового полива хлопчатника.

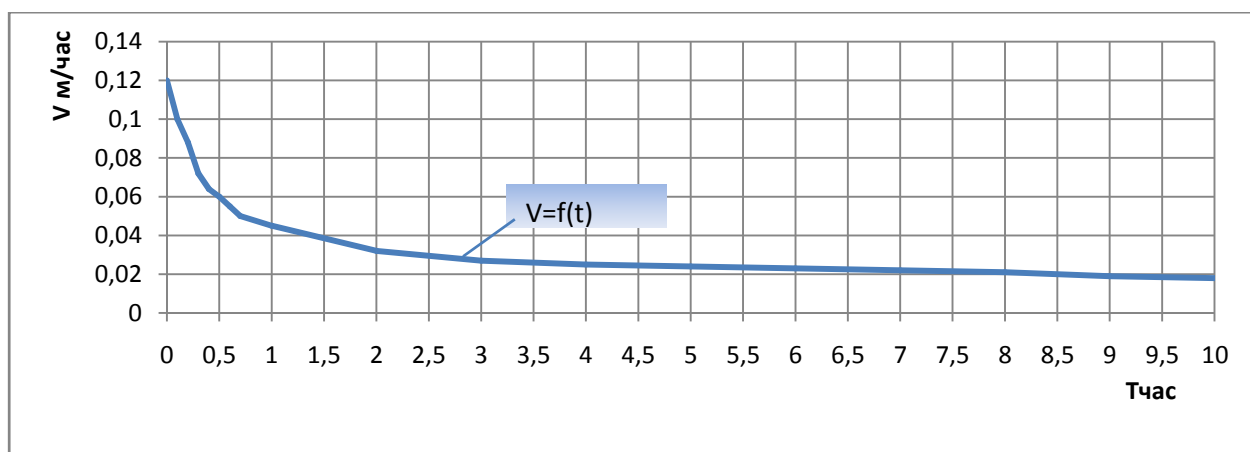


Рис. 3. Процесс инфильтрации и фильтрации.

Научные исследования проведены по методикам А.Н.Костяков Н.Т.Лактаева, И.Г.Алиева, А.Н.Ляпина, а за основу приняли уравнение А.Н.Костякова:

$$x = \frac{q \cdot t^\alpha}{p \cdot n \cdot k_0}, \text{ м} \quad \text{и} \quad t_x = \left(\frac{p \cdot n \cdot k_0 \cdot x}{q} \right)^\alpha, \text{ ч} \quad (12)$$

x -длина добегаания воды в сухом борозде, м;

t_x -время добегаания воды, час;

q -расход воды в борозде, л/с;

n - расчетный коэффициент накопления воды в борозде $n=0,5 \div 1,0$

k_0 - скорость впитывания воды в единице времени, м/час

p - смоченный периметр борозд, м.

Полевые исследования были проведены при длине борозд 150,200,250м и с расходом воды 0,6;0,8;1,0;1,2 л/с, при этом определили добегание воды в борозде. При ширине борозд 0,9 глубина борозд составило 18-22 см. Поливы проводились в постоянном и переменном режиме потока воды.

Элементы техники полива определили на основании многочисленных измерений. Междурядья борозды 0,9 м формы поперечного разреза парабола определяется уравнением $V^2=h$. Трапецеидальная форма рассчитывается по формуле $\omega = b + 2hv\sqrt{1 + f^2}$, м. Начальная скорость впитывания воды составила 0,08-0,13 м/час и скорость равномерного впитывания воды составила 0,013-0,017 м/час.

Значение коэффициента α определено общепринятым методом

$$\alpha_{\text{впитывание}} = \frac{\lg k_t - \lg k_0}{\lg t - \lg t_0}; \quad (13)$$

Здесь, k_t - начальная скорость равномерного впитывания воды, $k_t = K_0 \cdot t^\alpha$; K_0 -коэффициент фильтрации, v - боковое впитывание воды в борозде, для тяжёлых почв-1,1, α составило 0,4-0,5 для почв с тяжелым механическим составом.

Значение среднего впитывания воды посчитано по формуле И.Г.Алиева:

$$K_{\text{ср.}} = \frac{K_{\text{ср.}} \cdot t_1 + K_0 \cdot t_2}{t} \quad (14)$$

Здесь, t_1 -время инфильтрации; t_2 - время фильтрации.

В периоде до скорости равномерного впитывания воды оптимальная длина поливной борозды $l_1 = l \cdot t^\alpha$, получим следующую формулу

$$\lg \alpha = \lg l_1 + \alpha \lg t \quad (15)$$

Длина добегания воды:

$$l_1 = l \cdot \psi, \text{ м} \quad (16)$$

Здесь, Ψ - коэффициент пропорциональности

Водный баланс в борозде:

$$q \cdot t = l \cdot P_{\text{ср.}} \cdot t_{\text{ср.}} \cdot W \quad (17)$$

W -объем воды, собранный в конце борозды.

Для обеспечения равномерного увлажнения борозд поливали дискретным способом, а в конце борозды дали объем воды в форме призмы, при этом длина призмы составила 35-40 м. В нашем эксперименте равномерное увлажнение борозд с применением передовых технологий составило 0,92-0,95.

$$L_{\text{пол.влаж.}}^b = \frac{m_0}{i}, \text{ м.} \quad m_0 = \frac{m}{10000}, \text{ м} \quad (18)$$

Поливное время в борозде определили по формуле Б.С.Серикбаева

$$t_{\text{пол.}}^b = t_{\text{добег.}}^b + \frac{L_6 \cdot a \cdot m}{60 \cdot q_6}, \text{ ч} \quad (19)$$

$t_{\text{пол.}}^b$ - время полива, мин, m -поливная норма, м; L_6 - длина борозд, м; a - расстояние междурядий, м; q_6 -расход воды, л/с.

При изучении равномерного увлажнения борозд определили, что неравномерное увлажнение негативно влияет на урожайность. На основе проведенных полевых экспериментов в условиях Сырдарьинской области технические элементы и технологии полива были рекомендованы в производство.

В проведенных экспериментах по бороздковому орошению самым эффективным был 2-ой вариант: приуклоне 0,003, при длине закрытой борозды 150 метров и междурядьях 0,9 м, при переменной струе 1,2-1,0 л/с равномерное увлажнение борозд составило 0,95 и в результате увеличение урожайности хлопчатника составило 7-8 ц/га, а экономия воды 800 м³/га.

А также для определения эффективности совмещенного посева проведены полевые исследования в фермерском хозяйстве «Айнуур» Кегейлиского тумана Республики Каракалпакстан. Для определения оптимального режима орошения проведены полевые исследования в 4-х вариантах: 1-вариант – полив от 60% от НВ; 2-вариант - полив от 65% от НВ; 3-вариант - полив от 70% от НВ; 4-вариант - полив от 75% от НВ.

В четвертом варианте потребовалось поливать малыми поливными нормами. Урожайность пшеницы во всех вариантах была меньше, чем в третьем варианте.

Солевой баланс в орошаемых площадях определялся по методу Д.М.Кац:

$$\Delta S = S_o + S_{\text{пол}} + S_{\text{под}} + S_{\text{имп}} + S_{\text{уд}} - S_{\text{под}} - S_{\text{др}} - S_{\text{урожай}}, \quad (20)$$

Здесь: ΔS -изменение запаса соли; S_o , $S_{\text{пол}}$, $S_{\text{под}}$, $S_{\text{имп}}$, $S_{\text{уд}}$ - приход солей атмосферной осадкой, оросительной водой, грунтовой водой, импульверизация и удобрением; $S_{\text{под}}$, $S_{\text{др}}$, $S_{\text{урожай}}$ - уход солей подземными водами, дренажом и урожаем.

Оросительную норму определили по формуле А.Н.Костякова:

$$m = 100 * n * d(\beta_{\text{экс}} - \beta_o) * K_m \text{ м}^3/\text{га} \quad (21)$$

Здесь, m -вегетационная поливная норма, м/га; d -плотность почв в расчетном слое, т/м³; $\beta_{\text{нв}}$ - наименьший влагоёмкость в расчетном слое почв в % ах; β_o -влажность почвы перед орошением относительно сухой плотности почвы (массы) в % ах;

По всем вариантам изучалось изменение влажности, водных, физических и химических свойств почв, а также вели фенологические наблюдения по росту и развитию пшеницы. Поливные нормы и сроки определены по вариантам измерений корневого слоя влажности почвы до и после поливов.

