

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

---

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

**ЭГАМБЕРДИЕВА ШАХНОЗА АБДУРАШИДОВНА**

**БИРГАЛИКДА ЕТИШТИРИЛАЁТГАН ҒЎЗА ВА ДУККАКЛИ  
ЭКИНЛАРНИНГ ИЛМИЙ АСОСЛАНГАН СУҒОРИШ ТАРТИБИ ВА  
ТЕХНОЛОГИЯСИ (АНДИЖОН ВИЛОЯТИ ШАРОИТИДА)**

**06.01.02 – Мелиорация ва суғорма дехқончилик**

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

**ТОШКЕНТ – 2018**

**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**

**Эгамбердиева Шахноза Абдурашидовна**

Биргаликда етиштирилаётган ғўза ва дуккакли экинларнинг илмий асосланган суғориш тартиби ва технологияси (Андижон вилояти шароитида).....3

**Эгамбердиева Шахноза Абдурашидовна**

Научное обоснование режима орошения и технологии поливов совмещенного посева хлопчатника и бобовых культур (В условиях Андижанской области).....21

**Egamberdieva Shahnoza Abdurashidovna**

Scientific substantiation of irrigation regime and technology of irrigation of combined sowing of cotton and legumes(Case study in Andijan region).....39

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ

List of published works.....43

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

---

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

**ЭГАМБЕРДИЕВА ШАХНОЗА АБДУРАШИДОВНА**

**БИРГАЛИКДА ЕТИШТИРИЛАЁТГАН ҒЎЗА ВА ДУККАКЛИ  
ЭКИНЛАРНИНГ ИЛМИЙ АСОСЛАНГАН СУҒОРИШ ТАРТИБИ ВА  
ТЕХНОЛОГИЯСИ (АНДИЖОН ВИЛОЯТИ ШАРОИТИДА)**

**06.01.02 – Мелиорация ва суғорма дехқончилик**

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

**ТОШКЕНТ – 2018**

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2018.1.PhD/Т.555 рақами билан рўйхатга олинган.**

Диссертация Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтида бажарилган.

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

<b>Илмий раҳбар:</b>	<b>Серикбаев Бакир Серикбаевич</b> техника фанлари доктори, профессор
<b>Расмий оппонентлар:</b>	<b>Рахимов Шавкат Хударгенович</b> техника фанлари доктори, профессор <b>Сабитов Амонулло Убайдуллаевич</b> техника фанлари номзоди
<b>Етакчи ташкилот:</b>	<b>Тошкент давлат аграр университети</b>

Диссертация химояси Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти ҳузуридаги DSc.27.06.2017.Т.10.02 рақамли Илмий кенгашнинг 2018 й «\_\_\_» \_\_\_\_\_ соат \_\_\_ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100000, Тошкент ш, Қори Ниёзий кўчаси , 39 уй. Тел.: (99871) 237-22-67, 237-22-09, факс: (99871) 237-54-79. e-mail: [admin@tiame.uz](mailto:admin@tiame.uz))

Диссертация билан Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин ( \_\_\_\_\_ рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100000, Токент ш, Қори Ниёзий кўчаси, 39 уй. Тел.: (99871) 237-22-67.

Диссертация автореферати 2018 йил «\_\_\_» \_\_\_\_\_ куни тарқатилди.  
(2018 йил «\_\_\_» \_\_\_\_\_ даги \_\_\_\_\_ рақамли реестр баённомаси).

**Т.З. Султанов**

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

**А.А.Янгиев**

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

**А.Т.Салохиддинов**

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

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

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Жаҳонда аҳоли сонининг тез суръатда ўсиши, сувга бўлган талабнинг ортиши сабабли қишлоқ хўжалиги экинларини суғоришда ер ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш алоҳида аҳамият касб этмоқда. Шу жиҳатдан, қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришда суғориш тартиби ва технологиясини такомиллаштириш муҳим масалалардан бири ҳисобланади. Бу борада, етакчи мамлакатлар АҚШ, Канада, Россия, Изроил, Япония, Жанубий Корея, Хитой ва бошқа ривожланган давлатларда аҳолини озиқ-овқат маҳсулотлари билан таъминлайдиган, шу билан бирга ер ва сув ресурсларини иқтисод қиладиган қишлоқ хўжалик экинларини етиштиришга алоҳида эътибор қаратилган.

