

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

**ИРРИГАЦИЯ ВА СУВ МУАММОЛАРИ ИЛМИЙ - ТАДҚИҚОТ
ИНСТИТУТИ**

ПАЛУАШОВА ГАУХАРАЙ ҚАЛБАЕВНА

**АМУДАРЁНИНГ ҚУЙИДА ҒЎЗАНИ ЭГАТЛАБ СУҒОРИШ
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ ЙЎЛИ БИЛАН
ТУПРОҚНИНГ ТУЗ РЕЖИМИНИ БОШҚАРИШ УСУЛЛАРИ**

06.01.02 - Мелиорация ва суғорма деҳқончилик

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

Тошкент–2019

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

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

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)
on technical sciences**

Палуашова Гаухарай Қалбаевна

Амударёнинг қуйида ғўзани эгатлаб суғориш технологиясини
такомиллаштириш йўли билан тупроқнинг туз режимини бошқариш
усуллари..... 3

Палуашова Гаухарай Қалбаевна

Методы регулирования солевого режима почв путём совершенствования
технологий полива хлопчатника по бороздам в низовьях
р.Амударьи..... 23

Paluashova Gawharay Qalbaevna

Methods of regulation of soil salt regime by improving technologies of cotton
irrigation in furrows in the lower reaches of the Amu Darya River 41

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works..... 45

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

**ИРРИГАЦИЯ ВА СУВ МУАММОЛАРИ ИЛМИЙ - ТАДҚИҚОТ
ИНСТИТУТИ**

ПАЛУАШОВА ГАУХАРАЙ ҚАЛБАЕВНА

**АМУДАРЁНИНГ ҚУЙИДА ҒЎЗАНИ ЭГАТЛАБ СУҒОРИШ
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ ЙЎЛИ БИЛАН
ТУПРОҚНИНГ ТУЗ РЕЖИМИНИ БОШҚАРИШ УСУЛЛАРИ**

06.01.02 - Мелиорация ва суғорма деҳқончилик

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

Тошкент–2019

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.1.PhD/T136 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Ирригация ва сув муаммолари илмий тадқиқот институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз, (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.tiame.uz) ва «ZiyoNet» ахборот таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Широкова Юлия Илларионовна
қишлоқ хўжалиги фанлари номзоди

Расмий оппонентлар:

Муродов Рустам Анварович
техника фанлари доктори

Норкулов Усмон Норкулович
қишлоқ хўжалиги фанлари доктори

Етакчи ташкилот:

UzGIP Масъулияти чекланган жамият

Диссертация ҳимояси Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти ҳузуридаги DSc.27.06.2017.T.10.02 рақамли Илмий кенгашнинг

«__» _____ 2019 йил соат ____ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: Тошкент ш, Қори Ниёзий кўчаси, 39-уй. Тел: (99871) 237-19-61, 237-22-09, факс: (99871) 237-54-79, e-mail: admin@tiame.uz).

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

Диссертация автореферати 2019 йил «__» _____ кунни тарқатилди.
(2019 йил «__» _____ даги №__ рақамли реестр баённомаси).

Т.З.Султонов

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

А.А.Янгиев

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

М.Хамидов

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

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Жаҳонда турли соҳаларда сув ресурсларидан оқилона фойдаланишни кучайтириш бўйича чўратадбирлар энг муҳим масалалардан бири бўлиб ҳисобланади. Шу жиҳатдан, суғориш технологияларини такомиллаштириш ва қишлоқ хўжалик экинлари учун сув тежовчи суғориш технологияларини ишлаб чиқишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бу борада, қурғоқчил иқлимли давлатларда, жумладан Исроил, АҚШ, Испания, Хитой ва бошқа ривожланган мамлакатларда ирригация соҳасида сув тежашнинг юқори технологияли усуллари, масалан, томчилатиб суғориш, ёмғирлатиб ва бошқалар яратилмоқда ва қўлланилмоқда. Қозоғистон, Қирғизистон, Тожикистон, Россия ва МДХ нинг бошқа мамлакатларида қишлоқ хўжалик экинларини ер устидан суғоришда турли сув тежовчи суғориш усуллари қўлланилади. Жаҳоннинг қурғоқчил иқлимли мамлакатларида тупроқ шўрланишининг тарқалиши муаммоси мавжуд бўлиб, суғориладиган майдонларда қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигини пасайтиради. Шу жиҳатдан, такомиллаштирилган суғориш технологиялари асосида суғориладиган ерларнинг сув-туз режимини бошқаришга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Жаҳонда суғориладиган ерларнинг сув-туз режимини бошқариш усуллари такомиллаштиришга йўналтирилган мақсадли илмий тадқиқотлар алоҳида аҳамиятга эга. Бу борада, қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигини максимал даражада сақлаб қолиш учун суғориш технологиялари ва режими асосида вегетация даврида тупроқнинг туз режимини бошқаришда янги ёндашувларни ишлаб чиқиш муҳим аҳамиятга эга. Шу билан бирга, бу вазифани ечиш учун энг қулай бўлган суғориладиган майдонларда сув оқимларини камайтиришни таъминлаб берадиган ер устидан эгатлаб суғориш усули ҳисобланади. Тадқиқотда Амударёнинг қуйи қисмида ғўзани эгатлаб суғориш технологияларини такомиллаштириш сув ресурслари тақчиллиги шароитида тупроқнинг туз режимини бошқариш имконияти муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Ҳозирги кунда республикамизда сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш ва ирригацияда тежамкор суғориш технологияларни жорий этиш бўйича чоратадбирлар амалга оширилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан “..... суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, мелиорация ва ирригация объектлари тармоқларини ривожлантириш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришига интенсив усулларни, энг аввало, замонавий сув-ва ресурс тежовчи агротехнологияларни жорий этиш, юқори унумли қишлоқ хўжалик техникаларидан фойдаланиш”¹ вазифаси белгилаб берилган. Шу жиҳатдан, Амударёнинг қуйи қисмида ғўзани эгатлаб суғоришнинг тежамкор суғориш технологияларини жорий этиш ва тупроқ шўрланишини пасайтириш муаммоларини ҳал қилишга қаратилган илмий тадқиқот ишларини олиб бориш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

¹Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси” тўғрисидаги Фармони.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналишлари бўйича Ҳаракатлар стратегияси”, 2018 йил 17 апрелдаги ПФ-5418-сон “Қишлоқ ва сув хўжалигини бошқаруви тизимини тубдан такомиллаштириш бўйича чора-тадбирлар тўғрисида”ги Фармонлари, 2017 йил 27 ноябрдаги ПҚ-3405-сон “2018-2019 йиллар давомида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва ирригацияни ривожлантириш давлат дастури 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 технологияларни ривожлантиришнинг устувор йўналишларига боғлиқлиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологияларни ривожланишининг V. “Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф муҳит муҳофазаси” устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Амударёнинг қуйи қисмида сув-туз баланси ва сизот сувларининг хусусиятларини ўрганишда Рахимбаев Ф.М., Рачинский А.А., Ахмедов Х.А., Киселева И.К., Якубов Х.И., Рамазанов А.Р., Курбанбаев Е.К., Меришенский М.С., Полинов С.А., Сорокина И.А., Насонов В.Г., Закс И., Юсупов А., Икрамов Р.К. ва бошқалар тадқиқ қилишган. К.Исабаев, М.Хамидов, О.Эшчанов, М.Қурамбаевларнинг илмий тадқиқотлари Хоразмнинг гидроморф тупроқлари шароитида мақбул суғориш режимларини аниқлашга бағишланган бўлса, И.Форкуца тадқиқотида тупроқ илдиз фаолияти қатламида тупроқнинг шўрланиш динамикасини ҳисобга олган ҳолда ғўзанинг ҳақиқий суғориш режими кўрсатилган. Кичик нишабли ва нишабсиз далаларни суғориш технологияси бўйича (нишабсиз карталар бўйича суғориш, қарама-қарши суғориш) И.Л.Безуевский, Г.Н. Павлов, А.К.Мухамедовлар тадқиқот олиб борганлар. Бир бортли суғориш ариғидан горизонтал эгатлар бўйича қарама-қарши суғориш, Қорақалпоғистоннинг паст нишабли ерларини ўзлаштириш лойиҳасида (А.В.Новикова, Классен, Глозманлар) тавсия этилган ва Е.Қ.Курбанбаев томонидан тадқиқ қилинган ва ижобий натижаларга эришилган.

Қарама-қарши суғоришнинг тури бўлган эгат оралатиб суғориш кашфиёт шаклида Сейдов О.С., Лях В. ишларида келтирилган ва тадқиқот сифатида Овезмурадов К. томонидан ўрганилган. Эгат оралатиб суғориш Г.В. Стулина, М.Г.Хорст, Ж.Мелькумова, Н.Н. Балгабаев, И.И. Ким, М.Г.Horst, S.S.Shamutalov, J. M. Gonçalves, L. S. Pereira, Junya Onishi, Paluashova Gavharay, Hiroshi Ikeura, Mulubrehan Kiflea ва бошқа олимлар томонидан тадқиқ қилинган ва ижобий натижаларга эришилган.

Ҳозирги вақтда республикамизда фойдаланиладиган сув ресурслари ҳажми, айниқса Амударёнинг қуйи қисмида сезиларли даражада камайиб кетган. Илгари амалга оширилган тадқиқотлар катта илмий ва амалий аҳамиятга эга, бироқ уларнинг аксарияти сув ресурслари етарли даражада таъминланган даврларда бажарилган, шу сабабли сув тақчиллигини ҳисобга олган ҳолда сув-туз режимини бошқариш ва суғориш технологиялари бўйича тадқиқотлар зарур. Амударёнинг қуйи қисми шароитлари учун суғориладиган майдонларда суғориш технологиясининг тупроқнинг туз режимига таъсири етарли даражада

ўрганилмаган. Шу сабабли эгатлаб суғоришнинг такомиллаштирилган тежамкор суғориш технологияларининг гидроморф шароитларда тупроқнинг туз режимига таъсирини ўрганиш зарурияти пайдо бўлди.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган илмий тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режаси билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Ирригация ва сув муаммолари илмий-тадқиқот институти (ИСМИТИ) илмий-тадқиқот ишлари режасининг ДИТД П - 11.1.5. “Замонавий технологиялардан фойдаланиш асосида суғориладиган ерларда ва сув объектларида туз жараёнлари ва уларни бошқаришнинг мониторингини такомиллаштириш ва тупроқ шўрланишидан қишлоқ хўжалик экинлари ҳосили зарарини бартараф этиш усуллари ишлаб чиқиш” (2004-2006) ва ҚХА-7-034 “Сув ресурслари танқислиги ва сувнинг минераллашувини ошишини ҳисобга олган ҳолда, суғориладиган шўрланган ерларда фойдаланишга мослаштирилган қишлоқ хўжалик экинларини суғориш ва ерларнинг шўрини ювиш технологияларини асослаш ва синовдан ўтказиш” (2012-2014) мавзуларидаги тадқиқотлар доирасида бажарилган. Диссертация бўйича дала тадқиқотлари ZEF-UNESCO Бонн Университетининг (Германия) Ўзбекистондаги “Хоразм минтақасида ер ва сувдан фойдаланишни экологик ва иқтисодий жиҳатдан таркибий қайта тузиш” халқаро лойиҳаси кўмагида амалга оширилди.

Тадқиқотнинг мақсади Хоразм вилоятининг кичик нишабли гидроморф ерлари шароитида аэрация зонасида тупроқнинг туз режимини тартибга солиш ва сувни тежаш учун эгатлаб суғориш технологиясини такомиллаштиришдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

“қарама-қарши суғориш” ва “эгат оралатиб суғориш”нинг такомиллаштирилган усуллариининг суғориш параметрлари ва сув тежаш кўрсаткичларини экспериментал тадқиқотлар асосида аниқлаш;

даланинг сув-туз режимига “қарама-қарши суғориш” ва “эгат оралатиб суғориш” технологияларини қўллаш таъсирини аэрация зонасида намлик ва тузларнинг кўчиши қонуниятларини ҳисобга олган ҳолда аниқлаш;

гидроморф шароитда ғўзанинг суғориш муддатларини аниқлаш усули, тупроқ шўрланиши ва тупроқ намлигининг осмотик босимини ҳисобга олган ҳолда такомиллаштириш;

суғориладиган дала тупроғининг сув-туз режимини бошқариш усуллари баланс кўрсаткичлари ўзгаришининг башорати ва моделлаштириш асосида ишлаб чиқиш.

Тадқиқот объекти сифатида Хоразм вилояти Хонқа ва Хива туманларидаги кичик нишабли шўрланган гидроморф тупроқлари (ИСМИТИ нинг Хонқа тажриба ишлаб чиқариш хўжалиги ва Ургенч давлат университети тажриба ишлаб чиқариш участкаси) олинган.

Тадқиқотнинг предмети суғориш параметрлари, сув тежами кўрсаткичлари, намлик ва тузларнинг кўчиши қонуниятлари, сув-туз баланси хусусиятлари ва тупроқга мелиоратив таъсири гидроморф шароитларида, такомиллаштирилган эгатлаб суғориш технологияларида – “қарама-қарши суғориш” ва “эгат оралатиб

суғориш”, сизот сувлари сатҳи яқин, шўрланган тупроқлар аэрация зонасининг сув – туз режимини бошқариш критериялари ташкил этади.

Тадқиқот усуллари. Тадқиқот жараёнида экспериментал ва дала кузативларининг умумий қабул қилинган услублари, тупроқнинг лаборатория таҳлили, график қайта ишлаш, маълумотларни статистик ишлаш амалга оширилди, тупроқнинг сув-туз режимини моделлаштириш ва сонли ечиш усулларида фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

“қарама-қарши суғориш” ва “эгат оралатиб суғориш”нинг такомиллаштирилган усуллариининг суғориш параметрлари ва сув тежаш кўрсаткичлари экспериментал тадқиқотлар асосида аниқланган;

даланинг сув-туз режимига “қарама-қарши суғориш” ва “эгат оралатиб суғориш” технологияларини қўллаш таъсирини аэрация зонасида намлик ва тузларнинг кўчиши қонуниятларини ҳисобга олган ҳолда аниқланган;

гидроморф шароитда ғўзанинг суғориш муддатларини аниқлаш усули тупроқ шўрланиши ва тупроқ намлигининг осмотик босимини ҳисобга олган ҳолда такомиллаштирилган;

суғориладиган дала тупроғининг сув-туз режимини бошқариш усуллари баланс кўрсаткичлари ўзгаришининг башорати ва моделлаштириш асосида ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

Хоразм вилоятининг икки туманининг гидроморф шўрланган тупроқлар шароитида оддий суғориш технологиялари намойиши “қарама-қарши суғориш” ва “эгат оралатиб суғориш” нинг эгатлаб суғориш технологияларида вегетация даврида сув ресурсларини тежаш имкониятлари такомиллаштирилган;

тупроқнинг ўртача шўрланишида “қарама-қарши суғориш”нинг мелиорацияга ижобий таъсири ва тупроқнинг кучсиз шўрланишида “эгат оралатиб суғориш” технологиясининг суғориладиган далада тупроқнинг туз режими ва экин ҳосилига таъсири аниқланган ва уларнинг усуллари ишлаб чиқилган;

туз тўпланиши ва суғориш режими, сув қўйишда башоратлар ўзгариши бажарилган, гидроморф шароитларда суғориладиган даладаги тупроқнинг сув-туз режимини бошқариш усуллари такомиллаштирилган ва уларнинг критериялари (босимлар йиғиндисини критик ушлаб туриш ва сизот сувлари сатҳини пасайтириш режимлари) аниқланган;

тежамкор суғориш технологиялари бўйича тавсияномалар ишлаб чиқилган ва халқаро миқёсдаги ер ресурсларини барқарор бошқариш учун энг яхши амалиёт маълумотлари базаси - WOCAT га киритилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги дала тажрибаларини ва лаборатория таҳлилларини бажаришнинг умумий қабул қилинган тадқиқот усуллари, ҳамда олинган назарий натижаларнинг амалий маълумотларда тасдиқланганлиги, ҳисоблашларда математик статистик услуби билан ва EXCEL дастурига (стъюдент бўйича 95 %) иловаларнинг махсус программасини қўллаш усулларига асосланганлиги,

тажриба натижаларини бошқа олимлар томонидан олинган натижалари билан таққослаб текширилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти “қарама-қарши суғориш” ва “қатор оралатиб суғориш”да намлик ва тузларнинг кўчиши қонуниятлари аниқланди, ҳамда тупроқ шўрланиши шароитида ғўзани суғориш муддатларини белгилаш учун критериялар ва ғўза ҳосили йўқотилишига тупроқ шўрланиши таъсирининг эмперик боғланиши илмий асосланганлиги билан изоҳланади;