Таблица 1.

Поливные и вегетационные поливные нормы при разной ширине полос

Полив по полосам	Произ- водительность труда, га/день	Коэффициент равномерности	Поливная норма, м ³ /га	Вегетационная полив ная норма, м ³ /га	Урожайность, ц/га
Контроль (в=7,2)	4,1-4,3	0,56-0,59	900	3600	41,1
1-вариант (в=5,4)	4,0-4,4	0,52-0,56	825	3300	42,25
2-вариант (в=3,6)	3,9-4,2	0,86-0,90	700	2800	44,21
3-вариант (в=1,8)	2,6-3,2	0,80-0,85	775	3100	42,0

При выборе элементов техники полива по полосам определены режим орошения, поливные нормы, ширина, длина и уклон полосы, а также произведены поливы: полив с нормами добегания до конца; полив с переменными поливными нормами; полив с созданием призмы увлажнения. За ширину полос приняли 1,8; 3,6; 5,4 и 7,2метра.

После прекращения подачи воды верхняя часть полос освобождается от воды. В начале полосы время подачи воды t_n принимается равным времени впитывания высоты слоя воды:

$$t_n = \left(\frac{m}{K_0}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}, \text{ ч} \quad (22)$$

С изменением значения коэффициента впитывания изменяется и время полива. Для равномерного увлажнения по длине полос определено на каждом участке время впитывания и на практике обеспечили равномерность увлажнения. После того как вода добежит до конца полос, при остановке подачи воды $\lambda_{\text{доб}} = \lambda_{\text{п}}$, в полосе вода будет оставаться, его объем:

$$V_{\text{сох}} = \mu * h * \lambda_{\text{п}}, \text{ м}^3 \quad (23)$$

Где: μ - по данным А.Н.Костякова коэффициент равен 0,66 – 0,8.

Проведен полив для создания призмы увлажнения полосы, при этом прекратилась потеря воды на сброс и качество полива улучшилось. При добегании до конечной границы полос, подача воды продолжалась до достижения поливной нормы, выраженной в метрах присозданной высоте слоя воды. Длину увлажнения определили по следующей формуле:

$$l_{\text{увл}} = \frac{m_{\text{п}}}{i}, \text{ м} \quad (24)$$

Продолжительность полива будет продолжаться до заполнения призмы увлажнения. Общее время полива рассчитывается следующей формулой:

$$t_n = t_{\text{доб}} + \frac{(m+m_{\text{доб}})*b}{60*q_{\text{доб}}*i}, \text{ ч} \quad (25)$$

Где: $t_{\text{доб}}$ - время добегания воды до конца полос; m - поливная норма, м; $m_{\text{доб}}$ - норма равная к норме добегания воды до конца, м; b - ширина полос, м; $q_{\text{доб}}$ - расход воды в конце полос, л/с, м³/с; i - уклон по длине полос.

Скорость и длина добегания воды связаны с впитывающей способностью почвы, с повышением способности впитывания воды они уменьшаются. Вода была дана по полосам следующим образом: добегание потока до конца полосы и после добегания воды до конца полосы сокращался расход воды, равный значению сброса и подача воды продолжалась на конечном участке для создания слоя призмы. На орошаемом участке по всей длине полос была обеспечена равномерная эпюра увлажнения.

В вариантах проведенных экспериментов по полосному орошению самым эффективным был вариант с шириной полосы 3,6 м. Где при уклоне 0,0002 при расходе воды 5 л/сек. и длине полос 200 м, равномерное увлажнение было равно 0,90 и в результате относительно контроля в период вегетации, было сэкономлено 700-800 м³/га воды, урожайность пшеницы повысилась на 2-3 ц/га, с люцерны дополнительно получено 110 ц/га урожая зелёной массы.

В четвёртой главе диссертации «**В период маловодья совершенствование работы межхозяйственных каналов и создание быстрых методов учета воды**» описывается улучшение работы ирригационных систем при рациональном водопользовании, научно-исследовательские работы по увеличению КПД были проведены на Южном Мирзачульском магистральном канале, Шурузяке Сырдарьинской области и канале РК-7 Ташкентской области, имеющие 3 разные типа природных и технических ситуаций. Приведены результаты проведённых научно-исследовательских работ на межхозяйственном канале РК-7, а также его КПД. Исследования показали, что в период вегетации минимальный расход воды канала РК-7 составил 0,8 м³/с. Исходя из этого, расходы воды $Q_{\text{min}} = 800$ л/с и $Q_{\text{max}} = 2000$ л/с га. Относительная потеря расхода: $\sigma_1 = 3,85\%$ и $\sigma_2 = 1,7\%$ в 1 км.

Несмотря на ежегодную зимнюю очистку каналов, начиная с мая они покрываются травой. В начальных частях каналов грунтовые воды составили в период орошения более 5м глубины, а в конечных участках 3,0-4,0м глубины. Для точного и быстрого определения КПД на оросительной системе РК-7 был выбран один канал второго уровня и были проведены исследования по определению расхода воды. Общая протяженность анализируемого канала 2,2 км, а опытный участок находится в начале и составляет 0,95 км. Этот канал орошает 167 гектаров. На этой площади только один канал длиной 400 метров и оросительной площадью 22 гектара. Как сказано выше, тут нет временных арыков. Исходя из наших наблюдений

его расход менялся от 50 л/с до 200 л/с. Выбранный для опытов канал по всем показателям (обслуживаемая площадь, расход воды и протяженность действия) подходит для среднеусловного канала второго уровня. Для измерения расхода верхней части был установлен водослив Иванова, а также в нижнюю часть шириной основания 1,0 м был установлен водослив Чиполетти. Измерения были произведены на опытном участке канала без боковых арыков. Для определения функции $\sigma = f(Q)$ было использовано 50 наблюдений, из них 22 измерения. Обработка данных была проведена по вышеописанному методу.

Параметры «А» и «m» определили относительную потерю воды. Исходя из результатов: $A=3,43$ и $m=0,5$. Таким образом, в каналах с расходом воды от 50 л/с до 350 л/с относительный расход воды определяется следующим образом: $\sigma = \frac{3,01}{Q^{0,5}}$, % в 1 км.

Математическое моделирование движения водного потока в Южного Мирзачульского магистрального канала с учетом фильтрации. За основу математической модели движения водного потока в гидромелиоративной системе со сложной схемой и большой протяженностью была принята система одномерных уравнений Сен-Венана в консервативном (дивергентном) виде:

$$\begin{cases} \frac{\partial Q}{\partial s} + \frac{\partial \omega}{\partial t} \pm Q_f = 0 \\ i - \frac{\partial h}{\partial s} = \frac{\alpha}{g} \frac{\partial v}{\partial s} + \frac{Q^2}{K^2} + \frac{1}{g} \frac{\partial v}{\partial t} \pm \frac{Q_f \cdot v}{g\omega} \end{cases} \quad (26)$$

Для бетонированных части канала система гидродинамических уравнений в дивергентном виде:

$$\frac{\partial \omega}{\partial t} + \frac{\partial \omega v}{\partial x} = 0; \quad (27)$$

$$\frac{\partial \omega v}{\partial t} + \frac{\partial \omega v^2 + gS}{\partial x} - g \frac{\partial S}{\partial x} \Big|_{Z_{сз}=const} + \frac{\lambda}{2} v|v|\chi = 0; \quad (28)$$

где t - время; x - пространственная координата, направленная по оси потока; V - средняя по сечению скорость; ω - площадь живого сечения потока; Z_{fs} - уровень свободной поверхности воды; S - статический момент живого сечения потока относительно его свободной поверхности; χ - смоченный периметр сечения потока; g - ускорение гравитации; Q_f - расход фильтрации или обратной фильтрации на единицу длины канала, определяемый данными авторов настоящей статьи; λ - коэффициент гидравлического трения, принят на основе формулы Шези:

$$\lambda = \frac{2gn^2}{R^{1/3}}; \quad (29)$$

$R = \omega/\chi$ - гидравлический радиус; n - коэффициент шероховатости дна.
Для небетонированных части канала с учётом фильтрации.

$$\frac{\partial \omega}{\partial t} + \frac{\partial \omega v}{\partial x} \pm Q_f = 0; \quad (30)$$

$$\frac{\partial \omega v}{\partial t} + \frac{\partial \omega v^2 + gS}{\partial x} - g \frac{\partial S}{\partial x} \Big|_{Z_{cs} = const} + \frac{\lambda}{2} v|v|\chi \pm \frac{Q_f v}{g\omega} = 0; \quad (31)$$

Разработанная математическая модель и составленная программа для ее реализации позволяют проводить расчеты водных объектов большой протяженности (характерное для крупных оросительных каналов ирригационного назначения) со сложной батиметрией и очертаниями в плане с учетом сооружений.