Жаҳонда ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, биргаликда етиштирилаётган экинларнинг бир марта ва мавсумий суғориш меъёрларини аниқлаш, суғориш тартиби, техника ва технологияларини такомиллаштириш, сувдан фойдаланиш самарадорлигини ошириш, бирга етиштирилаётган экинларнинг ҳосилдорликка таъсирини белгилаш услубларини ишлаб чиқишга йўналтирилган мақсадли илмий тадқиқот ишлари олиб бориш алоҳида аҳамият касб этади. Бу борада, жумладан бир мавсумда икки турдаги қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришда суғориш тартиби ва технологияларини такомиллаштиришга қаратилган илмий тадқиқотларни амалга ошириш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Ҳозирги кунда республикамизда бир мавсумда бир далада ғўза ва дуккакли дон экинларни етиштиришда суғориш тартиби ва технологияларини такомиллаштириш, ер майдонларидан олинадиган ҳосилдорликни ошириш билан биргаликда тупроқ унумдорлигини бойитиш шунингдек, сув ва ер ресурсларини самарали фойдаланиш усулларини такомиллаштириш бўйича кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантиришнинг бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «...қишлоқ хўжалигини ишлаб чиқариш соҳасига интенсив усулларни, энг аввало, сув ва ер ресурсларни тежайдиган замонавий агротехнологияларни жорий этиш»<sup>1</sup>га алоҳида эътибор бериш муҳим вазифа қилиб белгиланган. Мазкур вазифани амалга ошириш, жумладан, қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш тартиби ва технологиясини такомиллаштириш, суғориладиган ерларнинг унумдорлигини ошириш, ҳар гектар дала майдонидан бир йилда икки, уч ҳосил олиш, ер ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш бўйича илмий изланишлар олиб бориш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2017 йил 27 ноябрдаги ПҚ-3405-сон «2018-2019 йилларда ирригацияни ривожлантириш ва

---

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

суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилиш давлат дастури тўғрисида»ги Қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш тартиби ва технологияси бўйича қуйидаги олимлар илмий ишлар олиб борганлар: Суғориш тартиби бўйича А.Н.Костяков, И.А.Шаров, А.М.Альпатов, Б.А.Шумаков, С.Н.Рыжов, В.Е.Еременко, Н.Ф.Беспалов, Н.С.Горюнов, Ф.М.Рахимбоев, А.А.Терпигорев, А.К.Қашкарров ва бошқалар; Суғориш технологияси бўйича: А.Н.Костяков, Е.С.Марков, Н.Г.Раевская, Н.Т.Лактаев, Б.Б.Шумаков, А.А.Рачинский, С.М.Кривовяз, В.А.Анисимов, Г.А.Безбородов, Б.С.Серикбаев, Ф.А.Бараев каби олимлар томонидан кенг камровли илмий тадқиқотлар олиб борилган.

Кўплаб олимлардан А.Н. Костяков, С.Ф. Аверьянов, И.В. Маслов, В.А.Сурин, И.Алиев, Н.Ф.Бончковский, Н.Т.Лактаев, С.М.Кривовяз, И.С.Пашковский, В.Е. Чулаевский, Ж.Н. Мустафаев ва бошқалар суғориш эгатларининг бутун узунлиги бўйлаб фаол қатламнинг тупроқ-грунтларида инфильтрация ва фильтрациянинг математик талқинини ўрганишган, ўзгарувчан оқим билан суғориш имкониятлари эса А.Н.Костяков, Б.Б.Шумаков, И.А.Шаров, Г.В.Воропаев, С.М.Кривовяз, М.Ф.Натальчук, Г.Ю.Шейкин, Н.Т.Лактаев, А.Н.Ляпин, Н.Г.Раевская, В.Ф.Носенко ва бошқа олимларнинг илмий ишлари ўрганилган ҳамда маълум даражада ижобий натижаларга эришилган.

Бугунги кунда иқлимнинг глобал ўзгариш шароитида қишлоқ хўжалик экинларининг суғориш тартиби, техника ва технологияларини аниқлаш тўлиқ даражада ўрганилмаган. Биргаликда етиштирилаётган ғўза ва дуккакли дон экинларнинг суғориш тартиби ва технологияларини мақбул элементларини аниқлаш етарли даражада ўрганилмаган.