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти тупроқнинг ўртача шўрланишида “қарама-қарши суғориш”нинг ижобий мелиоратив таъсири аниқланди ва “эгат оралатиб суғориш”да тупроқ шўрланишининг ўзгаришини миқдорий баҳолашда тупроқнинг кучсиз шўрланишида ва ўта сув танқислигида тавсия этилиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Амударё дарёсининг қуйи қисмидаги ерларда тупроқнинг туз режимини тартибга солиш усуллари ва ғўзани такомиллашган эгатлаб суғориш технологиялари тадқиқотлари бўйича олинган натижалар асосида:

“қарама-қарши суғориш” ва “эгат оралатиб суғориш”нинг такомиллаштирилган усуллариининг суғориш параметрлари ва сув тежаш кўрсаткичлари Сув хўжалиги Вазирлиги тасарруфидаги Чапқирғоқ Амударё ирригация тизимлари ҳавза бошқармаси ҳузуридаги ирригация тизимлари ва сув истеъмолчилар уюшмасига жорий этилган (Сув хўжалиги вазирлигининг 2018 йил 24 августдаги 02/15-740-сон маълумотномаси). Натижада вегетация даврида сув ресурсларини 25-33,5 % гача иқтисод қилиш имконияти яратилган;

даланинг сув-туз режимига “қарама-қарши суғориш” ва “эгат оралатиб суғориш” технологияларини қўллаш таъсирини аэрация зонасида намлик ва тузларнинг кўчиши қонуниятлари, гидроморф шароитда ғўзанинг суғориш муддатларини аниқлаш усули, тупроқ шўрланиши ва тупроқ намлигининг осмотик босими, суғориладиган дала тупроғининг сув-туз режимини бошқариш усуллари баланс кўрсаткичлари ўзгаришининг башорати ва моделлаштириш мелиоратив объектларини лойиҳалаш учун Сув хўжалиги Вазирлиги тасарруфидаги “UzGIP МЧЖ” институтига жорий этилган (Сув хўжалиги вазирлигининг 2018 йил 24 августдаги 02/15-740-сон маълумотномаси). Натижада тадқиқот материалларини қўллашда, мелиоратив объектларни реконструкция қилиш лойиҳаларида, ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш каби имкониятлар яратилган;

тупроқ шўрланиши ва тупроқ намлигининг осмотик босими асосида “қарама-қарши суғориш” технологияси ва гидроморф шароитда ғўзанинг суғориш муддатларини аниқлаш усули Сув хўжалиги Вазирлиги тасарруфидаги Хоразм вилоятининг Хонқа тумани ИСМИТИ нинг тажриба хўжалигига жорий этилган (Сув хўжалиги вазирлигининг 2018 йил 24 августдаги 02/15-740-сон маълумотномаси). Натижада “қарама-қарши” суғоришни қўллашда даланинг бир текисда тупроқнинг устки қатламини тузсизлантириш ва намлантириш ҳисобига даланинг қўйи қисмида мавсумий шўрланишни 10 dS/m гача камайтиришга, сув

ҳажмини 1000 м³/га гача ва шўр ювишда 3000-4000 м³/га гача қисқартирган, кушимча пахта ҳосилдорлигини 7 центнердан ошиши имконияти яратилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 25 та анжуманда, шу жумладан 7 та халқаро ва 18 та республика илмий-техник анжуманлари ва семинарларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича 20 та илмий ишлар чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг фалсафа доктори (PhD) диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 11 та мақола, жумладан 6 та мақола республика ва 5 та мақола хорижий журналларда нашр қилинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация иши кириш, бешта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ишининг ҳажми 120 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти асосланган, тадқиқот мақсади ва вазифалари ҳамда объект ва предметлари шакллантирилиб, тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикасида фан ва технологияларни ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва тадқиқотнинг амалий натижалари келтирилган, олинган натижаларнинг ишончлилиги асосланган, олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга тадбиқ этиш рўйхати келтирилган, нашр этилган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **“Амударё дарёсининг қуйи қисмидаги суғориладиган ерларда сув-туз режимини бошқариш ва эгатлар бўйича суғориш муаммолари бўйича тадқиқотларнинг илмий таҳлили”** деб номланган биринчи бобида адабий-аналитик таҳлил бажарилган, турли йилларда Амударёнинг қуйи оқимларида сув-туз ва грунт сувлари баланси хусусиятларини ўрганиш билан Рахимбаев Ф.М, Рачинский А.А, Рамазанов А.Р., Курбанбаев Е.К, Якубов Х.И., Насонов В.Г., Закс И., Юсупов А., Икрамов Р.К. ва бошқа олимлар шуғулланганлар. К.Исабаев, М.Хамидов, О.Эшчанов, М.Курамбаев, И.Форкуца ва бошқаларнинг ишлари Хоразмнинг гидроморф тупроқлари шароитида мақбул суғориш режимларини ўрнатишга бағишланган. Ушбу тадқиқотлар натижасида сув ва туз мувозанатини ташкил этувчилари тўғрисидаги кўплаб илмий-амалий маълумотлар ва хулосалар олинган ва ер ости сувларида чучук сув қатламини яратиш қонуниятлари аниқланди.

Юқорида келтирилган тадқиқотлар катта илмий ва амалий аҳамиятга эгаллигини намоён этади. Аммо, уларнинг кўпчилиги сув ресурсларининг етарли даврида бажарилган, ҳозирги кунга келиб улар анча пасайган.

Н.Т.Лактаев, И.Л.Безуевский, В.К.Севрюгин, М.Г.Хорст ва бошқалар томонидан турли шароитлар учун эгатлаб суғориш параметрларини батафсил ўрганиб чиқдилар ва суғоришнинг ФИК ни аниқлашга эришдилар. Кам нишабли ва нишабсиз шароитларда суғориш технологиясини И.Л.Безуевский, Г.Н. Павлов,

А.Мухамедов, Е.К.Курбанбаевлар тадқиқот қилдилар. Бир бортли суғориш ариғидан горизонтал эгатлар бўйича “қарама-қарши суғориш” Қорақалпоғистоннинг кам нишабли ерларини ўзлаштириш лойиҳасида ишлаб чиқилган (А.В.Новикова, Классен, Глозман).

Ҳар хил шароитларда “эгат оралатиб суғориш”нинг тежамкор технологиялари Ж.Мелькумова, Н.Н. Балгабаев, Г.В.Стулина, М.Г.Хорст, И.И. Ким, М.Г.Horst, S.S. Shamutalov, J. M. Gonçalves, L. S. Pereira. Junya Onishi, Paluashova Gavharay, Hiroshi Ikeura, Mulubrehan Kiflea ва бошқалар томонидан ўрганилган.

Суғориш жараёнида эгатлар бўйича суғоришда тузларнинг тарқалиши масалалари фақат ФАО қўлланмасининг 6-қисмда акс эттирилган, бунда эгатлаб суғоришда тупроқнинг туз режимини тартибга солиш услубларининг таҳлили келтирилган (Brouwer et all).

Амударёнинг қуйи қисми бўйича олдинги тадқиқотларни баҳолаш кўрсатадики, турли суғориш технологияларининг тупроқ туз режимини бошқариш имкониятларига таъсири етарлича ўрганилмаган. Бу билан қарама-қарши суғоришни қўллашда суғориладиган даланинг туз ва сув режими хусусиятларини ўрганиш зарурлиги асосланади. Шунингдек, эгат оралатиб суғоришнинг сув тежамкор технологияси шўрланган гидроморф тупроқларда ҳам тадқиқотлар етарли даражада ўрганилган.

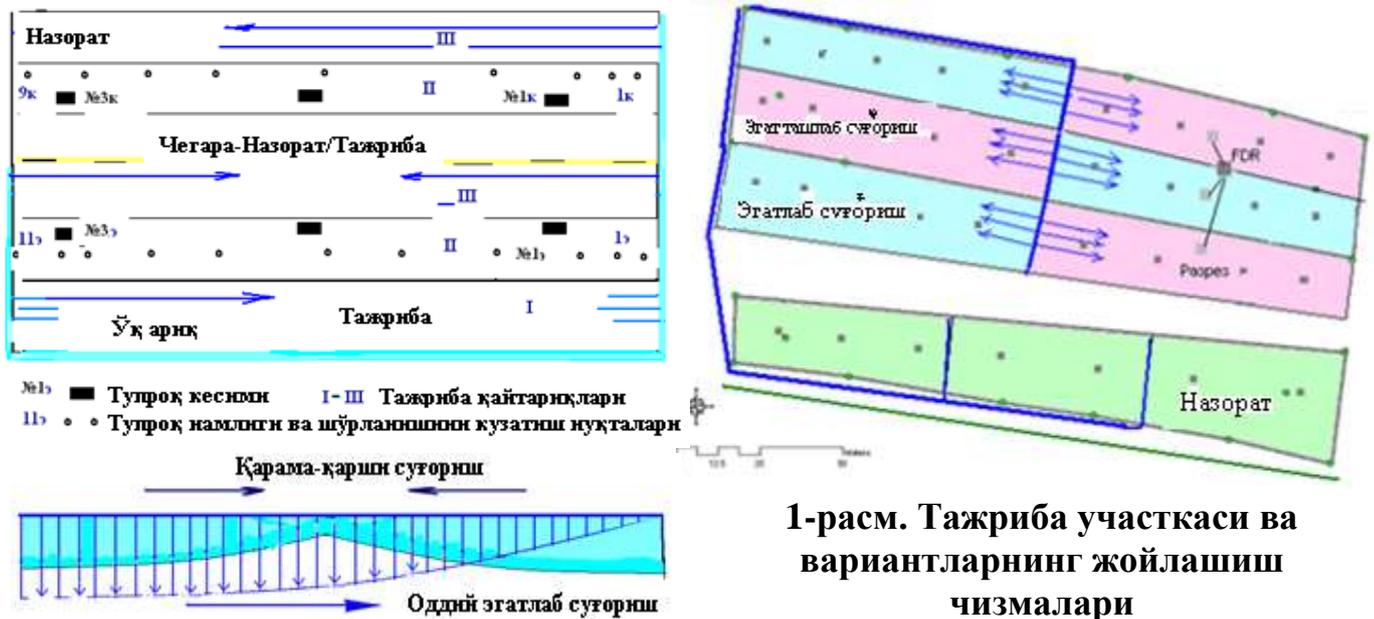
Диссертациянинг “**Табиий-хўжалик шароитлари ва тажрибаларни олиб бориш услубияти**” деб номланган иккинчи бобида Хоразм вилоятининг шароитлари баён этилган, унинг иқлимий, табиий, сув хўжалик ва мелиоратив тавсифлари келтирилган. Тажриба участкаларида дала тадқиқотларини олиб бориш услубияти баён этилган, тажрибалар тузилмаси, берилган ҳолатдаги тупроқларнинг сув-физик хоссаларини аниқлашнинг дала ва лаборатория натижалари, участкаларнинг тузилиши, кузатишлар, ўлчаш услублари ва бошқалар келтирилган.

Амударёнинг шимол томонга йўналган 0,0001–0,0002 умумий нишабликга эга бўлган қуйи қисмининг асосий геоморфологик элементлари дельтанинг текислигини ўзгартирувчи ясси ўйиқлардан иборат, улар остки ҳар хил заррачали кумлар устидаги қумлоқ-қумоқ ётқизиқлардан тузилган.

Хоразмда суғориладиган ерлар маҳсулдорлигининг асосий муаммоси грунт сувларининг ер юзасига яқин жойлашганлиги оқибатидаги тупроқларнинг мавсумий шўрланишидир. Кўп йиллар мобайнида, вегетация даврининг охирига келиб суғориладиган ерларнинг тахминан 50 фоизи тупроқнинг ўртача ва кучли шўрланиш даражасига эга. Тадқиқотлар ўтказиладиган туманларда ўртача ва кучли шўрланган ерлар Хонқа тумани бўйича суғориладиган ерларнинг 23-29 % ни, Хива тумани бўйича 50 % дан ортиқ ерларни ташкил қилади. Шўрланиш типиди сульфат туридан хлорид-сульфат туригача ўзгаради. Суғориладиган ерларнинг сув ва туз режимини бошқариш экин турлари ва улар билан боғлиқ бўлган сув бериш ва суғориш технологиялари билан чамбарчас боғлиқ.

Вариантлардаги тажрибалар: эгатлар бўйича қарама-қарши суғориш ва назорат-бир томонлама одатдаги суғориш 2004-2005 йилларда Хонқа туманидаги ИСМИТИ (олдинги САНИИРИ) нинг Хоразм тажриба ишлаб чиқариш хўжалиги

далаларида ўтказилди. Эгат оралатиб суғориш 2006 йилда Хива туманидаги Урганч давлат Университети тажриба участкаси ҳудудида тадқиқот этилди (1-расм).



1-расм. Тажриба участкаси ва вариантларнинг жойлашиш чизмалари

Тажрибалар қайтариқчилиги 3 марта. Участкалар қуйидаги қурилмалар билан жиҳозланди: сув ўлчаш воситлари, қузатув қудуқлар тупи (куст) гуруҳи, створ узунлиги бўйича «назорат» ва «тажриба», грунт сувлари сатҳи ва минерализацияси учун воситалар. Қузатув қудуқлари куст чуқурликлари мос равишда 1,5; 2,5 ва 3,5 м. бўлган 3 та қудуқдан иборат. Қарама-қарши суғориш бўйича тажрибада 21 та қудуқлар кусти, эгат оралатиб суғориш тажрибасида 27 та куст ўрнатилди.

Тупроқнинг берилган ҳолати ва хоссаларини баҳолаш учун тажриба вариантларининг ҳар бирида учтадан тупроқ қирқими қўйилди, уларда тупроқ ён қирқимининг генетик тавсифи бажарилди ва ҳажмий оғирлигини аниқлаш кесувчи халқалар услуби билан бажарилди. Тупроқ қирқимлари ёнида тупроқнинг сув ўтказувчанлиги Нестеров услуби билан учта такрорлашда аниқланди. Суғоришлар даврида вариантлар бўйича даладаги сув бериш ҳажмини Чипполетти ва эгатдаги сув сарфини Томпсон сув туширгичлари билан ўлчаш олиб борилди.

Тупроқ намлигини ўлчаш термостат-оғирлик услуби билан, шунингдек тупроқ қирқимларининг 20, 40, 60, 80 ва 100 см. чуқурликларига ўрнатилган FDR намлик датчиклари ёрдамида узлуксиз аниқланди.

Хива туманидаги метеомайдончага ўрнатилган ZEF лойиҳасининг автоматик тарзда маълумот ёзувчи метеорологик кўрсаткичлари аниқланди: суткалик ҳарорат, ҳаво намлиги, ёғинлар, шамол тезлиги ва сув юзасидан буғланиш. Иқлимий маълумотлар асосида Пенман-Монтейт бўйича суткалик эвапотранспирация ҳисобланди. Тажрибалар тузилмалари, схемаси 1- расм ва 1-жадвалда келтирилган.

Диссертациянинг “Тадқиқот этилаётган технологияларда эгатлар бўйича суғоришнинг экспериментал маълумотларини баҳолаш” деб номланган

учинчи бобида суғориш технологиялари бўйича экспериментал тадқиқотларнинг натижалари келтирилган, шунингдек суғориш параметрларини баҳолаш: эгат узунлиги, сув сарфлари, суғориш давомати, “қарама-қарши суғориш” ва эгат оралатиб суғориш”да суғориш ва умумий суғориш меъёрлари, одатдаги суғоришларга (ва меъёрларга) таққослаб берилган.

1-Жадвал

Эгатлаб суғориш технологиялари бўйича тажрибалар тузилмалари

№№	Жойлашган ўрни, участка тупроғининг тавсифи, муддатлар	Майдони, га	Вариантлар	Эгат узунлиги, м
1-Тажриба	Хонка тумани, тупроқлари қатламли, ўрта кумоқли, кучсиз зовурлашган, кўл ётқизиклари, ўртача шўрланган. Ғўза нави Хоразм-127. 2004-2005 йй.	3,24	Назорат-бир томонлама одатдаги суғориш	300
			“Қарама-қарши суғориш”	150
2-Тажриба	Хива тумани, енгил кумоқли, бир жинсли, кучсиз шўрланган. Ғўза нави Бухоро -6. 2006 й.	2,5	Назорат-ҳар бир эгатга суғориш	90
			“Эгат оралатиб суғориш”	90
			Фермер амалиёти-ховуз услуги	50-70

Қарама-қарши суғориш эгат бўйича сувнинг секин юриши муаммоси мавжуд бўлган кам нишабли ерлар учун тавсия этилади ва шунинг учун фильтрацияга жуда кўп сув йўқотилади. Қарама-қарши суғориш – бу суғориш эгатларини даланинг икки томонидан жадал тўлдиришдир.