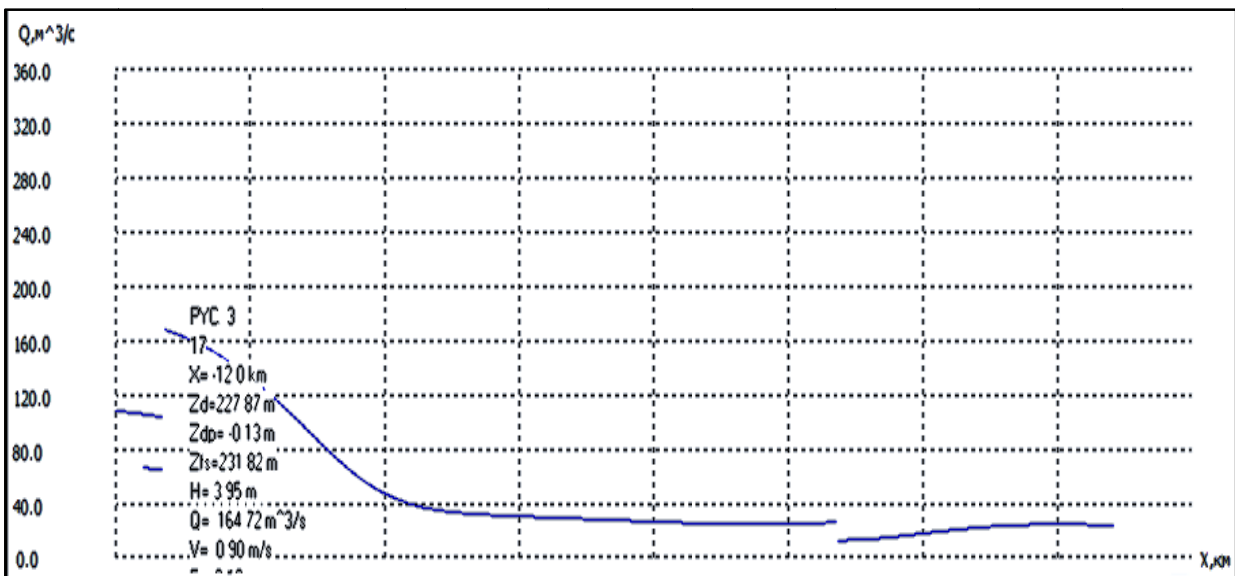
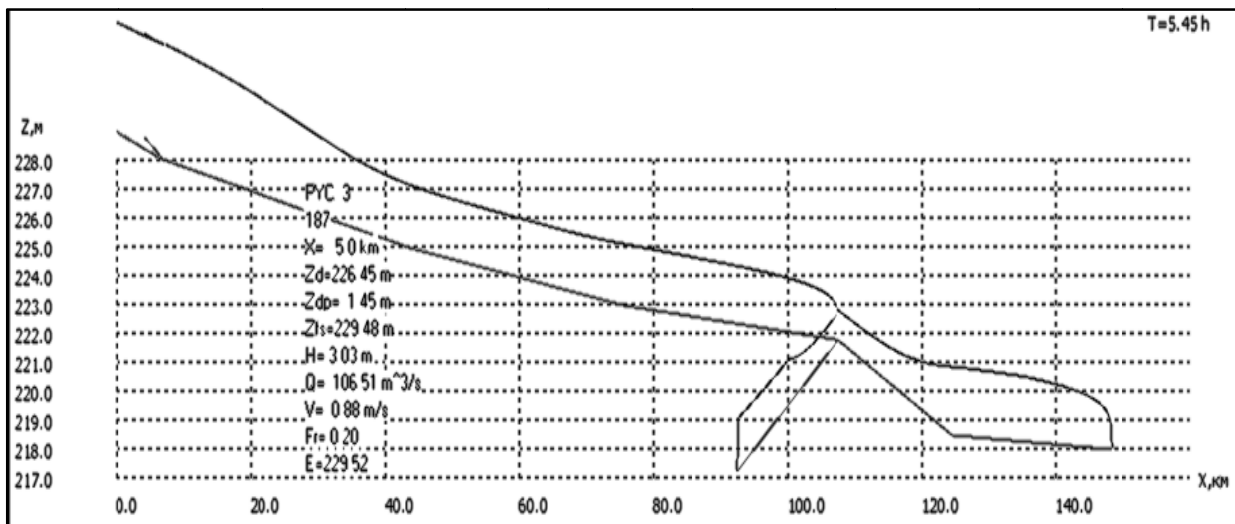


Рис.4. Динамика расхода воды, подаваемой в ЮГМК во время расчета и гидрографические отметки дна русла, демонстрация данных расчета в произвольном промежуточном створе.

ЮГМК Верхняя и нижняя линии соответственно показывает уровень воды и отметки дна ЮГМК, время $T=5,45$ ч, X -расстояние от головного сооружения, Z_d, Z_i - отметки свободной поверхности потока и дна русла, H - глубина в м, Q - расход в $\text{м}^3/\text{сек}$, V -средняя скорость потока, Fr -число Фруда, E -удельная энергия потока, $T=5,45$ ч.- время от начала счета.

Проведённые численные исследования математического моделирования нынешней ситуации ЮГМК показали, что при шероховатости дна канала $0,082-0,084$, водопрпускной способности $119 \text{ м}^3/\text{с}$ по всей длине расход воды уменьшается на 16 % и КПД равняется 0,83. Несколько проведённых численных исследований показали, что при $310 \text{ м}^3/\text{с}$ проектной водопрпускной способности коэффициент шероховатости дна канала должен быть равен 0,022. В таких обстановках система магистрального канала будет работать в нормальном режиме.

В работах улучшения водоучёта в гидромелиоративных системах был проведён анализ имеющихся недостатков и ошибок устройств в каналах, а также были проведены теоретические исследования по измерению расхода воды. Наши исследования, проведённые во многих объектах хозяйств Сырдарьинской области показали следующие результаты. Среди разработанных приборов большое применение имеют надежные в эксплуатации Томсон, Чиполетти, Иванов и САНИИРИ. Но из-за неправильной установки, загрязнения канала и проростания травы на практике погрешность ошибки очень высокая. Причиной таких ошибок является некачественная установка водомеров и неудовлетворительная их эксплуатация.

Наши теоретические исследования непосредственно состоят из работ по учёту воды фермерских полей, т.е. с помощью их на уровне последнего водопотребителя возможность точной оценки расхода воды.

С помощью приборов на крупных гидроузлах, водохранилищах, магистральных и межхозяйственных каналах измеряется расход воды. На сегодняшний день имеются в наличии произведённые во Франции, Германии, США, России, Украине и других странах Днепр-7, ЭХО-Р-02, СТРИМ, DMDFB, EchoTREK, Prosonik Flow, Endress Hauzer и другие водомеры на основе ультразвука, но они очень дорогие. Отсутствуют приборы для внутренних хозяйственных каналов, для малых гидроузлов.

Принимая во внимание вышеперечисленное, нашими поисками, а также совместно с производственными специалистами началось производство нового, простого и дешёвого прибора для измерения расхода воды на открытых руслах.