**Диссертация мавзусининг диссертация иши бажарилган олий таълим муассасасининг илмий тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти илмий тадқиқот ишлари режасининг 15.1/2016 - сонли «Андижон ва Тошкент вилоятлари фермер хўжаликларида ғўза қатор оралиғида дуккакли экинларни биргаликда етиштириш орқали ерларнинг унумдорлигини ошириш ва мелиоратив ҳолатини яхшилаш» (2015-2016 йй), 1.19/2014-сонли «Ирригация ва мелиорация тизимларидан фойдаланиш усулларини ишлаб чиқиш» (2014-2015 йй) мавзусидаги лойиҳалари доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** Андижон вилояти ўтлоқи бўз тупроқлари шароитида биргаликда етиштирилаётган ғўза ва дуккакли дон экинларининг суғориш тартиби ва технологиясини такомиллаштиришдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

Андижон вилояти бўз тупроқлари шароитида ғўза ва дуккакли дон экинларини биргаликда етиштиришда сув, ҳаво ҳарорати, намлиги, буғланиш, фаол қатламнинг намланиши, тупроқнинг механик таркиби ва экинларнинг ўсиш даврини ҳисобга олган ҳолда суғориш меъёрини илмий асослаш;

биргаликда етиштирилган ғўза ва дуккакли дон экинларини эгатлаб суғоришда эгат элементларининг параметрларини илмий асослаш;

биргаликда ғўза ва дуккакли дон экинларини етиштиришда суғоришнинг инновацион технологиялари такомиллаштириш;

биргаликда ғўза ва дуккакли дон экинларини етиштиришда ресурстежамкор мелиоратив тадбирларни такомиллаштириш;

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида Андижон вилояти Булоқбоши тумани Жўраполвон массиви «Замирабону саҳовати» фермер хўжалигининг ўтлоқи бўз тупроқлари олинган.

**Тадқиқотнинг предмети** биргаликда ғўза ва дуккакли дон экинларини етиштиришда ресурстежамкор суғориш тартиби, техника ва технологияси элементларининг мақбул қийматларини ташкил этади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқот жараёнида суғориш тартибини аниқлашда биоиклим ва сув баланси усули, фаол қатламдаги фильтрация ва инфилтрация ҳаракати тезлигини аниқлаш усули, ўзгарувчан оқим билан суғориш усули, эгатлаб суғоришда эгат охирида призма шаклида намланиш усули, эгатлаб суғоришда эгатда сувнинг ҳаракатини математик ҳисоблаш усулларидан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

биргаликда етиштирилган ғўза ва дуккакли дон экинларнинг суғориш меъёрини аниқлаш усули, биоиклим ҳусусиятларни ҳисобга олган ҳолда такомиллаштирилган;

биргаликда етиштирилган ғўза ва дуккакли дон экинларини суғориш технологияси усули, эгат элементларининг параметрлари (эгат узунлиги, нишаблиги, эни, эгатдаги сув сарфи, суғориш вақти, эгатдаги фаол қатламнинг намланиш миқдори, эгатда сувнинг юриш вақти ва узунлиги) асосида такомиллаштирилган;

узун берк эгатлар орқали ўзгарувчан оқим билан суғориш усули, эгат оғирида қўшимча призма шаклидаги намлик ҳосил қилиш асосида фаол қатламнинг бир текис намланиш технологияси такомиллаштирилган;

биргаликда ғўза ва дуккакли дон экинларини етиштиришда ресурстежамкор мелиоратив тадбирлар усули, сувдан самарали фойдаланиш ва тупроқдаги азот ва гумус миқдорини 0,11-0,2 фоизгача ошириш асосида такомиллаштирилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

қишлоқ хўжалик экинларини суғориш тартиби, техника ва технологияларини танлаш услубини калибровка ва адаптация қилишда Ўзбекистондаги кўп йиллик тажриба натижалари ва дала тадқиқотларини инобатга олган ҳолда такомиллаштирилган.