Қарама-қарши суғориш бўйича тажрибаларда эгатга сув сарфи 2004 йилда 0,91-1,36 л/с, 2005 йилда 0,76-1,42 л/с ораликда ўзгарди, бу эса Н.Т.Лактаев тавсия этган кам нишабли ерлардаги эгатлар сув сарфига деярли мос келади. Одатдаги ва “қарама-қарши суғориш” давоматларини солиштириш кўрсатадики, тажриба шароитларида 2 йил ичида ўртача одатдаги суғоришга нисбатан қарама-қарши суғориш давомати 2,2 марта қисқарган (16,4 дан 6,3 соатгача), чунки эгатларнинг сув билан тўлиши тезроқ кечади. Икки томондан суғориш тупроқнинг равоноқ намланишини таъминлаш ҳисобига суғориш сувининг тежалиши 2004 йилда 321 м³/га, 2005 йилда 914 м³/га ни ташкил этди. Ушбу ҳудуддаги ўрин олган унча катта бўлмаган умумий суғориш меъёрларида тавсия этилаётган суғориш технологияси грунт сувларининг ер юзасига яқин жойлашганлиги сабабли бир томонлама одатдаги суғоришда сарф этиладиган сувга нисбатан 15-25 % гача сувни иқтисод қилишга имкон беради (2-жадвал).

Суғоришларни ўтказиш даврида грунт сувлари сатҳининг суғориш меъёрига боғлиқ равишда кўтарилиши кузатилди. Сквжиналар қаторлари бўйича грунт сувлари сатҳи ўртача 0,6-0,9 метрга кўтарилди. 2004-2005 йилларда вегетация даврида ер ости сувларининг ўртача сатҳи: ўртача 0,98 м, 0,82-1,04 метр ораликда ўзгариши кузатилди. Вариантлар орасидаги фарқ деярли йўқлиги статистик исботланади.

Икки йиллик тажрибалар давомида экин даласидаги сизот сувлари минерализациясининг сезиларли даражада ўзгармаганлиги: 1,43-2,97 г/л – “қарама-қарши суғориш”да ва 1,71-3,45 г/л – назоратда кузатилди.

Қарама-қарши ва анъанавий суғоришлар вариантлари бўйича мос равишда ҳосиллар 2004 йилда 29,5 ва 21,4 ц/га ва 2005 йилда 27,6 ва 20,5 ц/га ни ташкил этди. Яъни, экинлар учун маъқулроқ бўлган тупроқ шароитларини таъминлаш ҳисобига 2 йил давомида “қарама-қарши суғориш” участкасида анъанавий суғориш участкасига нисбатан ғўза ҳосилдорлиги 7-8 ц/га га ошиқ олинди.

2-жадвал

Тажриба вариантларида ғўзани суғоришнинг мавсумий ва бир марталик суғориш меъёрлари, м³/га

Вариантлар	Суғоришлар				Умумий суғориш меъёри	%
	1-суғориш	2-суғориш	3-суғориш	4-суғориш		
2004 йил	1-суғориш 5.07.04	2-суғориш 23.07.04	3-суғориш 21.08.04			
Анъанавий суғориш (назорат)	855,8	547,3	765		2168,1	
Икки томонлама суғориш (тажриба)	569,5	523,4	754,5		1847,4	
Фарқи	-286,3	-23,9	-10,5		-320,7	-14,7
2005 йил	1-суғориш 21.06.05	2-суғориш 3.07.05	3-суғориш 4.08.05	4-суғориш 24.08.05		
Анъанавий суғориш (назорат)	697,8	643,8	1001	1258,9	3601,5	
Икки томонлама, суғориш (тажриба)	538,5	545,8	965,1	638,5	2687,9	
Фарқи	-159,3	-98	-35,9	-620,4	-913,6	-25,0
Ўртача						-20
2006 йил	20.06.2006	04.07.2006	27.07.2006			
Ҳар бир эгатдан суғориш	1268,4	887,2	1286,9		3442,5	
Эгат оралатиб суғориш (назорат)	696,6	625,1	967,6		2289,3	
Ҳар бир эгатдан суғориш (фермер амалиёти)	1239,4	915,7	1078,5		3233,6	
Назоратга нисбатан фарқ – ҳар бир эгатдан суғориш						
Эгат оралатиб суғориш, м ³ /га	-571,8	-262,2	-319,3		-1153,2	
Эгат оралатиб суғориш, %	-45,1	-29,5	-24,8		33,5	
Фермер амалиёти, м ³ /га	-29,0	28,5	-208,4			
Эгат оралатиб суғориш, %	-2,3	3,1	-19,3		-6,5	

Шунинг натижасида, бирлик ҳосилга солиштирма сув сарфлари 2004 йилда қарама-қарши суғоришда 62,6 м³/ц ва анъанавий бир томонлама суғоришда 101,4 м³/ц ни, 2005 йилда мос равишда 97,3 ва 176,1 м³/ц ни ташкил қилди. Яъни “қарама-қарши суғориш” солиштирма сув харажатларини 40-80 % га камайтиришига имкон беради.

“Эгат оралатиб суғориш”. “Эгат оралатиб суғориш” - бу сувнинг чекланганлиги шароитида фермерлар томонидан қўлланиладиган оддий

технологик усул ҳисобланади. Илмий нуқтаи назардан, эгат оралатиб суғорилганда сув кўйилмаган эгатнинг намланиши сувнинг намланган эгатдан қуруқ эгат томон капилляр ҳаракатланиши ҳисобига юз беради. Ғўзани эгат оралатиб суғориш уни шўрланган гидроморф тупроқларда қўллаш учун тадқиқот этилмаган. Грунт сувларининг ер сатҳига яқин жойлашган шароитларда, эгатлар таъзйиқли режимда ишлайди, тупроқнинг етарли намланмаслик хавфи камаяди, шўрланиш хавфи эса ошади.

Тажриба маълумотлари бўйича аниқландики, вегетация давомида “ҳар бир эгатдан суғориш” ва “эгат оралатиб суғориш” технологияларида сув харажатлари мос равишда 3443 м³/га ва 2289 м³/га ни ташкил қилди, яъни вегетация даврида 1153 м³/га ёки 33,5 % сув тежалди. Энг юқори сув тежами: 45 % ёки 600 м³/га эгат оралатиб суғоришнинг биринчи суғоришида, иккинчи ва учинчи суғоришларда сув тежалиши мос равишда 29,5 % ва 24,8 % (260 ва 320 м³/га). Демак, грунт сувларининг ер сатҳига яқин жойлашган шароитларида (0,88 м.), энг юқори сув тежамига биринчи суғоришда, тупроқ қуруқроқ ва ГСС чуқурроқ бўлганда эришилади. Ғўза ҳосилдорлиги 33,4 ц/га ва 32,1 ц/га ни (фермер амалиётида 29,6 ц/га ни, солиштирма сув харажатлари эса мос равишда 103 ва 71 м³/ц ни ташкил этди.

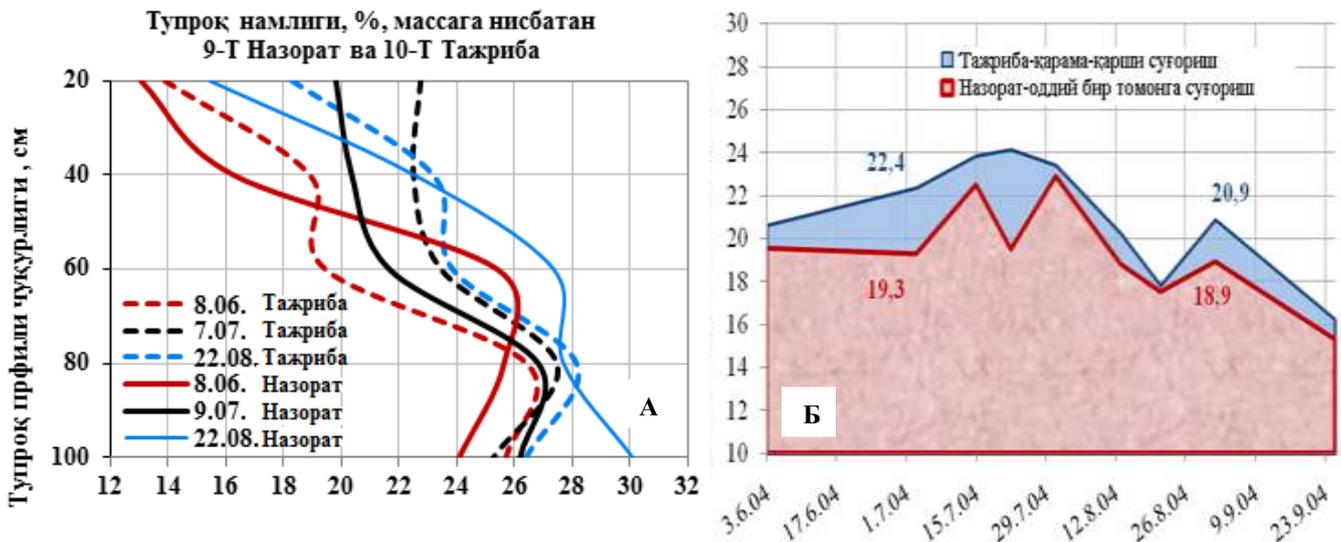
Диссертациянинг **“Намлик ва тузларнинг кўчиши қонуниятлари ва қарама-қарши суғориш ва эгат оралатиб суғоришда аэрация зонасида сув – туз режими ва дала балансининг хусусиятлари”** деб номланган тўртинчи бобида ўрганилаётган суғориш технологияларида аэрация зонасида намлик ва тузларнинг кўчиши хусусиятлари кўриб чиқилган, сув – туз режими ва дала баланси тадқиқотлар натижалари келтирилган.

“Қарама-қарши суғориш”да тупроқ намлиги бўйича маълумотларни қайта ишлаш натижасида дала учун ўртача унинг тупроқ намлигига таъсири аниқланмади. Шунингдек, тупроқ намлигининг юқорилиги сабабли, вариантлар бўйича солиштирганда, 0-60 см қатлам учун ҳам 0-40 см қатлам учун ҳам суғоришнинг самарали коэффициентларининг сезиларли фарқлари аниқланмади, бу эса даланинг бир текис намланишини намоён этади. Шунга қарамасдан, “қарама-қарши суғориш” даланинг қуйи қисми учун назоратга нисбатан тупроқнинг афзалроқ намланганлигини кўрсатди (2-расм). Вегетация даврида анъанавий ва “қарама-қарши суғориш”ларнинг таъсирида даланинг пастки қисмида намлик тақсимланишининг ўзгариши 2-расмда кўрсатилган.

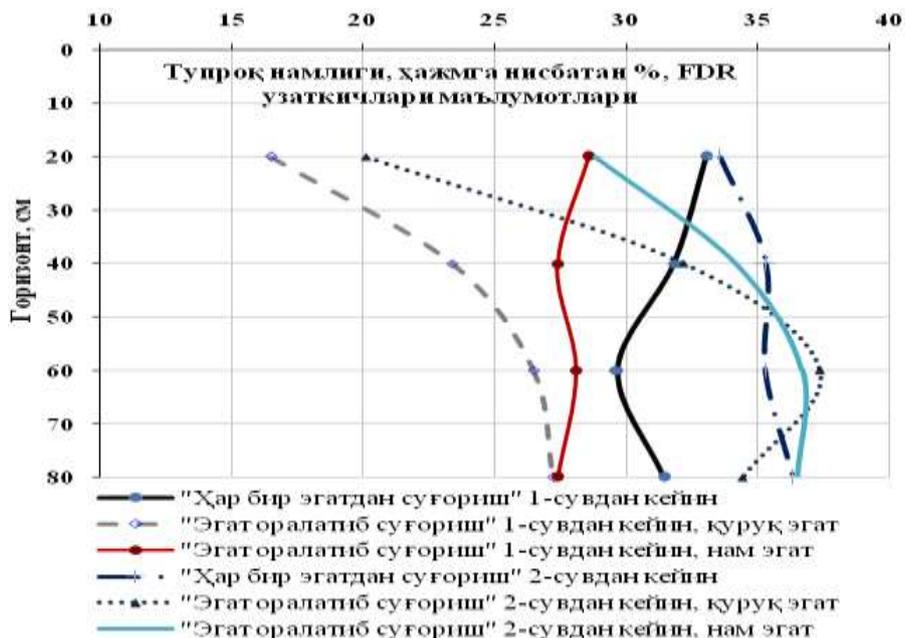
2-расмда кўриш мумкинки, грунт сувларининг ер юзасига яқин жойлашган шароитларида, вегетациянинг деярлик барча даврида тупроқ намликга тўйинган ҳолатда (ЧДНС га нисбатан 0,7 ва ундан юқори) бўлади. Створнинг қуйи қисмидаги нуқталардаги (2А расм, Т9 - назорат ва Т10 - тажриба) тупроқ намлиги бўйича маълумотлардан кўринадикки, суғоришдан суғоришгача намликнинг сезиларли камайиши 0-50 см. қатламдагина рўй беради, бу қатламдан пастда эса тупроқ сувга тўйинган. 2А расмдан кўринадикки, даланинг пастки қисмида “қарама-қарши суғориш”да тупроқ қирқимида намлик тақсимланиши яхшиланади. 2Б расмдан хулоса қилиш мумкинки, қарама-қарши суғориш вариантыда даланинг пастки учинчи қисмида вегетация давомида тупроқнинг

0-60 см қатламидаги намлик бир томонлама суғоришга нисбатан массаги 1,75 % ёки 1,1 марта ортиқ.

Вегетацияда тупроқ намлигининг ўзгариши бўйича маълумотлар фрагментидан (3-расм) тупроқ намлиги профилига Хоразмнинг специфик гидроморф шароитлари (грунт сувларининг яқин жойлашганда) қандай таъсир қилиши кўриниб турибди. Вегетацияда тупроқ намлигининг ўзгариши бўйича маълумотлар фрагментидан (3-расм) тупроқ намлиги профилига Хоразмнинг специфик гидроморф шароитлари (грунт сувларининг яқин жойлашганда) қандай таъсир қилиши кўриниб турибди.



2-расм. Тупроқ кесимидаги ва кузатишлар давомидаги тупроқ намлигини ўзгариши: А) даланинг пастки қисми, 9 ва 10-нуқта, 2005 й; Б) даланинг 200 м. дан 300 м. гача бўлган пастки қисми, 2004 й, 0-60 см қатлам



3-расм. FDR узаткичлари бўйича тупроқ профилидаги намликнинг қуруқ ва намланган эгатлардаги ўзгариши

3-расмдан кўринадикки, биринчи суғоришдан кейин тупроқда капилляр ва шимилган намликнинг қўшилиши кечади, шунинг учун “эгат оралатиб суғориш”

нинг иккинчи ва кейинги суғоришлари капилляр-муаллақ режимда ўтказилади ва ғўзанинг илдиз фаолияти зонасида тупроқнинг тўла намланмаслигига олиб келмайди.

Тупроқнинг туз режими тўғрисидаги қисмида тадқиқот қилинган эгатлар бўйича суғоришнинг иккита технологиясида тупроқ шўрланиши динамикаси тўғрисидаги амалий статистик қайта ишланган маълумотлар келтирилган ва технологияларнинг таъсирига мулоҳазалар берилган.

Ер юзасидан сув беришдаги тупроқнинг яхши намланиши тузларни илдиз фаолияти зонасидан пастга туширишга, экинларнинг туз стрессини камайтиришга ва ҳосилни сақлашга имконият яратади. Тадқиқот натижалари кўрсатдики, кам нишабли ерларда участкаларни бир томонлама анъанавий суғоришда даланинг пастки ярми тупроқлари кузга келиб юқори даражада шўрланишга эга бўлади, “қарама-қарши суғориш” эса тупроқга яхши мелиоратив таъсир кўрсатади.