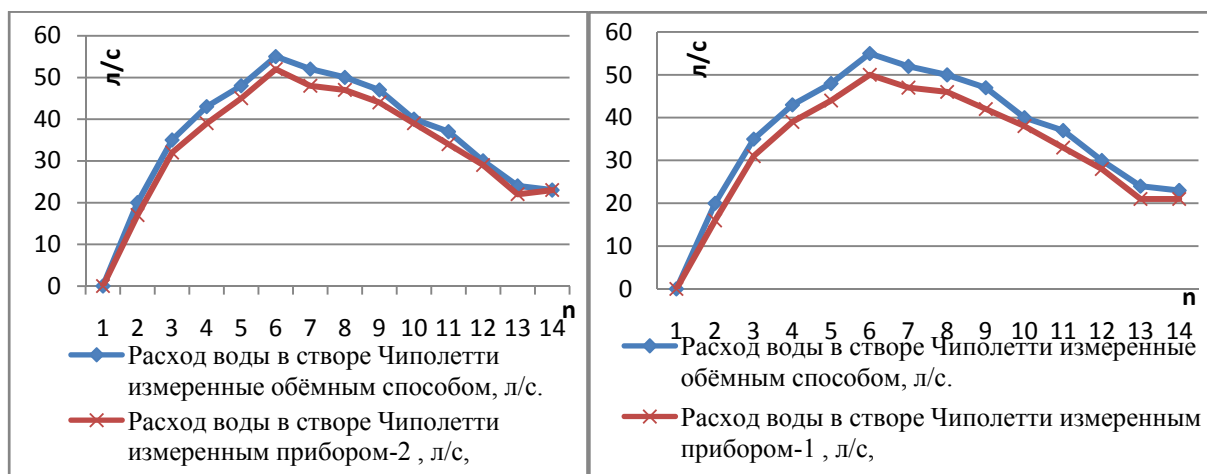
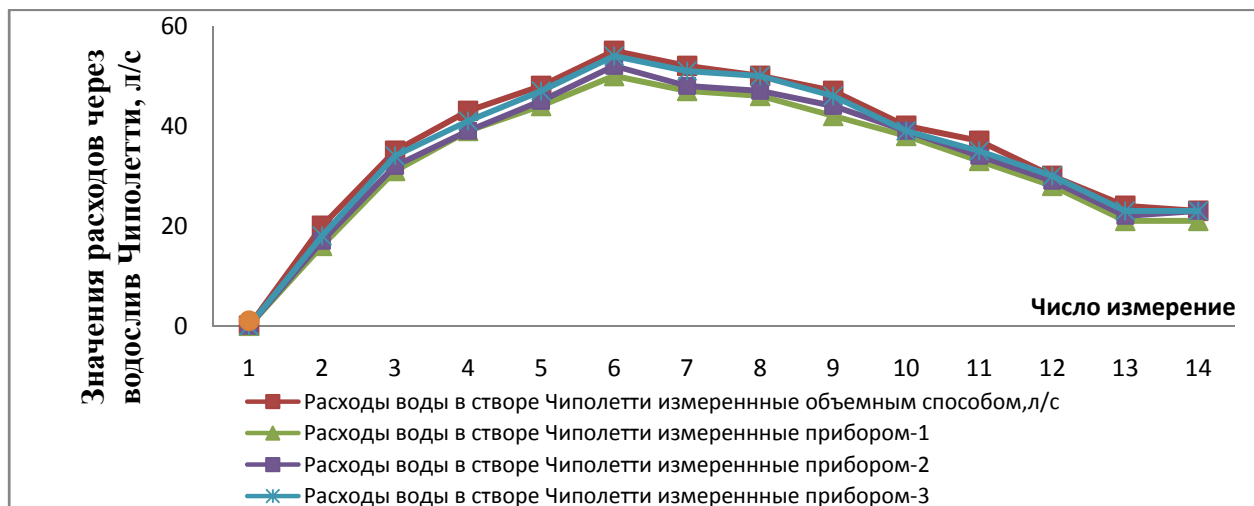
На основе вышесозданной теории измерения воды и математической модели совместно со специалистами завода Фотон были разработаны

варианты прибора (ТИИМ-1, ТИИМ-2, ТИИМ-3) и были проведены лабораторные и производственные испытания.



Рис. 5. Прибор ТИИМ-3 для измерения расхода и объёма воды

Опыты были проведены на всех трёх вариантах прибора. Для проверки точности прибора было проведено сравнение методом объёма с водосливом Чиполетти, шириной $B=0,5\text{ м}$.



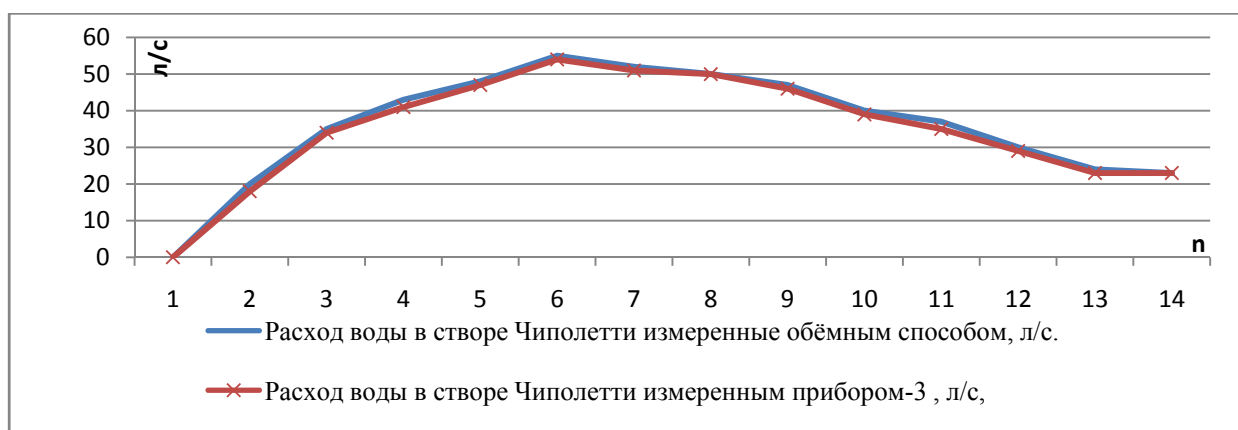


Рис. 6. Показатели водомеров на водосливе Чиполетти

Погрешность ошибки третьего варианта водомера не превысило $\pm 2,3\%$. Водомер первого варианта работает с помощью поплавкового датчика и самая большая погрешность ошибки составила $\pm 7,5\%$, второй вариант водомера использует ультразвук для сбора данных, но во время эксплуатации возникли проблемы с индикацией интегрального расхода воды и погрешность ошибки составила $\pm 6,2\%$. На сегодняшний день по сравнению с третьим вариантом он отличается дороговизной и объёмом.

В пятой главе диссертации «Совершенствование существующих методов водоснабжения для водопотребителей в условиях маловодья» представлены результаты научных исследований пооперативному водопользованию в фермерских хозяйствах на основе прогнозирования конъюнктуры рынка сельскохозяйственной продукции, подоставке оросительной воды УИС, АВП и улучшение финансовых расчётов между фермерскими хозяйствами.

На сегодняшний день обеспеченность водой определяется для основных и повторных культур для периода вегетации. Научная основа оценки водообеспеченности является эмпирическая взаимосвязь потребности сельскохозяйственных культур в воде в разных природно-климатических условиях. В период нехватки воды и низкой плодородности земель необходимо учитывать не только обеспеченность водой в период вегетации, но и правильное распределение в этот период. В настоящее время не производится ее точный учёт. В период вегетации правильное распределение воды на основе водного режима экономит 15-20% воды и увеличивает урожайность хлопчатника на 2-3%. (Р.К.Икрамов, Г.Хасанханова и др.)