Андижон вилоятининг табиий-хўжалик шароитида биргаликда ғўза ва дуккакли дон экинларини етиштиришда, суғориш тартиби ва технологияларининг мақбул қийматлари такомиллаштирилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги умумий қабул қилинган тадқиқот усуллари ҳамда олинган назарий натижаларнинг амалий маълумотлар билан тасдиқланганлиги, тажриба натижаларини ушбу тадқиқот йўналишида бошқа муаллифларнинг натижалари билан таққосланганлиги ва тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий қилинганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.**

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти бўз тупроқлар шароитида ғўза ва дуккакли дон экинларни суғориш тартиби ва суғориш меъёрини аниқлашда биоиклим усули асосида ҳисоблаш, инновацион технологияларинг мақбул элементларини аниқлаш билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти фермер хўжаликлари, сув истеъмолчилари уюшмалари, Ирригация тизимлари ҳавза бошқармалари, лойиҳа-қидирув ва олий ўқув юртларида фойдаланиш учун ғўза ва дуккакли дон экинларини бирга етиштиришда ресурстежамкор суғориш тартиби ҳамда технологияларини ишлаб чиқилганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Биргаликда ғўза ва дуккакли дон экинларни етиштиришда суғориш тартиби ва технологияларини такомиллаштириш бўйича олиб борилган илмий тадқиқотлар натижалари асосида:

Андижон вилояти ўтлоқи бўз тупроқлари шароитида ғўза ва дуккакли дон экинларини биргаликда етиштириш технологияси Андижон вилояти Булоқбоши тумани худудидаги Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги тасарруфига кирувчи Норин-Қорадарё Ирригация тизимлари ҳавза бошқармасига қарашли «Замирабону саҳовати», «Тўхтасин меваси», «Эргаш раҳмон ерлари» ва «Зоиржон Низомов» фермер хўжаликларида тадқиқотнинг илмий ишланмалари жорий қилинган (Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 2018 йил 5 февралдаги 02/29-84-сон маълумотномаси). Илмий тадқиқот натижасида пахта ҳосилини гектарига 2,2 центнер кўпаштиришга, бир гектар ғўза даласидан кўшимча (пахта ҳосилига) 16,5 центнер дуккакли дон ҳосили ва 36 центнер ем-ҳашак олиш имкони яратилган;

ғўза ва дуккакли дон экинларни биргаликда етиштириш орқали ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги тасарруфига кирувчи Норин-Қорадарё Ирригация тизимлари ҳавза бошқармаси қошидаги Мелиоратив экспедициясида жорий этилган (Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 2018 йил 5 февралдаги 02/29-84-сон маълумотномаси). Илмий тадқиқот натижасида суғориладиган

майдонларнинг фаол тупроқ қатламидаги гумус ва азот миқдорларини ошириш орқали тупроқнинг бонитет балини 7-9 фоизгача ошириш имконини берган;

биргаликда ғўза ва дуккакли дон экинларини етиштиришда, эгатларнинг узунлиги, сув сарфи, суғориш вақти, эгат сувларининг маълум вақтда оқиб ўтиш узунлиги, гидравлик элементлари ва фаол қатламнинг намланиш текислигини таъминлаш технологиялари Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги тасарруфига кирувчи Норин-Қорадарё Ирригация тизимлари ҳавза бошқармасида жорий этилган (Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 2018 йил 5 февралдаги 02/29-84-сон маълумотномаси). Илмий тадқиқот натижасида, гектаридан вегетация даврида 800 куб метр сув тежаш, узун эгатларда ўзгарувчан оқим технологияси асосида эгатларнинг фойдали иш коэффициенти 0,95-0,97 гача, сувдан фойдаланиш коэффициенти 0,96-0,98 гача, суғориладиган майдонлардан фойдаланиш коэффициенти 0,91-0,92 гача кўтариш имконини берган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари 2 та халқаро ва 1 та республика илмий - амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича 8 та илмий ишлари нашр қилинган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 8 та илмий мақолалар, жумладан, 6 та республика ва 2 та хорижий журналларда нашр этилган.