3-жадвал

Дала узунлиги бўйича тажриба вариантларида тупроқ шўрланиши (ЕСе, dS/m) ўзгаришларини таққослаш, қатлам 0-60 см

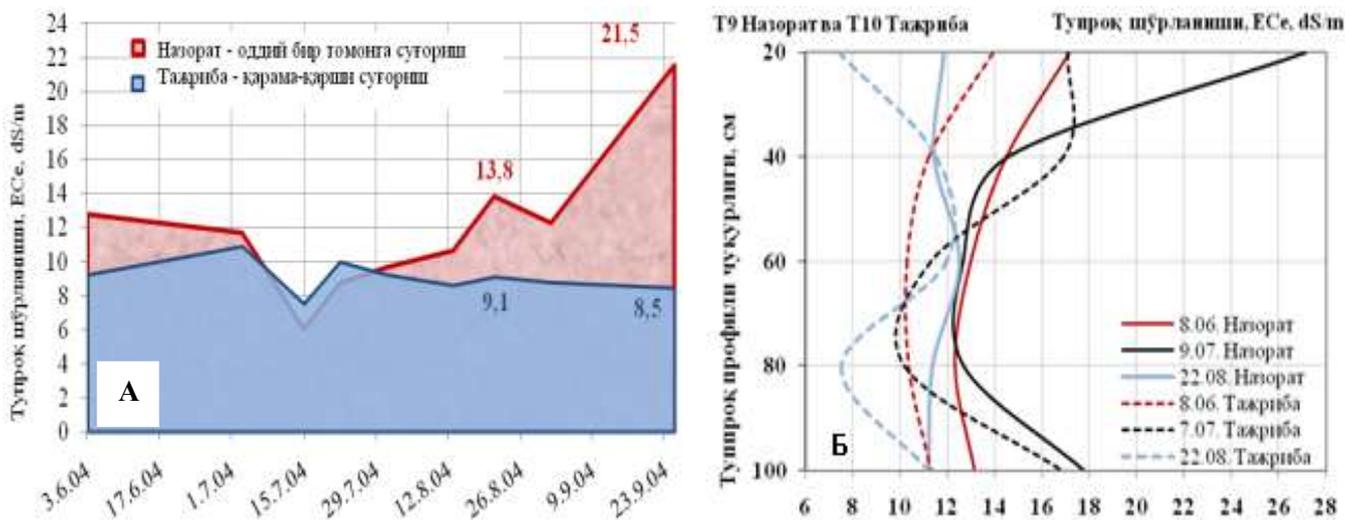
Суғориш йўналиши бўйича экин даласининг биринчи ярми					Суғориш йўналиши бўйича экин даласининг иккинчи ярми				
Кузатув нуктаси коди	18 май	26 июн	30 август	Вегетация даври охири ва бошидаги фарқ	Кузатув нуктаси коди	18 май	26 июн	30 август	Вегетация даври охири ва бошидаги фарқ
Назорат варианты – оддий бир томонга суғориш									
1 К	5,0	11,0	5,9	0,9	6К	14,7	12,1	12,3	-2,4
2 К	6,3	4,9	9,7	3,4	7К	9,0	9,1	15,9	6,8
3 К	7,5	7,6	10,9	3,4	8К	10,9	13,6	20,9	10,0
4 К	9,5	12,3	16,6	7,0	9К	12,5	12,6	16,4	3,9
5 К	9,1	10,5	15,2	6,1					
Ўртача	7,5	9,3	11,7			11,8	11,8	16,4	
ЭКАФ				4,2					4,6
td				td=1,99<tst=2.3					td=2,52<tst=2.4
Фарқнинг p=0,95 даги баҳоси				Сезиларли эмас					Сезиларли эмас
Тажриба варианты – икки томондан қарама-қарши суғориш									
1 Е	3,3	5,6	8,9	5,6	6 Е	10,7	9,3	13,2	2,5
2 Е	2,9	4,4	10,2	7,3	7Е	8,2	6,5	6,8	-1,5
3 Е	3,4	4,0	5,4	2,0	8Е	8,8	8,2	6,3	-2,5
4 Е	8,0	8,5	7,6	-0,4	9 Е	11,3	11,7	11,5	0,2
5 Е	8,6	9,5	18,6	9,9	10 Е	11,4	9,6	12,0	0,6
					11 Е	10,6	9,8	11,7	1,2
Ўртача	5,2	6,4	10,1			10,2	9,2	10,2	
ЭКАФ				4,9					0,1
td				td=1,9<tst=2.3					td=0,06<tst=2.2
Фарқнинг p=0,95 даги баҳоси				Сезиларли эмас					Сезиларли эмас
Ўртача қийматлар фарқи: Назорат-Тажриба									
ЭКАФ	2,2	2,9	1,5	-0,7		1,6	2,7	6,1	4,5
td	td=1,49<tst=2.3	td=1,66<tst=2.3	td=0,55<tst=2.3			td=1,23<tst=2.3	td=2,21<tst=2.3	td=2,88>tst=2.3	
p=0,95	Сезиларли эмас					Сезиларли эмас		Сезиларли	

Даланинг юқори ва пастки қисмидаги 0-60 см ли қатламдаги тупроқнинг шўрланганлигини кузатишлар даврлари бўйича солиштириш кўрсатадики, вегетация даврида даланинг биринчи ярмидаги тупроқ шўрланиши вариантлар орасида 2,3 dS/m га фарқ қилди (3-жадвал).

Даланинг юқори қисмида ғўза вегетацияси даврида иккала вариантда ҳам мутаносиб равишда тупроқ шўрланишининг ошиши кузатилди, вариантлар орасидаги фарқ кузатув даврлари бўйича деярлик сақланиб қолди. Вегетациянинг бошидан охиригача вариантлар бўйича шўрланишнинг ошиши мос равишда назоратда 4,2 dS/m, тажрибада эса 4,9 dS/m. Даланинг иккинчи ярмида бир томонлама анъанавий суғоришда вегетация охирига келиб (30 август) тупроқ шўрланишининг анчага кўтарилиши бўлди, шу билан бирга “қарама-қарши суғориш” вариантыда тупроқ шўрланиши ошмади. Натижада, вариантлардаги шўрланишлар фарқи вегетация охирида 6,1 dS/m ни ташкил қилди (3-жадвал).

Даланинг охиридаги (Т9 ва Т10 нуқталар, 4Б расм) тупроқ қирқими шўрланишининг ўзгариши тўғрисидаги ЕСе бўйича маълумотлар кўрсатишича, “қарама-қарши суғориш”дан юзага келадиган юқоридан пастга йўналган оқимлар вегетация даврида тупроқ шўрланиши кўпайишини камайтиради.

Даланинг куйидаги учинчи қисмидаги 0-60 см қатламдаги тупроқ шўрланишининг динамикаси қарама-қарши суғоришда тузларнинг тўпланишининг йўқлигини кўрсатди, шу билан бир вақтда анъанавий суғоришда у 10 dS/m га кўтарилди (4Б расм). Бундан келиб чиқадики, қарама-қарши суғориш орқали дала юзаси бўйича суғориш сувининг текисроқ, равонроқ тақсимланишига, тупроқ туз режимининг самарали бошқарилишига эришилади.



4-расм. Кузатув даврлари бўйича тупроқ шўрланиши қирқими ва динамикаси: А) дала узунлигининг 200-300 м ораликдаги участкаси, 0-60 см қатлам, 2004 й; Б) дала охириги қисмининг 9 ва 10 нуқталар, 2005 й.

“Эгат оралатиб суғориш”даги маълумотларни солиштириш назорат ва “эгат оралатиб суғориш” вариантыда тупроқнинг мавсумий шўрланиши бўйича фарқ сезиларсиз эканини кўрсатади. Баҳордан кузгача бўлган даврда шўрланишнинг

ошиши ўртача ҳар бир эгатга суғоришда 3,08 dS/m ва эгат оралатиб суғоришда 3,82 dS/m, улар орасидаги фарқ эса 0,7 dS/m ни ташкил этди (4-жадвал).

Вариантлар бўйича 2004 ва 2006 йилги сув ва туз баланси ташкил этувчиларини солиштириш кўрсатадики:

“қарама-қарши суғориш”да грунт сувларидан сув истеъмолини қоплаш учун сувнинг кириб келиши: назорат – бир томонлама суғоришда сув истеъмолининг 57 %, тажриба - қарама-қарши суғоришда сув истеъмолининг 61 %, бунда фарқ абсолют катталиқда жами 219 м³/га;

бунда баҳордан кузгача бўлган даврда аэрация зонасида туз захирасининг ошиши ҳақиқий маълумотлар бўйича назоратда 66,0 т/га, тажрибада эса 18,6 т/га, яъни тажриба вариантлари бўйича фарқи 47,4 т/га ни ташкил қилади.

4-жадвал

Баҳордан кузгача бўлган даврда эгат узунлиги бўйича 0-60 см қатламдаги тупроқ шўрланиши кўрсаткичи - электрўтказувчанликнинг E_{Ce} dS/m ўзгариши (Хива)

Вариантлар	Кузатув даврлари	Дала бошидан масофалар, м				Дала бўйича ўртача	Мин.	Мах.	Оралик	Ст.чет
		10	25	50	90					
Назорат-ҳар бир эгатдан суғориш	Баҳор 27.04.06	2,43	3,02	2,78	4,32	3,14	2,43	4,32	1,9	
	Куз 05.09.06	5,48	6,27	6,02	7,10	6,21	5,48	7,10	1,6	
	Фарқи	3,05	3,25	3,24	2,78	3,08	2,78	3,25	0,5	Н-Т
Тажриба-эгат оралатиб суғориш	Баҳор 27.04.06	1,82	2,65	4,63	3,46	3,14	2,65	4,63	2,0	0,52
	Куз 05.09.06	5,72	6,79	7,09	8,22	6,95	5,72	8,22	2,5	
	Фарқи	3,90	4,14	2,46	4,77	3,82	2,46	4,77	2,3	Т-Ф
Кузда шўрланиш тўғрисидаги маълумотларни ытаққослаш										
Эгат оралатиб-ҳар бир эгатга		0,2	0,5	1,1	1,1	0,7				
Вегетация бошидан охиригача шўрланишнинг ўсиши фарқи										
Тажриба-Назорат		0,8	0,9	-0,8	2,0	0,7				

Хулоса: бир томонлама суғориш вариантыда чуқур қатламлардан тузларнинг кўтарилиб чиқиши юзага келди, қарама-қарши суғоришда тупроқнинг текисроқ намланиши ҳисобига туз тўпланиши кам бўлди. Демак, қарама-қарши суғориш тупроқга яхши мелиоратив таъсир кўрсатади.

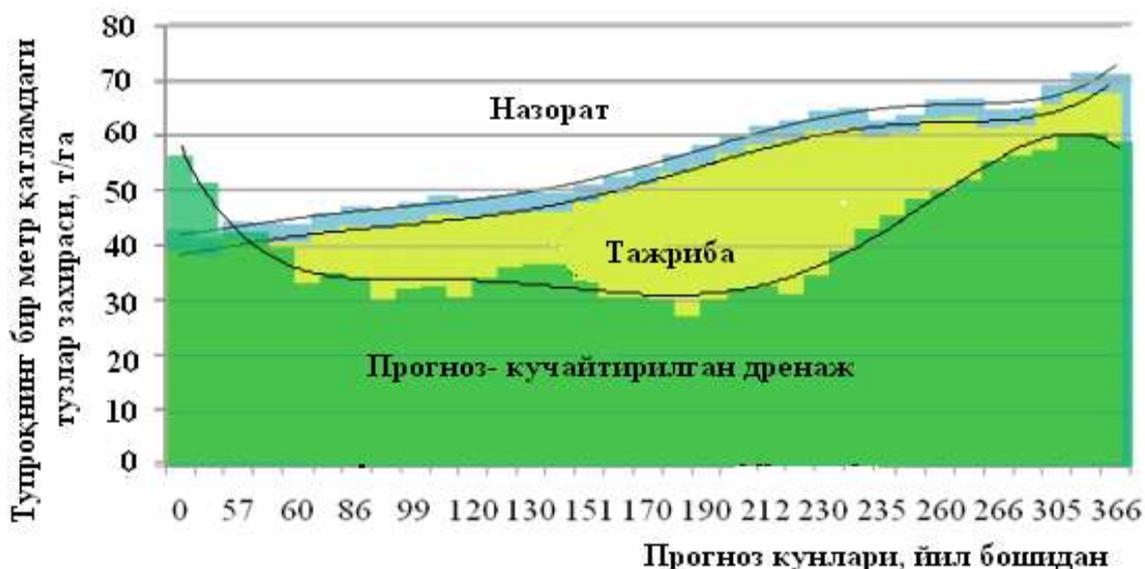
“Эгат оралатиб суғориш”. Ҳар бир эгатга сув беришда сув истеъмолини қоплашга грунт сувларидан сувнинг келиши сув истеъмолининг 41 % ни, эгат оралатиб суғоришда эса 57 % (фарқи 16 %) ни ташкил этади. “Эгат оралатиб суғориш”да тузларнинг мавсумий тўпланиши ҳар бир эгатдан суғоришга нисбатан ҳақиқий фарқи + 0,7 dS/m (11,7 т/га) га тенг. Тадқиқотда аниқландики, тупроқнинг юқори шўрланиши ва намлигида босимлар йиғиндиси таркибида тупроқ намлигининг 8:1 нисбатга етиб борувчи осмотик босими улуши бошқаларидан ўтиб кетади. Қишлоқ хўжалиги экинларини суғоришни ўрнатиш учун асосий критерий бундай шароитларда тупроқ намлиги эмас, балки тупроқ шўрланишидир, бунда ғўза ривожланишининг иккинчи ва учинчи фазалари учун

суғоришлар орқали критик умумий босимни 4-6 атм. даражада ушлаб туриш билан бошқариш зарур.

Диссертациянинг “Гидроморф шароитларда бошқаришнинг ҳар хил вариантларида моделлаштириш асосида тупроқнинг сув-туз режимини башорат қилиш” деб номланган бешинчи бобида Хонқа ва Хива тажриба участкалари шароитлари учун ҳар хил берилган шароитлар учун башоратлаш бажарилган.

Даланинг сув ва туз балансини башоратлаш учун Средазгипроводхлопок-ЦНИИКИВР (Морозов А. Н., Злотник В. А.) институтлари томонидан илмий ҳамкорликда ишлаб чиқилган модели қабул қилинган. Модель ғўзанинг илдиз фаолияти қатламида намлик ва тузларнинг суткалик балансига асосланган, сув, туз ва тупроқ блокларидан иборат, шунингдек, сув-туз кўчишини (шу жумладан, конвектив диффузияни) ҳисобга олади. Моделлаштиришда амалдаги маълумотлардан фойдаланилган: тупроқ константалари, шўрланиш, иқлимий кўрсаткичлар, намлик ва грунт сувларини кузатиш маълумотлари.

Тупроқнинг сув-туз режимини бошқаришнинг ҳар хил вариантларда моделлаштиришни башорат қилиш билан СТР параметрлари (сув бериш, тузларнинг тўпланиши ва суғориш режими) ва ерларнинг мелиоратив ҳолатининг мақбуллигини миқдорий баҳолаш аниқланди. Вегетация даврида қарама-қарши суғоришнинг туз тўпланишини камайтириши; босимлар йиғиндиси критик миқдордан ошиқ бўлмаган даражада ушлаб туриш учун вегетация даврида сув бериш миқдорини 2000 м³/га га ошириш талаб этилиши, бунда туз тўпланиши 15 т/га га пасайиши; зовурлаштиришни кучайтириш йўли билан сизот сувлари сатхини пасайтириш, аэрация зонасида туз тўпланишини 20 т/га га камайтириши; Хива участкаси аэрация зонасининг ҳақиқий сув-туз режими критик режим билан мос келиши, яъни даланинг амалиётдаги мелиоратив режими мақбуллиги аниқланди (5-расм).