Был проведён анализ способов взаиморасчётов между АВП и фермерскими хозяйствами под руководством проф.Ф.А.Бараева. Среди определённых способов по определению оплаты за услуги АВП мы остановились на следующих двух формулах:

1. Тариф, определяемый в зависимости от орошаемой площади:

$$K_m = \text{АВП}_{\text{СЗ}} / \text{АВП}_{\text{СОП, сум}} / \text{га} (32)$$

где: K_m - тариф за услуги фермерам со стороны АВП, сум/га, $ABП_{C3}$ - суммарные годовые затраты АВП, тыс.сум; $ABП_{COП}$ - суммарная площадь орошаемых земель АВП, тыс.га;

Сумма оплаты фермера за услуги АВП в течение года:

$$B = K_m \cdot S, \text{ сум}, \quad (33)$$

где: S - общая орошаемая площадь земель фермерского хозяйства, тыс.га

2. Тариф в зависимости от объема получаемой воды:

$$K_m = ABП_{C3} / ABП_{COB}, \text{ сум/м}^3 \quad (34)$$

где: $ABП_{COB}$ - суммарные объемы воды, получаемые АВП за год, тыс.куб.м.

Стоимость услуг АВП для фермеров:

$$B = K_m \cdot V, \text{ сум}, \quad (35)$$

где: V – суммарный объем воды, получаемый фермером из АВП в год, куб.м.

Недостатки этих методик:

чем больше площадь орошения у фермера, тем больше он должен платить, несмотря, что его земли по плодородию могут быть хуже, то есть степень плодородности неучитан;

чем больше воды забирается в АВП, тариф на воду одинаков, здесь не учитывается степень водообеспеченности территории в воде.

Предлагается нормативная величина затрат (тариф) платы за услуги по АВП устанавливать на основании следующих положений:

$$HЗ_{авп} = \Sigma P_{авп} / \Sigma W_{лим}, \text{ сум/м}^3 \quad (36)$$

где: $\Sigma P_{авп}$ – нормативные годовые суммарные затраты по АВП, тыс.сум;

$\Sigma W_{лим}$ – годовые объемы лимитных расходов воды по АВП, тыс.куб.м.;

В первые в формуле учтена плодородность данных орошаемых земель и степень обеспеченности водой.

Расходы фермеров:

$$P_{ф} = HЗ_{авп} \cdot B_{ф} / B \cdot (W_{фф} / W_{фл})^n, \text{ сум/м}^3 \quad (37)$$

Где, $P_{ф}$ - отчисления фермеров в АВП, в сум/м³, $HЗ_{авп}$ - нормативные затраты по АВП, $B_{ф}$ - бонитет земель фермеров, B - средний бонитет земель по АВП, $W_{фф}$ - фактический водозабор фермера, который выделен фермерам, n - степень, показывающая водообеспеченность территории, где находится АВП, $W_{фл}$ - лимитный водозабор фермера.

Основываясь на применении этой новой формулы, должны устанавливаться оплаты услуг в зависимости от фактической плодородности земель и потребления воды. Это обеспечит экономное использование воды и

развитие фермерских хозяйств.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенных исследований по теме докторской диссертации «Разработка технологий экономного использования воды и улучшения мелиоративного состояния земель в орошаемом земледелии» состоят в следующем:

1. В результате проведенных научных и экспериментальных работ в зарубежных странах и в нашей республике, для улучшения мелиоративного состояния земель и увеличения урожайности состав основных культур необходимо включить защищающие почву люцерну. Это улучшает мелиоративное состояние почв и увеличит их продуктивность.

2. На основании теоретических и практических исследований появилась необходимость создания прибора для измерения расходов воды в малых каналах с точностью измерения $\pm 5\%$. Теоретические разработки предлагаемого водомерного прибора дают возможность его применения в руслах в форме параболы, трапеции, прямоугольника и треугольника в поперечных сечениях.

3. Разработана ресурсосберегающая техника и технология полива хлопчатника в широких междурядьях в вегетационном периоде (№ IAP 04446 патент на изобретение), при уклоне 0,003, длине закрытой борозды 150 метр и междурядьях 0,9 метр, при переменной струе 1,2-1,0 л/с. В результате по сравнению с контролем, сэкономлено 800 м³/га воды и повышена урожайность хлопчатника на 7-8 ц/га.

4. В целях улучшения мелиоративного состояния и повышения продуктивности земель создана технология совмещенного посева озимой пшеницы с люцерной (№ IAP 04825 патент на изобретение). В результате при снижении уровня засоления орошаемых земель и минерализации грунтовых вод урожайность пшеницы повысилась на 2-3 ц/га, а с полей люцерны дополнительно получено 110 ц/га урожая засоленной массы с каждого гектара 0,8-1 млн. сум чистой прибыли.

5. Разработана ресурсосберегающая техника и технологии полива совмещенного посева озимой пшеницы и люцерны (№ IAP 04245 патент на изобретение), при уклоне 0,0002, длине полос 200 метр и ширине 3,6 метр, расход воды переменной струи 1,2-1,0 л/с, равномерность увлажнения достигло 0,90 и в результате в вегетационном периоде по сравнению с контролем экономия воды составила 700-800 м³/га.

6. В системе межхозяйственного канала РК-7 при формировании плана водопользования за КПД всегда принимается 0,81, но при измерениях было выявлено, что в канале в период минимального расхода воды, КПД был равен 0,82, а при максимальном режиме было 0,90, то есть средний КПД был 0,87. КПД внутренних каналов РК-7 составляет 0,71-0,86, то есть 29-14 % составляют потери из канала (DGU 01768).

7. При определении КПД канала РК-7 присущих почвенно-природных условиях, используя формулу потерь воды А.Н.Костякова посчитали параметры «А» и «m» и получили: $A=3,43$ и $m=0,5$. Таким образом, в каналах с расходом воды от 50 л/с до 350 л/с относительная потеря воды определяется следующим образом:

$$\sigma = \frac{3,43}{Q^{0,5}}, \quad \% \text{ в } 1 \text{ км.}$$

8. Создана математическая модель и программа процесса фильтрации движения водного потока Южного Мирзачульского магистрального канала. Канал имеет сложное длинное морфометрическое дно, в русле медленно изменяющееся неустойчивое движение потока, которое выражается математической моделью, а при экстренных ситуациях режима эксплуатации даст возможность расчета вариантов управления потоком. Это позволяет обнаруживать изменение режима потока воды в канале и принимать оперативные решения при обнаружении неисправностей.

9. Для измерения расхода и объема воды во внутрихозяйственных каналах разработан водомерный прибор (DGU 03278). Усовершенствованный водомерный прибор на основе водослива Чиполетти используется в открытых каналах. В результате измерение расхода воды на основе ультразвукового датчика упрощается и улучшается его использование в производстве которая обеспечивает высокую степень точности измерения, погрешность $\pm 2,3\%$.

10. Усовершенствована методика взаимных расчетов водоснабжения фермерских хозяйств и Ассоциации водопотребителей. В этом методе расчета в формуле впервые учтена Бф-плодородность данных орошаемых земель и n-степень обеспеченности водой. Это обеспечило экономное использование воды во время нынешнего дефицита водных ресурсов.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
.06.2017.T.10.02 AT TASHKENT INSTITUTE OF IRRIGATION AND
AGRICULTURAL MECHANIZATION ENGINEERS**

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

SHEROV ANVAR GULAMOVICH

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGIES FOR THE EFFECTIVE USE OF
WATER AND IMPROVEMENT OF LAND RECLAMATION IN
IRRIGATED AGRICULTURE**

06.01.02 – Melioration and irrigated agriculture

**DISSERTATION ABSTRACT OF DOCTOR DISSERTATION (DSc)
ON TECHNICAL SCIENCES**

TASHKENT – 2017

The topic of the doctoral dissertation (DSc) is registered in the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under No. B2017.1.DSc/T68

The doctoral dissertation was carried out at the Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers.

The abstract of the thesis in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is available on the website (www.tiim.uz), Information and educational portal «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

Scientific consultant:

Barayev Fridun Akhmedovich

doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Kurbanbayev Erezhep Kurbanbayevich

doctor of technical sciences, professor

Raximov Shavkat Xudargenovich

doctor of technical sciences, professor

Mirzazhonov Kirgizboy

doctor of agricultural sciences, academician, professor

Leading organization:

Scientific Research Institute of Hydrometeorology

Defense of the thesis will be held « 01 » december 2017 14⁰⁰ hours at a meeting of the Scientific Council DSc.27.06.2017.T.10.02 at the Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers at the address: 100000, Tashkent, st. Kary Niyoziy, 39, tel. (+99871) -237-22-67, 237-22-09, fax: 237-54-79, e-mail: tiim_info@edu.uz.