**Диссертациянинг ҳажми ва тузилиши.** Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ҳажми 120 бетни ташкил этган.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш қисмида** Ўзбекистон ва жаҳонда ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган. Тадқиқотнинг мақсади, вазифалари ҳамда объекти ва предмети тавсифланган, тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги баён қилинган. Муаммонинг ўрганилганлик даражаси ва тадқиқотларнинг ИТИ тадқиқот режаларига узвий боғлиқлиги, тадқиқотларни олиб бориш услублари, бажарилган тадқиқот натижаларининг илмий янгилиги ва уларнинг ишончлиги, олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларининг жорий қилинганлиги, нашр этилган илмий ишлар ва диссертация тузилиши ҳақида маълумотлар берилган.

Диссертациянинг **Вўза ва дуккакли дон экинлари етиштиришда ресурстежамкор суғориш тартиби ва технологияларни қўллашнинг таҳлили** деб номланган, биринчи бобида тадқиқотлар ўтказилган жойнинг табиий - хўжалик шароити ва ерларнинг ҳозирги мелиоратив ҳолати, Андижон вилояти шароитида қишлоқ хўжалик экинларини етиштиришда қўлланилаётган суғориш тартиблари баён этилган.

Диссертация мавзуси бўйича, қишлоқ хўжалиги экинларининг суғориш тартиби, усули, техника ва технологиялари алоҳида ҳар турли табиий хўжалик шароитларида бажарилган. Олимлардан А.Н.Костяков, С.Ф.Аверьянов, В.В.Колпаков, Е.С.Марков, М.Ф.Натальчук, А.И.Голованов, И.П.Айдаров, И.А.Шаров, Блейни-Кридли, М.Х.Пенманлар, С.Ф.Аверьянов, И.Г.Алиев, Н.Ф.Бончковский, Ж.С.Мустафаев, Н.Р.Хамраев, Б.С.Серикбаев, Ф.А.Бараев, М.Х.Хамидов ва кўпгина олимларнинг илмий услубий тадқиқотлари ўрганилган.

Андижон вилояти табиий хўжалик шароитида илк бор ўтлоқи бўз тупроқлар шароитида ғўза ва дуккакли дон экинларини етиштиришда ресурстежамкор техника ва технологияларини ишлаб чиқишда назарий, экспериментал илмий текшириш ва дала ишлари олиб борилди.

Диссертациянинг **Вўза ва дуккакли экинларни биргаликда етиштиришнинг суғориш тартиби ва технологиясини назарий илмий тадқиқот иши натижалари** деб номланган, иккинчи бобида, ғўзани суғориш тартиби ва технологиясини танлаш, эгатлаб суғоришда сувнинг филтрация ва инфилтрацияга кетган қийматлари ҳисобланган ва эгатдаги сувнинг ҳаракатининг математик модели танланган.

Қишлоқ хўжалиги экинларини ресурстежамкор суғориш техника ва технологиясини яратишда сувнинг эгат бўйлаб ҳаракат қилиш жараёни катта аҳамиятга эга. Бунда биз Ж.М. Мустафаев, А.Д.Рябцев, С.Р.Ибатулин, А.Т.Козыкеевалар томонидан ишлаб чиқилган математик моделни қабул қилдик.

Ер юзасида сув оқимининг ҳаракати ва унинг тупроққа шимилиши ҳолатларида нозикли дифференциал тенгламалар тизими билан тавсифланади. Эгат бўйича сув оқими ҳаракати жараёнини тавсифловчи Сен-Венане тенгламалар тизими қуйидаги кўринишга эга:

$$\frac{dQ}{dt} + \frac{d}{dx} \left( \frac{Q^2}{w} \right) + gw \left( \frac{dh}{dx} - J + \frac{Q}{K^2} \right) = 0 \quad (1)$$

$$B \frac{dh}{dt} + \frac{dQ}{dx} - d(x,t) = 0 \quad (2)$$

бунда:  $Q(x,t)$  - эгатдаги сув ҳажми;  $B(h)$ - эгатдаги сув юзаси эни;  $w(h)$ - жонли кўндаланг кесим юзаси;  $h(x,t)$  – эгатнинг сув тўлдириш чуқурлиги;  $J(x)$ - эгат туби нишаблиги;  $g$ - тортиш кучи тезланиши;

$K(h)$ - сув сарфи модули;  $d(x,t)$ - эгатда инфильтрацияда сув йўқотишга сарфи;  $t$  - вақт.