5-расм. Хонқа туманидаги участка маълумотлари бўйича вариантларда тупроқнинг сув ва туз мувозанати элементлари ўзгаришини башоратлаш

ХУЛОСАЛАР

“Амударё қуйида ғўзани эгатлаб суғориш технологиясини такомиллаштириш йўли билан тупроқнинг туз режимини бошқариш усуллари” мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Тежамкор эгатлаб суғориш технологияларини такомиллаштириш учун қўйидагилар аниқланди:

- “қарама-қарши суғориш”ни қўллашда суғориш давомати 2,2 марта қисқартиришга, суғориш суви харажатлари 15-25 % га ($1000 \text{ м}^3/\text{га}$) камайишига, даланинг қуйи қисмида тупроқ намлиги 1,1 марта ошишига; эгатининг 2 марта қисқариши ҳисобига суғориш дала узунлиги бўйлаб сув тақсимланиши мақбуллашиш имконини яратади;

- “эгат оралатиб суғориш”ни қўллашда суғориш суви харажатлари - 33,5 % ($1153 \text{ м}^3/\text{га}$) камайиши, сизот сувларининг яқин жойлашган шароитларида ғўза илдиз фаолияти зонасида тупроқнинг намланмаслиги кузатилмаганлиги; биринчи суғоришдаёқ энг кўп сув тежаш (45 %) имконини беради;

2. Намлик ва тузларнинг миграция қонуниятлари тадқиқотлари асосида суғориладиган майдонларда тупроқнинг туз режимига “қарама-қарши суғориш” ва “эгат оралатиб суғориш” технологияларининг таъсири шундан иборатки, қарама-қарши суғоришда даланинг пастки қисмининг мелиоратив ҳолатига ижобий таъсири натижасида туз тўпланишини 10 dS/m гача камайтирди, кам шўрланган тупроқларда эгат оралатиб суғоришда тузларнинг мавсумий тўпланиши ҳар бир эгатга суғоришга нисбатан $0,7 \text{ dS/m}$ га ортиқ, шунинг учун ўта сув танқислиги шароитларда тавсия этиш имконини беради;

3. “Қарама-қарши суғориш” ва “эгат оралатиб суғориш” технологияларида даланинг аэрация зонасидаги сув-туз режими ва баланси хусусиятларини аниқлашда ва шунингдек ғўза ҳосили йўқотилишига тупроқ шўрланиши таъсирининг эмперик боғланишлари тупроқ шўрланишидан иқтисодий зарарни башоратлаш имконини беради;

4. Гидроморф шароитдаги шўрланган тупроқлар учун қишлоқ хўжалиги экинларининг суғориш муддатларини белгилашнинг критериялари аниқланди:

- гидроморф шароитдаги шўрланган тупроқлар ғўзани суғориш муддатини аниқлашнинг асосий критерияси тупроқ намлигининг осмотик босими ҳисобланади (умумий босимнинг 70 % га етади ва илдиз қатламидаги тупроқнинг ЕСe ни ўлчаш орқали топилади);

- тупроқ намлигининг умумий босими миқдорини суғоришлар ёрдамида 4-6 атм. ушлаб туриш (ғўза ривожланишининг иккинчи ва учинчи фазаларида) ҳосил нобуд бўлишини олдини олиш имконини беради;

5. Моделлаштириш ва сув-туз режимини ташкил этувчилари ўзгаришининг башорати (сув бериш, туз тўпланиши) бошқариш вариантларини танлаш ва миқдорий кўрсаткичларини баҳолаш имкониятини беради:

- босимлар йиғиндисини 6 атм. да ушлаб туришдаги суғориш режими вегетацияда сув беришларни 2000 м³/га ошириш талаб этилди, туз тўпланиши эса 15 т/га пасайтиришга;

- ер ости сизот сувлари сатҳини туширишдаги режим - туз тупланиши 20 т/га камайтириш имконини беради.

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

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ИРРИГАЦИИ И
ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ**

ПАЛУАШОВА ГАУХАРАЙ КАЛБАЕВНА

**МЕТОДЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ СОЛЕВОГО РЕЖИМА ПОЧВ ПУТЁМ
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛИВА ХЛОПЧАТНИКА ПО
БОРОЗДАМ В НИЗОВЬЯХ Р.АМУДАРЬИ**

06.01.02 – Мелиорация и орошаемое земледелие

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

Ташкент – 2019

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2017.1.PhD/Т.136.

Диссертация выполнена в Научно–исследовательском институте ирригации и водных проблем.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице по адресу (www.tiame.uz) и на информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу (www.ziynet.uz).

Научный руководитель:

Широкова Юлия Илларионовна
кандидат сельскохозяйственных наук

Официальные оппоненты:

Муродов Рустам Анварович
доктор технических наук

Норкулов Усман Норкулович
доктор сельскохозяйственных наук

Ведущая организация:

ООО UzGIP

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

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

Автореферат диссертации разослан «___» _____ 2019 года.
(реестр протокола рассылки № ____ от «___» _____ 2019 года).

Т.З.Султанов

Председатель научного совета по
присуждению ученой степени, д.т.н.

А.А.Янгиев

Ученый секретарь научного совета по
присуждению учёной степени, д.т.н., проф.

М.Хамидов

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Меры по усилению рационального использования водных ресурсов в различных отраслях, являются одной из важнейших задач в мире. В связи с этим, совершенствованию технологий полива и разработке водосберегающих технологий орошения сельскохозяйственных культур уделяется особое внимание. По этим направлениям в странах с аридным климатом, таких как Израиль, США, Испания, Китай и в других развитых странах, создаются и применяются высокотехнологичные методы водосбережения в ирригации, такие как капельное орошение, дождевание и др. Методы водосбережения при поверхностном орошении сельскохозяйственных культур, применяются в России, Казахстане, Кыргызстане, Таджикистане и других странах СНГ. В странах мира с аридным климатом, также имеется проблема распространения засоления почв, которое снижает урожайность сельскохозяйственных культур на орошаемых территориях. В связи с этим, управление водно-солевым режимом орошаемых земель, в том числе и с помощью усовершенствованных технологии полива, имеет важное значение.

В мире особое значение имеют целенаправленные научные исследования, по совершенствованию методов управления водно-солевым режимом орошаемых земель. В связи с этим, имеется необходимость в разработке новых подходов к управлению солевым режимом почв в период вегетации сельскохозяйственных культур, с помощью технологий и режимов орошения для максимального сохранения урожая. Наиболее подходящим для решения данной задачи, является поверхностный способ полива по бороздам, обеспечивающий нисходящие потоки воды на орошаемом поле. В исследовании, совершенствование технологий полива хлопчатника по бороздам в низовьях р.Амударья, в условиях дефицита водных ресурсов, возможность регулирования солевого режима почв, является одной из основных задач.

В настоящее время в республике проводятся мероприятия по рациональному использованию водных ресурсов и внедрению водосберегающих технологий в ирригацию. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан в 2017-2021 годах определены задачи по «...дальнейшему улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель, развитию сети мелиоративных и ирригационных объектов, широкому внедрению в сельскохозяйственное производство интенсивных методов, прежде всего, современных водо - и ресурсосберегающих агротехнологий, использование высокопроизводительной сельскохозяйственной техники»¹. В этой связи, проведение научно-исследовательских работ, направленных на решение проблем внедрения водосберегающих технологий орошения полива хлопчатника по бороздам, снижения засоления почв в низовьях реки Амударья является одной из важных задач.

Исследования, выполненные в рамках настоящей диссертации, в определенной степени служат реализации задач, предусмотренных в Указах

¹Указ Президента Республики Узбекистан УП-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» от 7 февраля 2017 года.

Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года УП-4947 «О Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан», УП-5418 от 17 апреля 2018 года «О мерах по коренному совершенствованию системы государственного управления сельским и водным хозяйством», ПП-3405 от 27 ноября 2017 года «О государственной программе развития ирригации и улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель на период 2018-2019 годы», также в других нормативно-правовых документах, имеющих отношение к данной деятельности.

Соответствие исследований 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».

Степень изученности проблемы. Изучению особенностей водно-солевого баланса и грунтовых вод в низовьях р. Амударья посвящены исследования: Рахимбаева Ф.М.; Рачинского А.А., Ахмедова Х.А.; Киселевой И.К., Якубова Х.И., Рамазанова А.Р., Курбанбаева Е.К.; Меришенского М.С, Полинова С.А., Сорокиной И.А., Насонова В.Г., Закса И., Юсупова А., Икрамова Р.К. и др. Оптимизации режимов орошения хлопчатника в гидроморфных условиях Хорезма, посвящены научные исследования Исабаева К., Хамидова М.Х., Эшчанова О., Курамбаева М., а в исследовании Форкуца И показаны фактические режимы орошения хлопчатника, с учетом динамики засоления почвы в корнеобитаемом слое почв.

Технологии полива при малых и нулевых уклонах поля (полив по безуклонным картам, встречный полив) исследовали: И.Л.Безуевский, Г.Н.Павлов, А.К.Мухамедов. Встречный полив по горизонтальным бороздам из одноконтурных оросителей, был предложен в проекте освоения земель Каракалпакии (А.В.Новикова, Классен, Глозман) и исследован Е.К.Курбанбаевым. Разновидность встречного полива через борозду представлена в изобретении (Сейдов О.С., Лях В.) и исследован Овезмурадовым К. Полив через борозду исследован Г.В. Стулиной, М.Г.Хорстом, Ж.Мелькумовой, Н.Н. Балгабаевым, И.И. Ким, M.G.Horst, S.S.Shamutalov, J. M. Gonçalves, L.S.Pereira, Junya Onishi, Paluashova Gavharay, Hiroshi Ikeura, Mulubrehan Kiflea et all.

В республике в настоящее время, значительно сократились объемы используемых водных ресурсов, особенно в низовьях р. Амударья. Проведенные ранее исследования имеют большую научную и практическую значимость, но почти все они были проведены в период достаточной водообеспеченности, поэтому необходимы исследования по технологии полива и управлению водно-солевым режимом (ВСР), с учетом дефицита воды. Воздействие технологии полива на солевой режим почв орошаемого поля, для условий низовьев р. Амударья не было достаточно изучено. В связи с этим, возникла необходимость изучить влияние усовершенствованных водосберегающих технологий орошения по бороздам, на солевой режим почвы в гидроморфных условиях.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация. Работа

выполнялась в соответствии с планом научно-исследовательских работ Научно-исследовательского института ирригации и водных проблем (НИИИВП) в рамках ГНТП П - 11.1.5. «Совершенствование мониторинга солевых процессов и их управления на орошаемых землях и в водных объектах на основе использования современных технологий и разработка способов предотвращения ущерба урожаю сельскохозяйственных культур от засоленности почв» (2004-2006 г.), ҚХА-7-034 «Обоснование и полевая апробация технологий орошения сельскохозяйственных культур и промывок земель, адаптированных к применению на засоленных орошаемых территориях, с учетом дефицита водных ресурсов и повышения минерализации воды» (2012-2014 г.). Полевые исследования по диссертации выполнены при содействии международного проекта Боннского Университета (Германия) ZEF-UNESCO в Узбекистане "Экологическая и экономическая реструктуризация земле - и водопользования в Хорезмском регионе".

Целью исследований является совершенствование технологий полива по бороздам для экономии воды и регулирования солевого режима почв зоны аэрации, в условиях гидроморфных малоуклонных земель Хорезмской области.

Задачи исследований:

установление параметров полива и показателей водосбережения усовершенствованных методов полива «встречный полив» и «полив через борозду», на основе экспериментальных исследований;

установление влияния технологий «встречный полив» и «полив через борозду» на водно-солевой режим поля, с учётом закономерностей миграции влаги и солей в зоне аэрации;

усовершенствование методов определения сроков полива хлопчатника в гидроморфных условиях, с учётом засоленности почв и осмотического давления почвенной влаги;

разработка методов управления водно-солевым режимом почв орошаемого поля, на основе моделирования и прогноза изменения показателей баланса.

Объектами исследований являются гидроморфные малоуклонные засоленные почвы Ханкинского и Хивинского районов Хорезмской области (Хорезмское опытно-производственное хозяйство - НИИИВП и опытно-производственная участка Ургенчского государственного университета).

Предмет исследований: параметры полива, показатели водосбережения, закономерности миграции влаги и солей, особенности водно-солевого баланса и мелиоративное воздействие на почвы в гидроморфных условиях, при усовершенствованных технологиях полива по бороздам - встречный полив и полив через борозду и критерии управления водно-солевым режимом зоны аэрации засоленных почв, при близком уровне залегания грунтовых вод.

Методы исследований. В процессе исследований использованы общепринятые методы полевых экспериментов и лабораторных анализов почв и полевых наблюдений, статистическая, графическая обработка данных. Выполнено моделирование водно-солевого режима почвы и проведены численные решения.

Научная новизна исследований заключается в следующем:

установлены параметры полива и показатели водосбережения усовершенствованных методов полива «встречный полив» и «полив через борозду», на основе экспериментальных исследований;

установлено влияние применения технологий «встречный полив» и «полив через борозду» на водно-солевой режим поля, с учётом закономерности миграции влаги и солей в зоне аэрации;

усовершенствованы методы определения сроков полива хлопчатника в гидроморфных условиях, с учётом засоленности почв и осмотического давления почвенной влаги;

разработаны методы управления водно-солевым режимом почв орошаемого поля, на основе моделирования и прогноза изменения показателей баланса.

Практические результаты исследований заключаются в следующем:

усовершенствованы технологии полива по бороздам демонстрацией простых технологий “встречный полив” и “полив через борозду”, в условиях гидроморфных засоленных почв в двух районах Хорезмской области, доказана экономия водных ресурсов в вегетации;

разработаны методы мелиоративного воздействия технологии «встречный полив» при среднем засолении почв и выявлено влияние «полива через борозду» на солевой режим почв орошаемого поля и урожай при слабом засолении почв;

усовершенствованы методы управления водно-солевым режимом почв орошаемого поля в гидроморфных условиях, уточнены его критерии (поддержание критического суммарного давления, понижение УГВ), выполнен прогноз изменения подачи воды, накопления солей и режима поливов;

разработаны рекомендации по водосбережению и технологии включены в WOCAT-глобальную базу данных наилучших практик для устойчивого управления земельными ресурсами;

Достоверность результатов исследований. Достоверность результатов исследований подтверждена использованием общепринятых методик выполнения полевых опытов и лабораторных анализов: НИИ агротехнологии и селекции хлопчатника и семеноводства (УзНИИХ), НИИИВП (САНИИРИ), подтверждается числом повторностей опытов и измерений. Материалы исследований обработаны методом математической статистики по Б.А.Доспехову, с применением специальных программ приложений к EXCEL (по Стьюденту 95 %).

Научная и практическая значимость результатов исследований.

Научная значимость результатов исследований обоснована установлением закономерностей миграции влаги и солей при встречном поливе и поливе через борозду, эмпирической зависимостью влияния засоленности почвы на потери урожая хлопчатника и критериями для назначения сроков полива хлопчатника в условиях засоления.

Практическая значимость работы заключается в выявлении благоприятного мелиоративного воздействия встречного полива на средnezасоленные почвы и в количественной оценке изменения засоленности почв при поливе через борозду, который при остром дефиците воды рекомендуется применять слабозасоленных почвах.

Внедрение результатов исследований. На основе полученных результатов исследований усовершенствованных технологий полива хлопчатника по бороздам и методов регулирования солевого режима в низовьях р. Амударья:

установленные параметры полива и показатели водосбережения для усовершенствованных методов полива по бороздам «встречного полива» и «полива через борозду» внедрены в ирригационные системы и ассоциации водопользователей, относящиеся к Левобережному Амударьинскому Бассейновому Управлению Ирригационных систем Министерства водного хозяйства (Справка Министерства водного хозяйства №02/15-740 от 24.08.2018 года). В результате, за период вегетации создаётся возможность экономии воды на поле 25-33,5 %;

установленное влияние технологий «встречный полив» и «полив через борозду» на водно-солевой режим поля, с учётом закономерности миграции влаги и солей в зоне аэрации, усовершенствованные методы определения сроков полива хлопчатника в гидроморфных условиях, с учётом засоленности почв и осмотического давления почвенной влаги, и методы управления водно-солевым режимом почв орошаемого поля, на основе моделирования и прогноза изменения показателей баланса, внедрены для использования при проектировании мелиоративных объектов в институте “ООО UzGIP” Министерства водного хозяйства (Справка Министерства водного хозяйства №02/15-740 от 24.08.2018 года). В результате применения материалов исследований, в проектах реконструкции мелиоративных объектов, создаётся возможность улучшения мелиоративного состояния земель;

технология встречный полив и усовершенствованные методы определения сроков полива хлопчатника в гидроморфных условиях, с учётом засоленности почв и осмотического давления почвенной влаги внедрены в опытном хозяйстве НИИИВП в Ханкинском районе Хорезмской области Министерства водного хозяйства (Справка Министерства водного хозяйства №02/15-740 от 24.08.2018 года). В результате применения “встречного полива”, за счёт равномерности увлажнения и рассоления верхнего слоя почвы в концевой части поля создаётся возможность для снижения сезонного засоления почвы до 10 dS/m, сокращения объём воды (на полив 1000 м³/га и на промывку почвы до 3000-4000 м³/га), получения дополнительного урожая хлопка более 7 ц/га.

Апробация результатов исследований. Результаты исследований доложены и обсуждены на 25 конференциях, в том числе обсуждены на 7 международных и 18 республиканских научно-технических конференциях и семинарах.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликованы 20 научных работ. Из них 11 научных статей, в том числе 6 в республиканских и 5 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертации доктора философии (PhD).

Структура и объём диссертации. Структура диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и востребованность темы диссертации, сформулированы цель, задачи и указан объект и предмет исследований, определено соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, изложены научная новизна и практические результаты исследований, обоснована достоверность полученных результатов, раскрыты теоретическая и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения о внедрении в практику результатов исследований, результаты апробации работы, а также сведения об опубликованных работах и о структуре диссертации.