Doctoral dissertation can be reviewed in the Information and Resource Center of the Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers (registration No. 01). Address: 100000, Tashkent, Kary Niyoziy, 39, tel. (+99871) -237-22-67.

The thesis abstract was sent out « 15 » november 2017.
(protocol of distribution No 010 from « 15 » november 2017)



T.Z.Sultonov

Chairman of the scientific council
for awarding of academic degrees,
doctor of technical sciences

A.A.Yangiev

Scientific secretary of the scientific
council for awarding of academic
degrees, doctor of technical sciences

A.T.Salokhiddinov

Chairman of the scientific seminar of the
scientific council for awarding of academic
degrees, doctor of technical sciences,
professor

Handwritten signature/initials.

INTRODUCTION (summary of the Dsc. thesis)

The aim of research work is an improvement of the reclamation state of irrigated lands using agrobiomeliorative technologies and a development of modern resource-saving techniques and technologies for irrigation of agricultural crops.

The objects of the research is the irrigated lands of the Syrdarya region and the Republic of Karakalpakstan, the South Mirzachul main canal and the inter-farm canals Shuruzak and RK-7.

The novelty of the research is as follows:

the technique and technology of irrigation on the bands of combined sowing of winter wheat and alfalfa has been created;

developed resource-saving technology and cotton irrigation technology in conditions of acute water shortage;

when determining the efficiency in irrigation canals in the formula for the relative loss of water $\sigma = \frac{A}{Q^m}$, % per km, the coefficients «A» and «m» are

determined on the basis of the existing soil-climatic conditions of the canal;

an ultrasonic device was developed to account for the flow and volume of water in the on-farm canals;

improved methods of services for the delivery of irrigation water in WUAS and farms in conditions of acute water shortage.

Implementation of the research results.Based on the development of technologies for improving the reclamation state of irrigated land and saving the use of water resources:

Patent of the Agency for Intellectual Property of the Republic of Uzbekistan for invention («Improvement of soil fertility» No.IAP 04245-2008) on the development of effective irrigation technology and technologies for combined sowing of winter wheat and alfalfa for improvement of reclamation conditions, increasing productivity and saving water on irrigated lands. As a result, opportunities are being created to improve land reclamation, increase productivity and ensure efficient use of water;

Patent of the Agency for Intellectual Property of the Republic of Uzbekistan for invention («Cultivation of cereal crops» No.IAP 04845-2011) on the development of technology of combined sowing of winter wheat and alfalfa for improvement of meliorative condition and increase of soil fertility. As a result, it is possible to reduce the level of salinization of irrigated land and the level of mineralization of groundwater;

Patent of the Agency for Intellectual Property of the Republic of Uzbekistan for invention («Method for cultivating cotton» No.IAP 04446-2008) on the development of resource-saving techniques and technology for watering cotton in broad rows in the growing season. As a result, a resource-saving technique and technology has been created that makes it possible to increase cotton yields and efficient use of water;

resource-saving equipment and irrigation technology and improvement of

land reclamation were implemented on irrigated lands of the Syrdarya region and the Republic of Karakalpakistan, as well as on the channels of the Ministry of Agriculture and Water Resources (Act No. 04/32-516 of May 19, 2016). The introduction of research results provides for a decrease in salinity of land on farms up to 16,7% and efficiency of water use by 5-7%.

The structure and volume of the thesis. The dissertation consists of the introduction, five chapters, conclusions, a list of used literature and appendix. The volume of the thesis is 198 pages.

ЭЪЛОНҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Шеров А.Г. Оперативное водопользование с использованием экономико-математических моделей при дефиците водных ресурсов// Журнал «Сельское хозяйство Узбекистана»–Ташкент, 2000. -№ 2, -С. 41-42. (06.00.00; №8).

2. Безбородов А.Г., Шеров А.Г. Оптимизация формирования урожая сельскохозяйственных культур//Журнал «Вопросы мелиорации».-Москва, 2001. -№1-2 -С. 834. (06.00.00; №15).

3. Хайдаров Р., Бараев Ф.А., Умурзаков У.П., Назаров Р., Шеров А.Г., Абдуллаев Т.Рыхление почвы// «Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги» журнали. – Тошкент, 2004. -№6.- Б. 30-31.(06.00.00; №8).

4. Шеров А.Г. Оптимизации структуры севооборотов сельскохозяйственных культур// «Актуальные проблемы современной науки» Информационно аналитический журнал. –Москва, 2005. -№3. -С. 155-156.(06.00.00; №5).

5. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Ахмаджонов В. Теория и конструктивные предложения по созданию нового водомерного прибора для открытых самотечных русел// Ўзбекистон журнали «Механика муаммолари» Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси. –Тошкент, 2005. -№2.- Б. 66-70.(06.00.00; №6).

6. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Бараев А.А. Мелиорация земель и биотехнический дренаж// Ўзбекистон журнали«Механика муаммолари» Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси. –Тошкент, 2005. -№2.-Б. 70-75.(06.00.00; №6).

7. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Умурзаков Ў.П., Щурова Л.Г., Бараев А.А., Аббасханов М. Совмещенные посевы// «Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги» журнали. –Тошкент, 2006. -№6. -Б. 13.(06.00.00; №8).

8. Бараев Ф.А., Умурзаков Ў.П., Шеров А.Г., Аббасханов М. Рыхление послойное и поэтапное// «Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги» журнали. – Тошкент, 2006. -№9. -Б. 36-37.(06.00.00; №8).

9. Шеров А.Г. Мелиоративная обработка засоленных земель// «ТошДТУ ХАБАРЛАРИ» журнали. -Тошкент, 2009. -№1-2. -Б. 218-219.(06.00.00; №16).

10. Шеров А.Г. Послойное рыхление на засоленных землях// «ТошДТУ ХАБАРЛАРИ» журнали. -Тошкент, 2009.-№3-4. -Б. 284-286.(06.00.00; №16).

11. Бараев Ф.А., Шеров А.Г. Водомерный прибор с ультразвуковым датчиком на базе водослива Чиполетти// «IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA» журнали. –Тошкент, 2016. -№01(3). -Б. 27-30.(06.00.00; №10).

12. Шеров А.Г. Водомерный прибор// «Приборы» ежемесячный научно-технический, производственный и справочный журнал. –Москва, 2017. -№ 2. –С. 15-18.(05.00.00; №63).

13. Щурова Л.Г., Шеров А.Г., Умурзоков Ў.П., Худойкулов Б.Х. Ғўза етиштириш усули// Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлиги. Ихтирога Патент №IAP 04466. Ўзбекистон Республикаси. –Тошкент, 17.12.2008.

14. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Умурзоков Ў.П., Щурова Л.Г. Тупрок унумдорлигини ошириш усули// Давлат патент идораси. Ихтирога Патент №IAP 04245. Ўзбекистон Республикаси. –Тошкент, 29.10.2010й.

15. Щурова Л.Г., Шеров А.Г., Умурзоков Ў.П., Абдиров М.А. Ғалла экинларини етиштириш усули// Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлиги. Ихтирога патент №IAP 04825. Ўзбекистон Республикаси. – Тошкент, 22.01.2014.

Ибўлим (II часть; II part)

16. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Муминов И.М., Мурадов Р.А. Суғориш каналларидаги фойдали иш коэффициентини тезкор аниқлаштириш//Давлат патент идораси электрон ҳисоблаш машиналари учун яратилган дастурининг расмий рўйхатдан ўтказилганлиги тўғрисидаги гувоҳнома №DГУ 01768. Ўзбекистон Республикаси. -Тошкент, 09.06.2009.

17. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Аббасханов М., Муминов И.М., Мурадов Р.А. Инфильтрация назарияси бўйича сувни шимилиш эгри чизигини ҳисоблаш// Давлат патент идораси электрон ҳисоблаш машиналари учун яратилган дастурининг расмий рўйхатдан ўтказилганлиги тўғрисидаги гувоҳнома №DГУ 01802. Ўзбекистон Республикаси. –Тошкент, 30.06.2009.

18. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Умурзоков Ў.П., Бараев А.А., Шайманов Н.О., Ўринбоев С., Ходжаев Д. Очиқ каналларда сув ўлчаш жихозининг математик модели// Давлат патент идораси электрон ҳисоблаш машиналари учун яратилган дастурининг расмий рўйхатдан ўтказилганлиги тўғрисидаги гувоҳнома №DГУ 03278. Ўзбекистон Республикаси. –Тошкент, 22.06.2015.

19. Sherov A.G. Protection of Soil Against Degradation by Means of Gradual Layer-by-layer Loosening// The Jurnal of the Korean Society of international agriculture.-Korea.-Vol. 22.-Number 2. June 2010. - pp. 139-142.

20. Sherov A.G. Ultrasound water gauge for farm enterprises// «SCIENCE AND WORLD» International scientific journal. -Volgograd, -№2. -Vol.II.2016.- pp. 114-116.

21. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Умурзаков Ў.П., Щурова Л.Г. Повышение продуктивности орошаемых земель в современном севообороте Узбекистана// «Объединенный научный» журнал. –Москва, 2007.-№16. -С.5-7.

22. Шеров А.Г. Повышение продуктивности засоленных земель// «Объединенный научный» журнал.–Москва, 2007. -№16. -С. 21-22.

23. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Муродов Р. Биодренажные системы-эффективное средство улучшения эколого-мелиоративного состояния орошаемых земель в аридной зоне// Научно-практический журнал «Пути

повышения эффективности орошаемого земледелия». Россия.-Новочеркасск, 2015. -№4(60). -С. 122-129.

24. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Тураханов Р. К вопросу расчета параметров закрытого дренажа// Научно-практический журнал «Пути повышения эффективности орошаемого земледелия». Россия. -Новочеркасск, 2015. -№4(60). -С. 185-187.

25. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Умурзаков Ў.П., Хамидов М.Х., Ўринбоев С. Новый водомерный прибор с ультразвуковым датчиком на базе водослива Чиполетти// Научно-практический журнал «Пути повышения эффективности орошаемого земледелия». Россия.-Новочеркасск, 2016. -№2(62). -С. 80-85.

26. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Умурзаков Ў.П., Хамидов М.Х., Ибрагимов А., Худайназаров Ж.Қ. Нетрадиционные технологии диверсификации сельскохозяйственных культур в орошаемом земледелии Узбекистана// Научно-практический журнал «Пути повышения эффективности орошаемого земледелия». Россия.-Новочеркасск, 2016. -№2(62). -С.57-63.

27. Шеров А.Г., Серикбаев Б.С., Серикбаева Э.Б. Схема модели по установлению ресурсосберегающих способов орошения// «Орол денгизи хавзасидаги сув ресурсларидан фойдаланишнинг техник иқтисодий муаммолари» мавзусидаги Республика амалий конференцияси. –Тошкент, 16-17 ноябр, 2001. -Б. 164-170.

28. Шеров А.Г., Безбородов А.Г. Серикбаева Э.Б., Хамидов Ш.Х. Оптимизации поливного режима сельскохозяйственных культур// «Проблемы мелиорации и пути их решения» Сборник научных трудов по материалам юбилейной конференции. –Москва, 2001. -Книга II. -С. 49-56.

29. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Исабаев Қ.Т. Проблемы кадрового обеспечения водного хозяйства и других вопросов// «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ ва сув хўжалигини ислох қилишда сув ресурсларини гидрографик тамойил асосида бошқаришга ўтиш ва сувдан фойдаланувчилар уюшмаларини тузиш муаммолари» мавзусидаги Республика илмий-амалий анжумани маърузалар тезислари. –Тошкент, 4-5 декабр, 2003. –Б. 35-36.

30. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Бараев А., Султонов А.С., Жалолов С., Муминов И. Хоразм вилояти сувдан фойдаланувчилар ассоциацияларини ташкил этиш тажрибаси// «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ ва сув хўжалигини ислох қилишда сув ресурсларини гидрографик тамойил асосида бошқаришга ўтиш ва сувдан фойдаланувчилар уюшмаларини тузиш муаммолари» мавзусидаги Республика илмий-амалий анжумани маърузалар тезислари. –Тошкент, 4-5 декабр, 2003. –Б. 69-71.

31. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Ахмеджанов В. Надёжный водоучет-основа эффективной работы гидрографической системы и АВП// «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ ва сув хўжалигини ислох қилишда сув ресурсларини гидрографик тамойил асосида бошқаришга ўтиш ва сувдан фойдаланувчилар уюшмаларини тузиш муаммолари» мавзусидаги Республика илмий-амалий анжумани маърузалар тезислари. –Тошкент, 4-5 декабр, 2003. –Б. 74-75.

32. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Хамидов М.Х., Акназаров Ф., Базаров Д., Бараев А., Муратов А. Узбекистан: водно-мелиоративные проблемы и диверсификация сельскохозяйственных культур// «Материалы международного научного симпозиума» 70-летие Аграрного Университета. - Молдова, 7-8 октябрь, 2003. -С. 89-93.

33. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Акназаров Ф., Базаров Д., Бараев А., Ахмеджанов В. Устройство для измерения стока воды через створ фиксированного русла// «Материалы международного научного симпозиума» 70-летие Аграрного Университета. –Молдова, 7-8 октябрь, 2003. -С. 107-109.

34. Бараев Ф.А., Шеров А.Г. Новая нетрадиционная технология улуяшения эколого-мелиоративного состояния подверженных засолению орошаемых земель// «Ўзбекистон жанубида ер ва ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш муаммолари» мавзусидаги Илмий асарлар тўплами. –Қарши, 2004. –Б. 75-78.

35. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Умурзаков Ў.П., Назаров Р.С. Послойное и поэтапное рыхление почвы-важной резерв экономии воды и повышение продуктивности земель подверженных засолению// «13-международный симпозиум» Молдова.-Кишинев, 21 январ, 2005. -С. 37.

36. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Арипов М. Опыт и проблемы водсбережение в фермерских хозяйствах// «13-международный симпозиум» Молдова.-Кишинев, 21 январ, 2005. -С. 41.

37. Шеров А.Г., Шодмонова Г., Мирзаев С.С. Новые технологии в оброзовании// «Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муаммолари» мавзусидаги магистрантларнинг 4-илмий-амалий конференцияси маърузалар тўплами. –Тошкент, 12-13май, 2005. –Б. 290-291.

38. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Бойназаров Д.И. Краткоратационный севооборот сельскохозяйственных культур-эффективный приём водосбережения и защиты почв от засоления// «Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муаммолари» мавзусидаги магистрантларнинг 4-илмий амалий конференцияси маърузалар тўплами. –Тошкент, 12-13май, 2005. -Б. 566-567.

39. Шеров А.Г., Шадманова Г., Исмаилов М.И., Безбородов Д.Г., Совершенствование управления системой информационного интернет-обучения вуза// «Ахборот коммуникация технология»мавзусидаги Республика илмий-техник анжумани. –Тошкент, 22-23 апрел, 2005. –Б. 174-177.

40. Шеров А.Г., Шадманова Г.Ш., Мирзаев С.С., Бойназаров Д.И. Инфокоммуникационные технологии в образовании// «Ахборот–коммуникация технологиялари соҳасида фан, таълим ва ишлаб чиқариш ҳамда уларни интеграциялаш» мавзусидаги Республика илмий - амалий конференцияси. –Тошкент, 31 май, 2005.–Б. 140-142.

41. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Умурзаков Ў.П., Султанов А.С., Маматалиев А. Бараева Э.Ф. О введении платы за воду в Узбекистане// «Фермер хўжаликларида пахтачилик ва ғаллачиликни ривожлантиришнинг илмий асослари» мавзусидаги Халқаро илмий-амалий конференция маърузалари асосидаги мақолалар тўплами. –Тошкент, 2006. –Б. 39-42.

42. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Бараев А., Касимбетова С.А., Аббасханов М. Био-искусственный дренаж на орошаемых землях// «Ўзбекистон сув хўжалиги ва мелиорацияси соҳасида бозор муносабатларини жорий қилиш муоммолари» мавзусидаги Республика илмий - амалий анжумани материаллари. –Тошкент, 2006. –Б. 23-25.

43. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Умурзоков Ў.П., Султанов А.С., Худойбергенов З., Бараев А.А., Аббасханов М. Техничко-экономические отношения ассоциаций водпользователей, фермеров и управлений ирригационных систем за услуги по доставке воды// «Проблемы рационального использования природных ресурсов Южного Приаралья» Материалы Республиканской научно-практической конференции. –Нукус, 2007. -С. 135-139.

44. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Базаров Р.Х., Ахмеджанов А. Отечественный водомерный прибор// «Проблемы рационального использования природных ресурсов Южного Приаралья» Материалы Республиканской научно-практической конференции. -Нукус, 2007. -С.143-144.

45. Шеров А.Г., Базаров Р.Х., Ахмеджанов А. Отечественный водомерный прибор// «Ер ва сув ресурсларидан фойдаланишда бозор муносабатларини шакллантиришнинг иқтисодий муаммолари» мавзусидаги Республика илмий-амалий анжумани. -Тошкент, 23-24 ноябр, 2007. -I-Том. - Б. 454-459.

46. Шеров А.Г. Составление структуры посевов повторных сельскохозяйственных культур// «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигида сув ва ресурс тежовчи агротехнологиялар» мавзусидаги халқаро илмий-амалий конференция мақолалар тўплами. –Тошкент, 2008. –Б. 229-230.

47. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Шайманов Н.О., Камолходжаев М., Тўраханов Р. Марказий Осий ҳудудида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш йўллари// «Сув танқислиги ва бозор муносабатларига ўтиш шароитларида ер ва сув ресурсларидан фойдаланишнинг долзарб муаммолари» мавзусидаги VII-илмий амалий анжуманининг мақолалар тўплами. –Тошкент, 16-17 май, 2008. -I қисм. –Б. 91-93.

48. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Зоитов Ш. Суғориладиган ерларда мелиоратив мониторинги ва кадастрни олиб бориш муаммолари// «Сув танқислиги ва бозор муносабатларига ўтиш шароитларида ер ва сув ресурсларидан фойдаланишнинг долзарб муаммолари» мавзусидаги VII-илмий амалий анжуманининг мақолалар тўплами. –Тошкент, 16-17 май, 2008. -I қисм. –Б. 158-160.

49. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Шайманов Н.О., Тўраханов Р. Суғориладиган ерларда туз режими ва унинг қишлоқ хўжалик экинларига таъсири// «Сув танқислиги ва бозор муносабатларига ўтиш шароитларида ер ва сув ресурсларидан фойдаланишнинг долзарб муаммолари» мавзусидаги VII-илмий амалий анжуманининг мақолалар тўплами. –Тошкент, 16-17 май, 2008. -I қисм. –Б. 161-164.

50. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Умурзаков Ў.П., Щурова Л.Г., Ахмеджанов А. Новый электронный водомерный прибор для открытых безнапорных

русл// «Повышение эффективности мелиорации и сельскохозяйственного использования мелиорированных земель» Международной научно-практической конференции.–Белорусия, Минск, 15-16 сентябр, 2009. -С. 16.

51. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Аббасханов М. Эколого-мелиоративный прием водосбережения и улучшения мелиоративного состояния поливного участка// «Проблемы науки и образования в современных условиях» Труды VI-Международной научно-практической конференции. Казахстан.-Шымкент, 2009. -Том-2. -С. 328-332.

52. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Мурадов Р., Тураханов Р.Р. К расчету параметров биодренажа// «Қишлоқ ва сув хўжалиги ишлаб чиқариш учун юқори малакали кадрлар тайёрлаш муоммолари» мавзусидаги Республика илмий-амалий анжуман маърузалар тўплами. –Тошкент, 2009. -I-қисм. –Б. 397-399.

53. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Исоқжанов К., Султонов А.С., Тураханов Р.Р. СФУ учун сувдан тежамли фойдаланиш режаларини тузиш усулини такомиллаштириш// «Қишлоқ ва сув хўжалиги ишлаб чиқариш учун юқори малакали кадрлар тайёрлаш муоммолари» мавзусидаги Республика илмий-амалий анжуман маърузалар тўплами.–Тошкент,2009.-II-қисм.–Б.47-50.

54. Шеров А.Г. Land development// «Water management-state and prospects of development» Collected articles of young scientists. UKRAINE. -Rivne, 2010. -Part I. –pp. 109-110.

55. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Мурадов Р., Шайманов Н., Бараев А. Сардоба тумани Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш чора-тадбирлари// «Гидротехника иншоотларининг самарадорлигини, ишончилиги ва хавфсизлигини ошириш» мавзусидаги Республика илмий-амалий конференция материаллари. -Тошкент, 2013. –Б. 565-569.

56. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Эргашев А. Водомерный прибор ТИИМ-2 для управлений ирригационных систем и ассоциаций водопользователей// «Гидротехника иншоотларининг самарадорлигини, ишончилиги ва хавфсизлигини ошириш» мавзусидаги Республика илмий-амалий конференция материаллари. –Тошкент, 2013. –Б. 612-616.

57. Шеров А.Г., Қодирова Л. Что такое диверсификации сельскохозяйственных культур и ее значение в повышении продовольственной безопасности// «Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муоммолари» мавзусидаги Республика илмий-амалий анжуман мақолалар тўплами. –Тошкент, 2013. –Б. 54-57.

58. Шеров А.Г., Турдимуродова З.З. Эффективный прием улучшения и поддержания благоприятной эколого-мелиоративной обстановки на подверженных засолению// «Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муоммолари» мавзусидаги Республика илмий-амалий анжуман мақолалар тўплами. -Тошкент, 2013. –Б. 242-243.

59. Шеров А.Г., Турдимуродова З.З. Эколого-мелиоративные проблемы в орошаемом земледелии Узбекистана в первые годы государственной независимости// «Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муоммолари»

мавзусидаги Республика илмий-амалий анжуман мақолалар тўплами. – Тошкент, 2013. –Б. 243-245.

60. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Ахмеджанова Г., Бараев А. Биотехнический дренаж на орошаемых землях// «Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш муоммолари» мавзусидаги Республика илмий-техник анжумани материаллари. –Тошкент, 1-2 май, 2015. -1-жилд. –Б. 36-40.

61. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Умурзаков Ў.П., Щурова Л.Г., Ахмеджанова Г., Бараев А. Оценка мелиоративного состояния земель при диверсификации на фоне био-дренажа// «Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш муоммолари» мавзусидаги Республика илмий-техник анжумани материаллари. –Тошкент, 1-2 май, 2015. -1-жилд. –Б. 54-57.

62. Бараев Ф.А., Шеров А.Г. Улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель на основе биологического дренажа// «Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш муоммолари» мавзусидаги Республика илмий-техник анжумани материаллари. –Тошкент, 1-2 май, 2015. -1-жилд. –Б. 133-136.

63. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Умурзаков Ў.П., Хамидов М.Х. Теоретические исследования по разработке математической модели и алгоритма для измерения стока в открытых руслах при различных формах русла// «Справедливое и разумное использование природных ресурсов-путь в будущее»Международной научно-практической конференции.Казахстан, - Тараз,19-20 ноября, 2015. –Итом. -С. 328-330.

64. Шеров А.Г. Водоучёт в малых каналах// «Водные ресурсы Центральной Азии и их использование» Международной научно-практической конференции. Казахстан,-Алматы. 22-24 сентября, 2016. - Книга-2. –С. 268-270.

Автореферат «IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA» илмий журнали
тахририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз (резюми)
тилларидаги матнлари мослиги текширилди (03.11.2017 йил).

Босишга рухсат этилди: 14.11.2017 йил
Бичими 60x45 ¹/₈, «Times New Roman»
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табоғи 4,4. Адади: 100. Буюртма: № 330.

Ўзбекистон Республикаси ИИВ Академияси,
100197, Тошкент, Интизор кўчаси, 68

«АКАДЕМИЯ НОШИРЛИК МАРКАЗИ»
Давлат унитар корхонасида чоп этилди.