(2) тенгламадаги  $d(x,t)$  катталиги тупроқ-грунтлардаги сув ҳаракатининг икки ўлчамли масаласини ечиш асосида аниқланади, у эса Ричард тенгламаси орқали берилади:

$$M \frac{dP}{dt} = \frac{d}{dx} \left( K_w \frac{dP}{dY} \right) - \frac{d}{dY} \left( K_w \frac{dP}{dY} - K_w \right) + f \quad (3)$$

Бу ерда:  $M(p) = d\theta/dP$  капилляр намлик;  $\theta P$  ҳажмий намлик;  $P(x,y,t)$ - тупроқ намлиги босими;  $K_w(y,P)$ - тупроқ-грунтлардаги сув ўтказувчанлик коэффициенти;  $(X,P)$ - ҳисобларнинг горизонтал (сувнинг ҳаракати бўйлаб) ва вертикал координаталари;  $f(Y,P)$  – оқим функцияси, яъни ўсимлик илдизларининг сув ютиши.

Эгатда сувнинг  $t$  –вақтдаги юриши узунлиги  $X$

$$X(t) = L_0 \left\{ \frac{1}{(1 + \phi/h_k)} + \frac{\exp(P_1 \cdot t) \cdot \operatorname{erfc}(-\sqrt{P_1 \cdot t})}{(P_1/K_\phi) - (1 + \phi/h_k)} + \frac{\exp(P_2 \cdot t) \cdot \operatorname{erfc}(-\sqrt{P_2 \cdot t})}{(P_2/K_\phi) - (1 + \phi/h_k)} \right\} \quad (4)$$

$\operatorname{erfc}(-\sqrt{P \cdot t})$  Эҳтимоллар интегралининг сон миқдорини жадваллар ёрдамида аниқлаш мумкин.

Тенгламани дифференциаллашдан сўнг эгат бўйича сув боши қисмининг юриш тезлигини вақтга боғлиқ равишда аниқлаймиз:

$$V_b = K_b \cdot L_0 \cdot \exp(-K_b \cdot t) \quad (5)$$

Сув оқими бош қисмининг бошланғич тезлиги :

$$V_{NB} = K_b \cdot L_0 \quad (6)$$

$t=0$ ,  $B_1 + C_2 = 1$ . Бўлгани учун

Демак, (5) тенгламадан боғланиш асосида (6) тенгламани қуйидаги кўринишда ифодалаш мумкин:

$$V_b = B \cdot V_{NB} \cdot \exp(-K_b \cdot t) \quad (7)$$

Шундай қилиб, эгатдаги сув баланси тенгламаси асосида грунт сувларининг ётиш чуқурлигини ва тупроқнинг бошланғич намлигини ҳисобга олган ҳолда мос равишда ядрогади математик модели яратилган, унинг ёрдамида эгатлар бўйича мақбул суғориш техникаси элементларини аниқлаш мумкин ва эгатлаб суғориш циклининг тўлиқ тадқиқотларини бажариш ва уни такомиллаштириш имконини беради.

Диссертациянинг **Биргаликда ғўза ва дуккакли экинларни етиштиришда ресурстежамкор суғориш тартиби ва технологияларини**

**қўллашни такомиллаштириш бўйича тадқиқот натижалари** деб номланган, учинчи бобида, биргаликда ғўза ва дуккакли дон экинларини етиштиришда тажриба даласининг табиий иқлим шароитлари келтирилган ва тажриба даласини ўхшашлиги асослаб берилган. Ресурстежамкор суғориш тартиби ва эгатлаб суғориш техникаси элементларининг мақбул қийматлари аниқланган. Эгат охирида призма шаклидаги намланиш технологияси ишлаб чиқилган. Ғўза ва дуккакли дон экинларни ҳосилдорлиги асосланган ва фенологик кузатув тадқиқотлари олиб борилган. Шу билан бирга ресурстежамкор техника ва технологияларни татбиқ қилишда ёпиқ суғориш тизимларидан фойдаланиш тавсияси ишлаб чиқилган.

Дала тажрибаси Андижон вилояти Булоқбоши туманидаги “Замирабону саховати” фермер хўжалигининг экин майдонларида олиб борилди.