В первой главе **«Научный анализ исследований по проблеме управления водно-солевым режимом и технологии полива бороздам на орошаемых землях низовьев р. Амударья»** выполнен литературно - аналитический обзор по теме диссертации, показано, что изучением особенностей водно - солевого баланса и грунтовых вод в низовьях р. Амударья в разные годы занимались: Рахимбаев Ф.М., Рачинский А.А., Рамазанов А.Р., Курбанбаев Е.К., Якубов Х.И., Насонов В.Г., Закс И., Юсупов А., Икрамов Р.К. и др. Установлению оптимального режима орошения в условиях гидроморфных почв Хорезма, посвящены работы Исабаева К., Хамидова М., Эшчанова О., Курамбаева М., Форкуца И. и др. В результате этих исследований получено много научно - прикладных данных и выводов о составляющих водного и солевого баланса, выявлены закономерности в создании пресного слоя грунтовых вод и т.д. Вышеуказанные исследования представляют собой большую научную и практическую ценность. Однако, большинство из них, выполнено в период достаточной обеспеченности водными ресурсами, которая к настоящему моменту, значительно снизилась.

Параметры бороздкового полива для разных условий и, достижимый КПД полива, детально изучены Лактаевым Н.Т., Безуевским И.Л., Севрюгиным В.К., Хорстом М.Г. и др. Технологию полива в условиях малых и нулевых уклонов, исследовали: Ляпин А.Н., Челюканов М.Д., Безуевский И.Л.; Павлов Г.Н.; Мухамедов А.; Курбанбаев Е.К. Встречный полив по горизонтальным бороздам из однобортных оросителей, был разработан в проекте освоения малоуклонных земель Каракалпакии (Новикова А.В.; Классен, Глозман).

Водосберегающие технологии «полива через борозду» в разных условиях изучены: Мелькумовой Ж., Балгабаевым Н.Н., Стулиной Г. В., Хорстом М.Г., И.И. Ким, M.G.Horst, S.S.Shamutalov, J.M.Gonçalves, L.S.Pereira, Junya Onishi, Paluashova Gavharay, Hiroshi Ikeura, Mulubrehan Kiflea и др.

Вопросы распределения солей по бороздам в процессе орошения отражены только в пособии ФАО, ч. 6, где приведен обзор методов регулирования солевого режима почвы при бороздковом поливе Brouwer et all.

Оценка предшествующих исследований по низовьям р. Амударья выявила, недостаточную изученность влияния различных технологий полива на возможность управления солевым режимом почвы. Этим обосновывается необходимость изучения особенностей солевого и водного режимов орошаемого

поля, при применении встречного полива. Также выявлено, что водосберегающая технология, «полива через борозду», в условиях засоленных гидроморфных почв, не достаточно исследована.

Во второй главе диссертации **«Природно-хозяйственные условия и методика проведения опытов»**, описаны условия Хорезмской области, приведены её климатические, природные, водохозяйственные и мелиоративные характеристики. Описана методика проведения полевых исследований на опытных участках, приведены схемы опытов, результаты полевых и лабораторных определений водно-физических свойств почв в исходном состоянии, оборудование участков, методы наблюдений, измерений и т.д.

Основными геоморфологическими элементами низовий Амударьи, нарушающими равнинность дельты, имеющей общий уклон 0,0001 – 0,0002 в северном направлении, являются плоские ложбины, сложенные супесчано-суглинистыми отложениями, подстилаемые разнозернистыми песками.

Сезонное засоление почв, обусловленное близким залеганием грунтовых вод основная проблема продуктивности орошаемых земель в Хорезме. В течение многих лет, к концу вегетации около 50 % орошаемой территории, имеют среднюю и сильную степень засоления почв. В районах проведения исследований средне и сильно засоленные земли составляют 23 - 29 %, орошаемых земель по Ханкинском району и более 50 % - по Хивинскому. Тип засоления изменяется от сульфатного до хлоридно-сульфатного. Управление водным и солевым режимом орошаемых земель тесно связано с видом культур, и связанных с ним, водоподачей и технологиями полива.

Опыты в вариантах: «встречный полив» по бороздам и контроль – обычный полив в одну сторону, проводились на полях Хорезмского ОПХ САНИИРИ (НИИИВП) в Ханкинском районе в 2004-2005 гг. «Полив через борозду» исследовался в Хивинском районе, на территории опытного участка Ургенчского государственного Университета в 2006 году (Рис.1).

Повторность опытов трёхкратная. Участки были оборудованы: средствами водоучета, кустами скважин по створам «контроль» и «опыт», для наблюдений за уровнем и минерализацией грунтовых вод. Куст состоял из трёх скважин, глубиной 1,5; 2,5 и 3,5 м. соответственно. В опыте по встречному поливу установлено - 21 куст скважин, а в опыте полив через борозду – 27.

Для оценки исходного состояния и свойств почв, на каждом из вариантов опыта были заложены по три почвенных разреза, в которых выполнены генетическое описание почвенного профиля и определение объемной массы - методом режущих колец. Около почвенных разрезов определена водопроницаемость почвы, в трёх повторностях, методом Нестерова.

В период поливов по вариантам велись измерения объема подачи воды на поле водосливами Томпсона и Чиполетти.

Измерение влажности почвы велось термостатно-весовым методом, а также непрерывно, с помощью датчиков влажности FDR, установленных в почвенном профиле почвы, на глубинах: 20, 40, 60, 80 и 100 см.

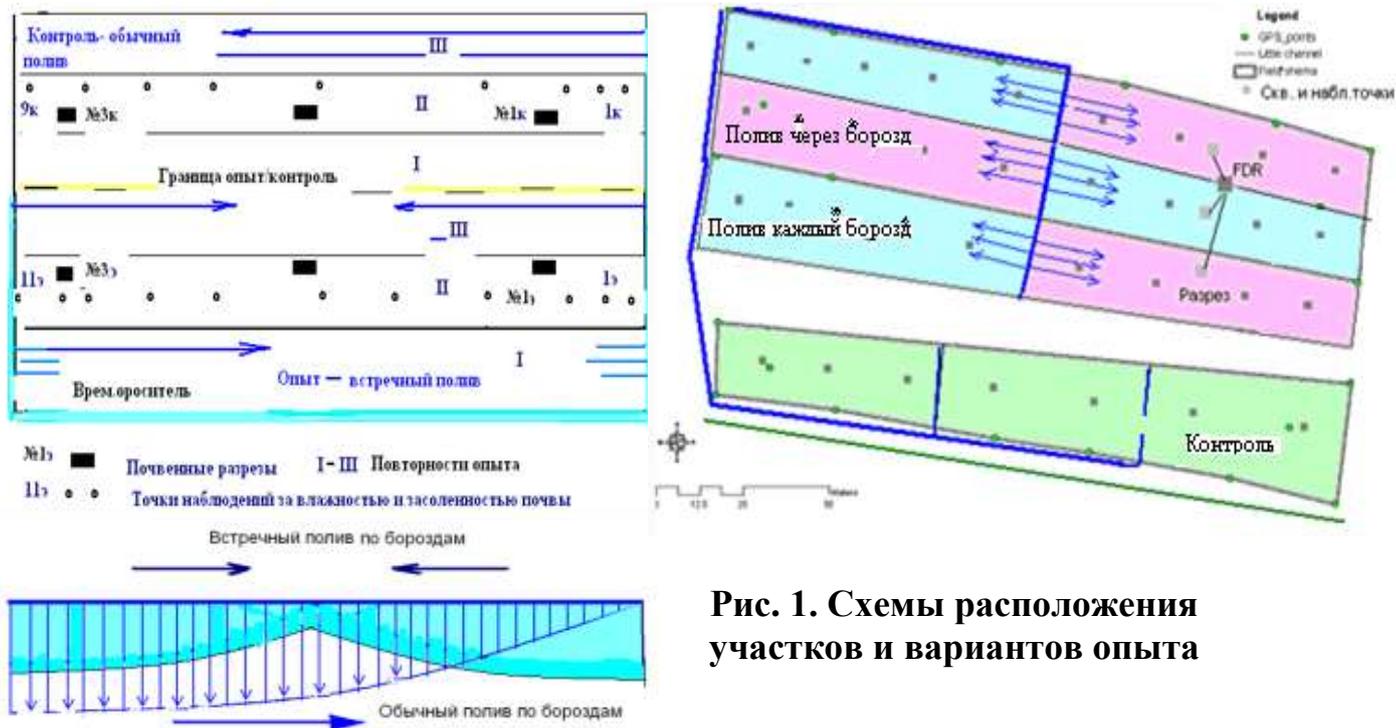


Рис. 1. Схемы расположения участков и вариантов опыта

По данным мини метеостанции проекта ZEF, с автоматическим регистратором данных и испарителем, установленных на метеоплощадке в г. Хива, определены метеорологические данные: суточные температуры и влажность воздуха, осадки, скорость ветра и испарение с водной поверхности. На основании климатических данных рассчитана суточная эвапотранспирация (ET_0) по Пенману-Монтейту. Схемы опытов приведены в табл.1 и на рис. 1.

Таблица 1

Схема опытов по технологиям полива по бороздам

№№	Местоположение, характеристика почв участка, дата	Площадь, га	Варианты	Длина борозды, м
Опыт-1	Ханкинский район, почвы слоистые, суглинистые, слабодренлируемые, озёрные отложения, среднесоленные. Сорт хлопчатника Хорезм-127. 2004-2005 гг.	3,24	Контроль - обычный полив в одну сторону	300
			Встречный полив	150
Опыт-2	Хивинский район, легкосуглинистые, однородные, слабозасоленные. Сорт хлопчатника Бухара -6. 2006 г.	2,5	Контроль-полив в каждую борозду	90
			Полив через борозду	90
			Практика фермера-метод бассейна	50-70

В третьей главе диссертации «Оценка экспериментальных данных полива по бороздам при исследуемых технологиях», приводятся результаты экспериментальных исследований по технологиям полива, а также дана оценка параметров поливов: длина борозды, расход в борозду, продолжительность полива, поливные и оросительные нормы при встречном и поливе через борозду, в сравнении с обычными поливами (и нормативами).

«Встречный полив» рекомендуется для малоуклонных земель, где существует проблема медленного продвижения воды по борозде и значительны

потечи воды на фильтрацию. «Встречный полив» – это форсированное заполнение поливных борозд с двух сторон поля.

В опытах по встречному поливу, расходы воды в борозду изменялись в интервалах 0,91-1,36 л/с в 2004 году и 0,76-1,42 л/с - в 2005 году, что почти соответствует расходам в борозду при малых уклонах местности, рекомендованных Н.Т.Лактаевым. Сравнение продолжительности обычного и встречного поливов, показало, что, в условиях опыта, за 2 года в среднем, продолжительность встречного полива, по отношению к обычному поливу, сокращается в 2,2 раза (с 16,4 до 6,3 до часов), так как заполнение борозд происходит быстрее. За счет обеспечения равномерного увлажнения почвы с двух сторон, экономия оросительной воды составила 321 м³/га в 2004 и 914 м³/га в 2005 году. При небольших оросительных нормах, имеющих место в этой зоне, за счет близкого залегания грунтовых вод, предлагаемая технология позволяет сэкономить до 15 - 25 % воды, затрачиваемой при обычном поливе в одну сторону (таблица 2).

Таблица 2

Поливные и оросительные нормы хлопчатника, в вариантах опыта, м³/га

№ варианта	Варианты	Поливы				Оросительная норма	%
2004 год		1-полив 5.07.04	2-полив 23.07.04	3-полив 21.08.04			
1	Обычный полив (контроль)	855,8	547,3	765		2168,1	
2	Встречный (опыт)	569,5	523,4	754,5		1847,4	
	Разница	-286,3	-23,9	-10,5		-320,7	-15
2005 год		1-полив 21.06.05	2-полив 3.07.05	3-полив 4.08.05	4-полив 24.08.05		
1	Обычный полив (контроль)	697,8	643,8	1001	1258,9	3601,5	
2	Встречный (опыт)	538,5	545,8	965,1	638,5	2687,9	
	Разница	-159,3	-98	-35,9	-620,4	-913,6	-25
Среднее							-20
2006 год		20.06.2006	04.07.2006	27.07.2006			
Полив в каждую борозду (Контроль)		1268,4	887,2	1286,9		3442,5	
Полив через борозду		696,6	625,1	967,6		2289,3	
Полив в каждую борозду (практика фермера)		1239,4	915,7	1078,5		3233,6	
Разница к контролю - полив в каждую борозду							
Полив через борозду, м ³ /га		-571,8	-262,2	-319,3		-1153,2	
То же, %		-45,1	-29,5	-24,8		-33,5	
Практика фермера, м ³ /га		-29,0	28,5	-208,4		-208,9	
То же, %		-2,3	3,1	-19,3		-6,5	

Во время проведения поливов наблюдался подъём грунтовых вод, зависящий от норм подачи воды. В среднем по створам скважин уровень грунтовых вод поднимался до 0,6 – 0,9 м от поверхности земли. Средние за вегетационный период глубины залегания грунтовых вод в 2004-2005 гг. составили: 0,98 м, при размахе данных 0,82-1,04 м. Отсутствие существенных различий между вариантами подтверждено статистически. Минерализация грунтовых вод за два

года наблюдений менялась незначительно: 1,43-2,97 г/л - при встречном поливе и 1,71-3,45 г/л-на контроле.

По вариантам, встречный и обычный поливы, урожаи соответственно составили: 29,5 и 21,4 ц/га в 2004 году и 27,6, и 20,5 ц/га в 2005 году. То есть, за счет обеспечения более благоприятных почвенных условий для растений, в течение 2 х лет на участке встречного полива, получены урожаи хлопчатника на 7-8 ц/га выше, чем на участке обычного полива. За счёт этого, удельные затраты воды на единицу урожая в 2004 году составили 62,6 м³/ц. при встречном поливе, и 101,4 м³/ц в обычном поливе в одну сторону, а в 2005 году, соответственно 97,3 и 176,1 м³/ц. То есть, встречный полив позволил сократить удельные затраты воды на 40- 80 %.

«Полив через борозду». «Полив через борозду» -простой технологический приём, применяемый земледельцами при ограниченном количестве воды. С научной точки зрения, при поливе через борозду увлажнение не заливаемой борозды происходит за счёт капиллярного перетока воды от влажной борозды - к сухой. Полив хлопчатника «через борозду» не исследован для условий применения его на засоленных гидроморфных почвах. В условиях близкого залегания грунтовых вод, борозды работают в подпёртом режиме, риск недоувлажнения почвы уменьшается, а риск засоления - увеличивается.

По данным опытов установлено, что: затраты воды за вегетацию при технологиях «полив в каждую борозду» и «полив через борозду» соответственно составили 3443 м³/га и 2289 м³/га, то есть за вегетацию было сэкономлено или 1153 м³/га или 33,5 % воды. Наибольшая экономия воды: 45%, почти 600 м³/га, была получена в первом поливе через борозду, а во втором и третьем поливах, экономия воды составляла, соответственно 29,5 и 24,8 % (260 и 320 м³/га). Следовательно, в условиях близкого залегания грунтовых вод (0,88 м), наибольшая экономия воды достигается в первый полив, когда почва более сухая и УГВ более глубоко. Урожай хлопчатника составил 33,4 ц/га и 32,1 ц/га (практика фермера 29,6 ц/га), а удельные затраты воды соответственно, 103 и 71 м³/ц.

В четвертой главе диссертации **«Закономерности миграции влаги и солей, особенности водно-солевого режима и баланса поля в зоне аэрации при встречном поливе и поливе через борозду»**, рассмотрены особенности перемещения влаги и солей в зоне аэрации, при изученных технологиях полива, приведены результаты исследований водно-солевого режима и баланса поля.

Обработкой данных по влажности почв, при встречном поливе, в среднем для поля не выявлено его влияния на влажность почвы. Также из-за высокой влажности почвы, при сравнении данных по вариантам, как для слоя 0-60 см, так и для слоя 0-40 см, не обнаружено существенных различий в коэффициенте эффективности полива, который отражает равномерность увлажнения поля. Тем не менее, для нижней части поля, встречный полив показал лучшее увлажнение почвы, чем на контроле (Рис.2). Изменение распределения влаги под влиянием обычного и встречного поливов в концевой части поля, за вегетацию показано на рисунке 2. Из рисунка видно, что в условиях близкого расположения грунтовых вод, почти весь период вегетации почва находится в насыщенном состоянии

(0,7 от ППВ и выше). Данные по влажности почвы в точках, расположенных в нижней части створа, (Рис.2А, Т9 контроль и Т10 опыт), показывают, что заметное уменьшение влажности от полива к поливу происходит лишь в слое 0-50 см, а ниже этого уровня, - почва насыщена водой.

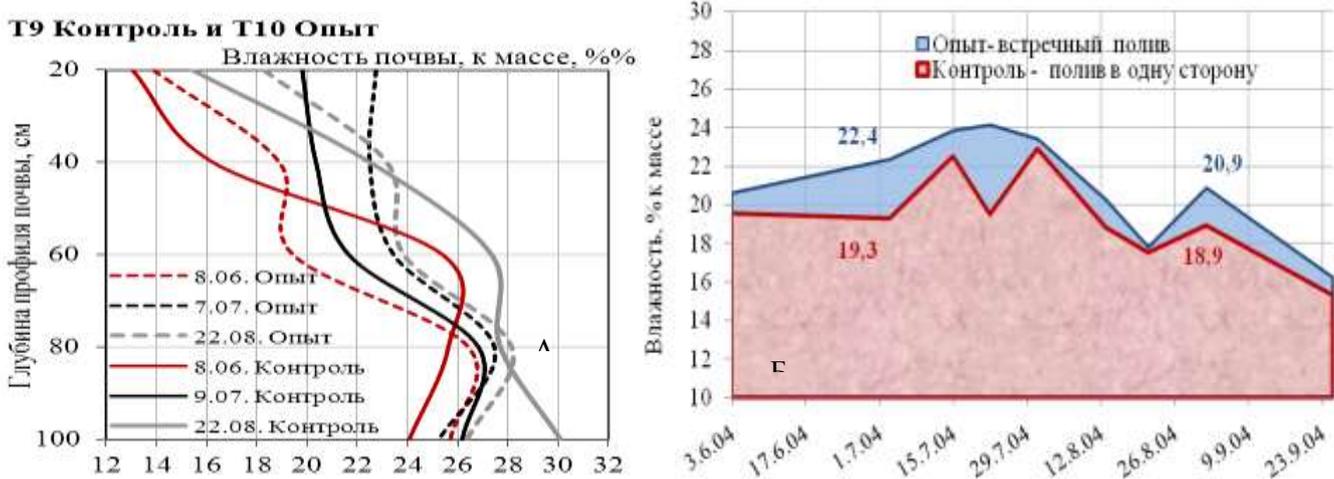


Рис. 2. Профиль и динамика влажности почвы по периодам наолюдении А) точки 9 и 10 в концевой части поля, 2005 г.; Б) участок от 200 до 300 м длины поля, слой 0-60 см, 2004 г.

Из рисунка 2А видно улучшение распределения влаги в профиле почвы в концевой части поля при встречном поливе. Из рисунка также 2Б следует, что на варианте встречного полива в нижней трети поля, в течение вегетации влажность верхнего 0 - 60 см слоя почвы выше, чем при поливе в одну сторону на 1,75 % к массе или в 1,1 раза.

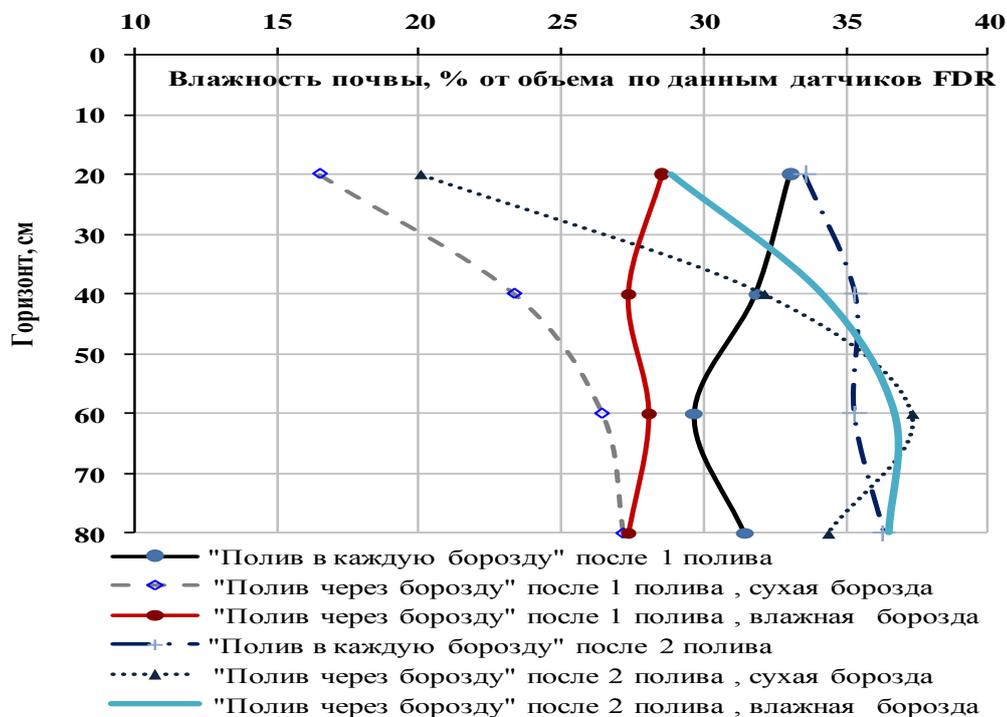


Рис.3. Профиль влажности почвы по данным датчиков FDR в сухих и увлажнённых бороздах

Фрагмент данных по динамике влажности почвы в вегетацию (Рис.3), показывает, как специфические гидроморфные условия Хорезма (при близких грунтовых водах) влияют на профиль увлажнения почвы.

Из рисунка 3 видно, что после первого полива, в почве происходит смыкание капиллярной и фильтрующей влаги, поэтому второй и последующие «поливы через борозду» проводятся в капиллярно-подпертом режиме и не приведут к недоувлажнению почвы в корневой зоне хлопчатника.

В разделе о солевом режиме почв при двух исследованных технологиях полива по бороздам приводятся фактические статистические обработанные данные о динамике засоления почв и даны комментарии к влиянию технологий.

Лучшее увлажнение почв при подаче воды с поверхности, позволяет переместить соли из корнеобитаемой зоны вниз, уменьшить солевой стресс растений, и, сохранить урожай. Результаты исследования показали, что при обычном поливе участка малоуклонных земель, в одну сторону, нижняя половина поля имеет, к осени, более высокую степень засоления почвы, а встречный полив оказывает благоприятное мелиоративное воздействие на почвы.

Таблица 3

Сравнение динамики засоления почвы (ЕСе, dS/m) по длине поля, при обычном и при встречном поливе, слой 0-60 см

Первая (верхняя) половина поля в направлении полива						Вторая (нижняя) половина поля в направлении полива					
Код точки	Расстояние от начала поля, м	18 мая	26 июня	30 авг.	Разница конец - начало вег.	Код точки	Расстояние от начала поля, м	18 мая	26 июня	30 авг.	Разница конец - начало вег.
Контроль-обычный полив в одну сторону											
1 К	5	5,0	11,0	5,9	0,9	6К	150	14,7	12,1	12,3	-2,4
2 К	10	6,3	4,9	9,7	3,4	7К	200	9,0	9,1	15,9	6,8
3 К	25	7,5	7,6	10,9	3,4	8К	250	10,9	13,6	20,9	10,0
4 К	50	9,5	12,3	16,6	7,0	9К	295	12,5	12,6	16,4	3,9
5 К	100	9,1	10,5	15,2	6,1						
Средн.		7,5	9,3	11,7				11,8	11,8	16,4	
НСР					4,2						4,6
td					td=1,99 <tst=2.3						td=2,52<t st=2.4
	Оценка разности при p=0,95				Не сущ.						Не сущ.
Опыт-встречный полив с двух сторон поля											
1 Е	5	3,3	5,6	8,9	5,6	6 Е	150	10,7	9,3	13,2	2,5
2 Е	10	2,9	4,4	10,2	7,3	7Е	200	8,2	6,5	6,8	-1,5
3 Е	25	3,4	4,0	5,4	2,0	8Е	250	8,8	8,2	6,3	-2,5
4 Е	50	8,0	8,5	7,6	-0,4	9 Е	275	11,3	11,7	11,5	0,2
5 Е	100	8,6	9,5	18,6	9,9	10 Е	285	11,4	9,6	12,0	0,6
						11 Е	295	10,6	9,8	11,7	1,2
Средн.		5,2	6,4	10,1				10,2	9,2	10,2	
НСР					4,9						0,1
td					td=1,9< tst=2.3						td=0,06<t st=2.2
Разница средних: Контроль-Опыт											
НСР		2,2	2,9	1,5	-0,7			1,6	2,7	6,1	4,5
td		td=1,49 <tst=2. 3	td=1,66 <tst=2. 3	td=0,5 5<tst= 2.3				td=1,2 3<tst=2 .3	td=2,21 <tst=2.3	td=2,88 >tst=2. 3	
p=0,95		Не существенная						Не существенная		Сущес твенна	

Сравнение засоления почвы в слое 0-60 см в верхней и нижней частях поля по периодам наблюдений, показало, что в начале вегетации в первой половине поля, между вариантами засоление почвы различалось на - 2,3 dS/m. (табл.3).

В верхней части поля, в период вегетации хлопчатника, происходило увеличение засоленности почвы на обоих вариантах пропорционально, и, разница между вариантами, по периодам наблюдений, почти сохранялась. Прирост от начала к концу вегетации по вариантам соответственно составил: на контроле 4,2 dS/m, а в опыте 4,9 dS/m.

Во второй части поля, при обычном поливе в одну сторону, к концу вегетации (к 30 августа), произошло существенное нарастание засоления почвы, в то время как на варианте «встречный полив» засоление почвы не увеличилось. В итоге, разница засоленности в вариантах к концу вегетации составила 6,1 dS/m (табл. 3).

Данные о динамике засоленности профиля почвы по ЕСе в конце поля (Т.9 и Т10, рис. 4Б), показывают, что нисходящие потоки, создаваемые встречным поливом в конце поля, снижают нарастание засоления почвы в период вегетации.

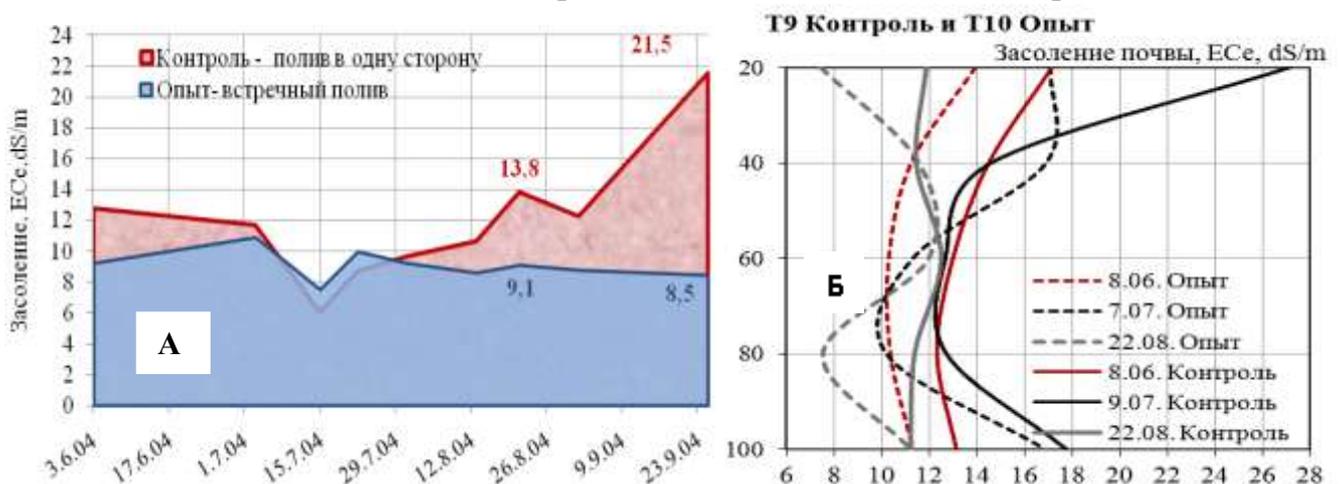


Рис. 4 Профиль и динамика засоленности почвы по периодам наблюдений А) участок от 200 до 300 м длины поля, слой 0-60 см, 2004 г; Б) точки 9 и 10 в концевой части поля, 2005 г.

Рассмотрение динамики засоления почвы в слое 0-60 см в нижней трети поля показало отсутствие накопления солей, при встречном поливе, в то время как при обычном поливе, оно достигало 10 dS/m (Рис.4А).

Следовательно, встречным поливом достигается более равномерное распределение поливной воды по поверхности поля и, более эффективное регулирование солевого режима почвы.

Сравнение данных при поливе через борозду показывает, незначительное различие сезонного засоления почвы на контроле и в варианте «полив через борозду». Увеличение засоления от весны к осени в среднем составило 3,08 dS/m-при поливе в каждую борозду и 3,82 dS/m, - при поливе через борозду, то есть разница составляет всего 0,7 dS/m (табл. 4).

Сравнение составляющих водного и балансов по вариантам опыта 2004 и 2006 гг., показало, что:

При встречном поливе, поступление воды из грунтовых вод на покрытие водопотребления составляет: на контроле - «полив в одну сторону» - 57 %, а в опыте, «встречный полив» - 61 % от водопотребления, при этом разница в абсолютных величинах, всего 219 м³/га.

Изменение электропроводности E_{ce} dS/m, -показателя засоления почв, от весны к осени для слоя 0-60 см, по длине поля (Хива 2006 год)

Варианты	Период наблюдения	Расстояния от начала поля, м				Среднее по полю	Мин.	Мах.	Размах	Ст.откл
		10	25	50	90					
Контроль-полив в каждую борозду	Весна 27.04.06	2,43	3,02	2,78	4,32	3,14	2,43	4,32	1,9	
	Осень 05.09.06	5,48	6,27	6,02	7,10	6,21	5,48	7,10	1,6	
	Разница	3,05	3,25	3,24	2,78	3,08	2,78	3,25	0,5	К-О
Опыт-полив через борозду	Весна 27.04.06	1,82	2,65	4,63	3,46	3,14	2,65	4,63	2,0	0,52
	Осень 05.09.06	5,72	6,79	7,09	8,22	6,95	5,72	8,22	2,5	
	Разница	3,90	4,14	2,46	4,77	3,82	2,46	4,77	2,3	О-Ф
Сравнение данных о засолении осенью										
Через борозду - в каждую борозду		0,2	0,5	1,1	1,1	0,7				
Разница прироста засоления от начала к концу вегетации										
Опыт-Контроль		0,8	0,9	-0,8	2,0	0,7				

При этом прирост от весны к осени запасов солей в зоне аэрации по фактическим данным, составил: на контроле - 66,0 т/га, а в опыте 18,6 т/га, то есть разница между вариантами опытов составила 47,4 т/га. Вывод: на варианте полив в одну сторону произошел выпор солей из глубинных горизонтов, а на встречном поливе соленакопление меньше, за счет более равномерного увлажнения почвы. Значит, **встречный полив оказывает благоприятное мелиоративное воздействие на почвы.**

«Полив через борозду». Поступление воды из грунтовых вод на покрытие водопотребления при поливе в каждую борозду составляет 41 % от водопотребления, а при поливе через борозду 57 % (разница 16 %). Фактическая разница сезонного накопления солей при поливе через борозду, в сравнении с поливом в каждую борозду +0,7 dS/m (11,7 т/га). Исследованием выявлено, что при высоком засолении и влажности почвы, в суммарном давлении превалирует доля осмотического давления почвенной влаги, достигающая соотношения 8:1. Основным критерием для назначения поливов сельскохозяйственных культур, в таких условиях, является не влажность, а засоленность почв и при этом необходимо регулировать критическое суммарное давление почвенной влаги поливами поддерживая его на уровне (4-6 атм.), для второй и третьей фаз развития хлопчатника.

В пятой главе диссертации «**Прогноз водно-солевого режима почв на основе моделирования при различных вариантах управления в гидроморфных условиях**» для условий Ханкинского и Хивинского опытных участков выполнены прогнозы для различных заданных условий.

Для прогноза водного и солевого баланса поля принята модель, разработанная при научном сотрудничестве Средазгипроводхлопок-ЦНИИКИВР (Морозов А.Н., Злотник В.А.). Модель основана на суточном балансе влаги и солей в корнеобитаемом слое хлопчатника, имеет водный, солевой и почвенный

блоки, а также учитывают влаго-соле – перенос (в т.ч. конвективную диффузию). При моделировании использованы фактические данные: почвенных констант, засоления, климатических показателей, данных наблюдений за влажностью и грунтовыми водами.

Моделированием прогноза, при различных сценариях управления водно-солевым режимом почв, определены параметры ВСР (подача воды, накопление солей и режим поливов) и количественная оценка благоприятности мелиоративного состояния земель. Установлено, что: встречный полив снижает накопление солей за вегетацию; для поддержания суммарного давления, не выше критического значения, требуется увеличение подачи воды за вегетацию на $2000 \text{ м}^3/\text{га}$, при этом накопление солей снизится на $15 \text{ т}/\text{га}$; понижение УГВ, путём усиления дренированности, снизит накопление солей в зоне аэрации на $20 \text{ т}/\text{га}$; фактический водно-солевой режим зоны аэрации Хивинского участка совпадает с критическим режимом, то есть на практике мелиоративный режим поля благоприятный (Рис.5).

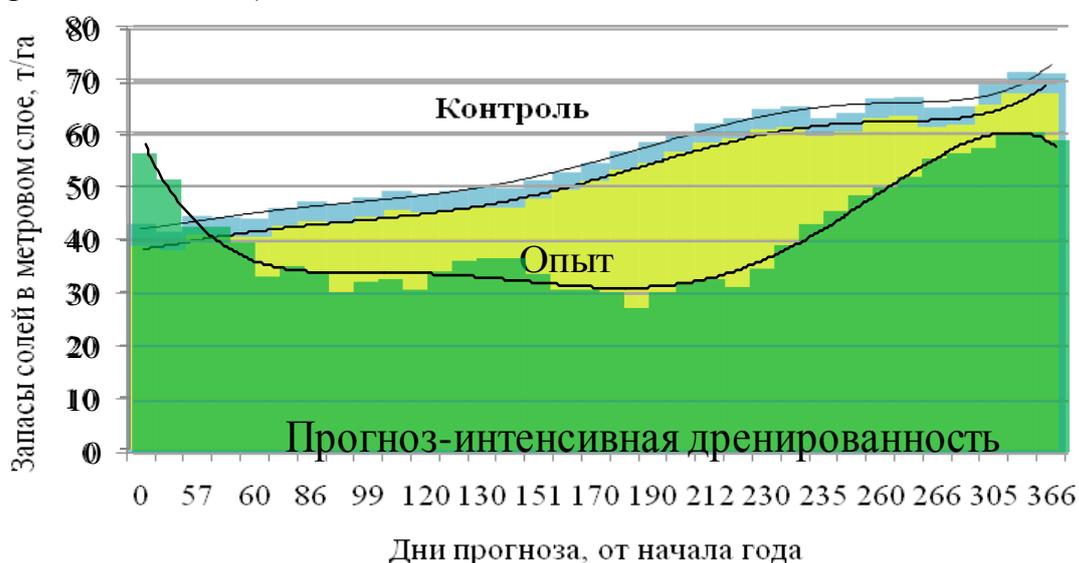


Рис. 5. Прогноз изменения элементов водного и солевого баланса при вариантах управления по данным участка в Ханкинском районе

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на основе исследований проведенных по теме диссертации доктора философии (PhD) на тему «Методы регулирования солевого режима почв путём совершенствования технологий полива хлопчатника по бороздам в низовьях р.Амударьи» представлены следующие выводы:

1. Для усовершенствованных водосберегающих технологий полива по бороздам, установлено что:
 - применение встречного полива позволяет - в 2,2 раза сократить продолжительность полива и на 15-25 % ($1000 \text{ м}^3/\text{га}$) затраты оросительной воды, в 1,1 раза увеличить влажность почвы в нижней части поля; вдвое сократить длину поливной борозды и оптимизировать распределение воды по длине поля;

- применение полива через борозду позволяет, уменьшить затраты оросительной воды - на 33,5 % (1153 м³/га, 45 % из которых, достигается в первый полив), и не создаёт недоувлажнения почвы в корневой зоне хлопчатника, при близком залегании грунтовых вод.

2. Воздействие технологий «встречный полив» и «полив через борозду» на солевой режим почв орошаемого поля, на основе исследованных закономерностей миграции влаги и солей состоит в том, что: встречный полив оказывает благоприятное мелиоративное воздействие на почвы нижней половины поля, так как накопление солей меньше на 10 dS/m; при поливе через борозду слабозасоленных почв, возможно превышение сезонного накопления солей (до 0,7 dS/m, в сравнении с поливом в каждую борозду), поэтому он рекомендуется в условиях: острого дефицита воды.

3. Выявленные особенности водно-солевого режима и баланса поля в зоне аэрации при встречном поливе и поливе через борозду, а также эмпирическая зависимость влияния засоленности почвы на потери урожая хлопчатника дают возможность прогнозировать экономические ущербы от засоления почв.

4. Уточнены критерии назначения поливов сельскохозяйственных культур на засоленных почвах в гидроморфных условиях:

- установлено что на засоленных почвах в гидроморфных условиях основным критерием назначения поливов хлопчатника, является осмотическое давление почвенной влаги (которое может достигать 70 % суммарного давления, и определяется по ЕСе почвы в корневой зоне);

- поддержание поливами суммарного давления почвенной влаги не выше 4-6 атм. (для второй и третьей фаз развития хлопчатника), позволяет избежать потерь урожая.

5. Моделирование и прогноз изменения составляющих водно-солевого режима (подачи воды, накопления солей), дают возможность оценки количественных показателей и выбора вариантов управления:

- при режиме орошения с поддержанием суммарного давления 6 атм. - на 2000 м³/га потребуются увеличение подачи воды за вегетацию и на 15 т/га снизится накопление солей;

- при понижении УГВ - накопление солей уменьшится на 20 т/га.

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

**SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF IRRIGATION AND WATER
PROBLEMS**

PALUASHOVA GAWHARAY QALBAEVNA

**METHODS OF REGULATION OF SALT REGIME OF SOILS BY
IMPROVING TECHNOLOGIES FOR COTTON IRRIGATION FURROWS IN
THE LOWER REACHES OF THE AMU DARYA RIVER**

06.01.02- -Amelioration and Irrigated Agriculture

**DISSERTATION ABSTRACT OF DOCTORAL
OF PHILOSOPHY (PhD) ON TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent – 2019

The theme of doctoral dissertation (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number № B2017.1.PhD/T.136

The doctoral dissertation has been prepared at the Scientific research institute of irrigation and water problems.

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

Scientific supervisor:

Shirokova Yulia Illarionovna
candidat of agricultural sciences

Official opponents:

Murodov Rustam Anvarovich
doctor of technical sciences

Norqulov Usmon Norqulovich
doctor of agricultural sciences

Leading organization:

UzGIP LLC

The defense will take place « ____ » _____ 2019 at ____ at the meeting of the Scientific council No DSc. 27.06.2017.T.10.02 at the Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers. (Address: 100000, Tashkent, Kari-Niyaziy, 39 h. Tel: (99871) 237-19-61, 237-22-09; fax: (99871) 237-54-79; e-mail: admin@tiiame.uz).

The doctoral dissertation can be reviewed at the Information Resource Centre of the Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers (is registered under No ____). Address: 100000, Tashkent, Kari-Niyaziy, 39 h., Tel: (99871) 237-19-45.

Abstract of dissertation send out on « ____ » _____ 2019 y.
(mailing report No ____ on « ____ » _____ 2019 y)

T.Z. Sultanov

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

A.A. Yangiev

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

M.Khamidov

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

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research is the improvement of irrigation technology along furrows to save water and regulate the salt regime of soils in the aeration zone, in conditions of hydromorphic low-slope lands of the Khorezm region.

The objects of research are hydromorphic of low-slope land saline soils of the Khanka and Khiva districts in the Khorezm region (EF SANIIRI and UrgenchSU).

The scientific novelty of the research is as follows:

irrigation parameters and water saving indicators of improved irrigation methods “counter-irrigation” and “irrigation through the furrow”, based on experimental studies are set;

the effects of the use of “counter-irrigation” and “irrigation through the furrow” technologies on the water-salt regime of field, taking into account of the patterns of migration of moisture and salts in the aeration zone are set;

methods for determining the timing of irrigation of cotton in hydromorphic conditions, taking into account soil salinity and osmotic pressure of soil moisture were improved;

have been methods of developed for managing the water-salt regime of irrigated field soils, based on modeling and forecasting changes in balance indicators.

Implementation of research results. Based on the results of research, improved irrigation technologies by furrows: counter-irrigation and alternate furrow irrigation, and materials on salt regime of soils in the lower reaches of the Amudarya River:

the established irrigation parameters and water saving indicators for improved irrigation technologies by the furrows of “counter irrigation” and “irrigation through the furrow” were introduced into irrigation systems and WUAs related to the Left Bank Amudarya Basin Administration of Irrigation Systems under the direction of Ministry of water economy (Reference Ministry of water economy №02/15-740 of August 24, 2018). As a result, during the growing season it is possible to save water on the field 25 33.5%;

the established impact of the use of “counter-irrigation” and “irrigation through the furrow” technologies on the mode water-salt field, taking into account the patterns of migration of moisture and salts in the aeration zone; improved methods for determining the timing of cotton irrigation under hydromorphic conditions, taking into account soil salinity and osmotic soil pressure moisture; the methods of management of soil-salt and water regimes on the irrigated field, based on modeling and forecasting changes in balance indicators, are implemented for use in the design of land reclamation facilities in Institute “LLC UzGIP” under the direction of Ministry of water economy (Reference Ministry of water economy №02/15-740 dated August 24, 2018). As a result of the application of research materials in projects for the reconstruction of land-reclamation objects, an opportunity is being created to improve the land-reclamation condition of the land;

counter-irrigation technology and improved methods for determining the timing of cotton irrigation under hydromorphic conditions, taking into account the degree of soil salinity and the osmotic pressure of soil moisture were introduced in the NIIIIVP experimental farm in 2018 and 2019 in the Khankinsky district of the Khorezm region in conditions of moderately saline soils with a shallow groundwater depth under the

direction of Ministry of water economy (Reference Ministry of water economy №02/15-740 of August 24, 2018). As a result of the use of “counter-irrigation”, the topsoil of the end part of the field takes place sufficient moistening and desalinization of the and an additional yield of cotton more than 7 centners per hectare is created, as well as a decrease in seasonal salinization of the soil by 10 dS/m, water for irrigation by 1000 m³/ha, water for leaching the soil 3000-4000 m³/ha).

The volume and structure of the dissertation. The thesis consists of an introduction, five chapters, conclusion, list of literature and appendixes. The thesis contains of 120 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Палуашова Г.К. Полив по бороздам. Журнал «Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги», №5, Ташкент, 2005. 36 с. (06.01.02; №4).
2. Палуашова Г.К. Электрон нам ўлчагич. Журнал «Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги», №9. Ташкент, 2006. С. 27-28. (06.01.02; №4).
3. Палуашова Г.К. Эффективность встречного полива хлопчатника по бороздам в условиях Хорезма. Журнал «AGROILM», № 1(29), Ташкент, 2014. С. 12-13. (06.01.02; №1).
4. Насонов В.Г., Палуашова Г.К., Широкова Ю.И. Влияние снижения подачи воды для орошения в маловодные годы на гидрогеологические показатели и засоление земель в Хорезмской области. Журнал «Вестник аграрной науки Узбекистана», № 3 (57), Ташкент, 2014. С. 23-27. (06.01.02; №7)
5. Палуашова Г. Широкова Ю.И. Водосбережение на поле при поливах через борозду в условиях засоленных земель Хорезма. Журнал «Вестник аграрной науки Узбекистана», № 2 (56) Ташкент, 2014. С.30-34. (06.01.02; №7).
6. Палуашова Г.К., Широкова Ю.И., Жуния О. Изучение эффективности полива хлопчатника через борозду в условиях засоленных почв. «Irrigatsiya va melioratsiya» Журнали. №02(4). Ташкент, 2016. С.9-13. (06.01.02; №10).
7. M.Ibrakhimov, A.Khamzina, I.Forkutsa, G.Paluasheva, J.P.A.Lamers, B.Tischbein, P.L.G.Vlek, C.Martius. Groundwater table and salinity: Spatial and temporal distribution and influence on soil salinization in Khorezm region (Uzbekistan, Aral Sea Basin). J. Irrigation and Drainage Systems. Netherland. 21/2007. Pp. 219-236 (05.00.00; №6).

II бўлим (II часть; II part)

8. Bernhard Tischbein, Usman Khalid Awan, Iskandar Abdullaev, Ihtiyor Bobojonov, Christopher Conrad, Hujjiyaz Jabborov, Irina Forkutsa, Mirzahayot Ibrakhimov, Gavhar Poluasheva. Water Management in Khorezm: Current Situation and Options for Improvement (Hydrological Perspective). Edited by Christopher Martius, Inna Rudenko, John P.A. Lamers, P.L.G Vlek. Springer 12/2011. Pp. 69-92.
9. Naylia Shsarafutdinova, G. Paluashova, Y. Shirokova. Experience on control of matrix and osmotic soil moisture potential under conditions of saline soils in Uzbekistan. // Journal of Arid Land Studies (JAALS). vol. 25 NO.3. December 2015. Pp. 201-204. (Impact Factor, IF 1.65)
10. Yulia Shirokova, G. Paluashova. Impact of reduced water availability for irrigation in dry years on hydrogeological measures and soil salinization in the lower reaches of the Amudarya river. // Journal of Arid Land Studies (JAALS).vol. 25 NO.3. December 2015. Pp. 197-200. (Impact Factor, IF 1.65)
11. Палуашова Г.К., Ониши Ж., Широкова Ю.И. Особенности полива хлопчатника через борозду в условиях засоленных почв Узбекистана. Журнал «The Way of Science», № 5 (39), Волгоград, 2017. С.35-37. (Impact Factor, IF 0.543).

12. Палуашова Г.К. Изучение методов контроля и управления солевым режимом почвы в условиях Хорезмской области. //Доклады Межд. научно-практической конференции 20-21 октября, Тараз -2005. Казахстан. С.165-168.

13. Курбанбаев Е.К., Новикова А.В., Широкова Ю.И., Форкуца И., Палуашова Г. Пути рационального использования поливной воды на поле в условиях низовьев р. Амударьи. //Республиканская научно - практическая конференция “Проблемы мелиорации орошаемых земель; водообеспеченность и эффективное использование”, Шымкент 14-15 сентября 2006. С.23-27.

14. Палуашова Г.К., Широкова Ю.И. Опыт контроля засоления и осмотического потенциала влажности почв в условиях низовьев Амударьи Узбекистана с помощью электрокондуктометров САНИИРИ, //Сборник научных докладов международной (4-й всероссийской) конференции молодых ученых и специалистов, "Новые технологии и экологическая безопасность в мелиорации" г. Коломна, Россия, 5-7 июня 2007. С. 224-232.

15. Толепова Ш., Палуашова Г. Широкова Ю.И. Анализ показателей водного и солевого режима орошаемых земель в низовьях р. Амударьи и влияние их на урожай хлопчатника. // Ўзбекистон республикаси мелиорация ва сув хўжалиги ривожланишининг замонавий муаммолар» мавзусидаги халқаро илмий-техник анжумани материаллари, 27-29 ноябрь 2008 й. ТИМИ, Тошкент. С. 68-71.

16. Ражабов А.А., Широкова Ю.И., Палуашова Г., Кошеков Р. Анализ эффективности промывных поливов в производственных и опытных условиях. //Науч. тр САНИИРИ «Проблемы и задачи целевого и эффективного использования водных ресурсов фермерскими хозяйствами» 23 декабря 2009 г. Ташкент. С. 169-180.

17. Палуашова Г.К. Исследование технологии встречного полива по бороздам в Хорезмской области и комплексная оценка её эффективности. //Материалы научно-практической конф. «Мелиорация и водные ресурсы: проблемы и пути их решения» 25 декабря 2010. Душанбе. С. 213-219.

18. Широкова Ю.И., Палуашова Г.К., Морозов А.Н. Расчеты прогноза водно-солевого режима орошаемых земель с помощью модели Средазгипроводхлопок-ЦНИИКИВР на основе экспериментальных данных по Хорезмской области. // Сборник научных трудов «Водное хозяйство и интегрированное управление водными ресурсами в странах ВЕКЦА: Проблемы и решения» Ташкент: НИЦ МКВК, 2012. С. 158-167.

19. Палуашова Г.К., Шарафутдинова Н.Ш., Широкова Ю.И. Контроль процессов изменения давления почвенной влаги для корректировки режимов орошения и снижения потерь урожаев. // Материалы респ. научно-практической конф. «Проблемы улучшения обеспеченности, качества водных ресурсов и мелиорации орошаемых земель республики Узбекистан» НИИИВП Ташкент, 20 декабря 2013, С. 161-166.

20. Широкова Ю.И., Палуашова Г.К. Водосбережение на поле-анализ возможностей. //Доклады II-ой Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение как фактор устойчивого развития водного хозяйства» 24 июня 2016. Тараз. С. 479-484.

Автореферат «IRRIGATSIYA VA MELIORATSIYA» илмий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз (резюме) тилларидаги матнлари мослиги текширилди (21.06.2019 й.).

Босишга рухсат этилди: **09.09.2019** йил
Бичими 60x45 ¹/₈, «Times New Roman»
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 3. Адади: 100. Буюртма: № .

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