**Тажриба тизими:** 1 вариант (назорат) – ғўза экилган, 2 вариант – ғўза+мош экилган, 3 вариант – ғўза+ловия экилган.

Мавсум даврида бериладиган умумий суғориш миқдорини қуйидаги формуладан топамиз:

$$M = \sum E - (W_n + P + \Gamma) + W_k, \text{ м}^3/\text{га} \quad (8)$$

Бу ерда:  $M$ –умумий суғориш меъёри, бир гектар ерга суғориш даврида бериладиган сув меъёри,  $\text{м}^3/\text{га}$ ;

$\sum E$  – бир гектар майдондаги экинларнинг ялпи сув истеъмоли,  $\text{м}^3/\text{га}$ ;

$W_n$  – экин экилган вақтгача тупроқнинг ҳисобий қисмидаги намлик,  $\text{м}^3/\text{га}$ .

$$W_n = 100 \cdot H \cdot d \cdot \beta_n, \text{ м}^3/\text{га} \quad (9)$$

$P$  – суғориш давридаги ёғингарчилик миқдори,  $\text{м}^3/\text{га}$ ;

$\Gamma$  – ер ости сувларидан суғориш давридаги ҳисобий ер қатламига кўтариладиган сув миқдори,  $\text{м}^3/\text{га}$ .

С.Ф.Аверьяновнинг формуласи ёрдамида “ $\Gamma$ ” миқдори ҳисобланди :

$$\Gamma = \sum E \left(1 - \frac{h_r}{h_n}\right), \text{ м}^3/\text{га} \quad (10)$$

$h_r$  – сизот сувининг чуқурлиги, м.

$h_n$ – капилляр сизот сувларининг кўтарилиши тўхтатилиш чуқурлиги,  $h_r = 3,0$  м.

$W_k$  – ҳосилни йиғиб олиш давридаги ҳисобий ер қатламидаги сув миқдори,  $\text{м}^3/\text{га}$ .

$$W_k = 100 \cdot H \cdot d \cdot \beta_k, \text{ м}^3/\text{га} \quad (11)$$

Бир марта суғоришга бериладиган сув миқдорини А.Н. Костяковнинг қуйидаги формуласидан топамиз.

$$m = 100 \cdot H \cdot d \cdot (\beta_{нс} - \beta_o), \text{ м}^3/\text{га} \quad (12)$$

Бу ерда:  $H$  – Ҳисобий ер қатлами, м.

$d$  – тупроқнинг хажм оғирлиги, тонна/ $\text{м}^3$

$\beta_{нс}$  – тупроқдаги намликнинг энг кўп миқдори, %.

$\beta_o$  – тупроқдаги намликнинг энг кам миқдори, %.

$\beta_0 = (0,6 \div 0,7) \cdot \beta_{нс}$  - эгатлаб суғоришда

Экиннинг умумий сув истеъмол қилиш миқдорини А.М.Алпатъев, С.М.Алпатъевларнинг формуласи ёрдамида аниқланади :

$$\Sigma E = H_0 \cdot K_б \cdot K_к \quad (13)$$

$K_б = 0,82$  биологик коэффициент миқдори,

$K_к = 0,78$  микроклимат коэффициент миқдори,

Н.Н. Иванов формуласи билан аниқлаймиз,

$$H_0 = 0,018 \cdot (100 - \alpha) \cdot (25 + t)^2, \text{ м}^3/\text{Га} \quad (14)$$

$$\Delta\alpha = 100 - \alpha \quad (15)$$

$$H_0^{oi} = \frac{\Delta\alpha(25 + t)^2}{55,5} \text{ м}^3/\text{Га} \quad (16)$$

$$H_0^{sym} = \frac{\Delta\alpha(25 + t)^2}{1695} \text{ м}^3/\text{Га} \quad (17)$$

$$H_0 = H_0^{sym} \cdot T, \text{ м}^3/\text{Га} \quad (18)$$

Умуман олганда ўсимлик танасининг 75-90% фоизи сувдан иборат бўлади. Сув, ўсимликда вегетация даврида бўладиган ҳар бир жараёнда фаол иштирок этади. Ўсимликларнинг сувга бўлган талаби бу давр ичида турлича бўлади. Биргаликда ғўза ва дуккакли дон экинлари (мош, ловия)ни етиштиришда ривожланиш даврига мос равишда сув сарфи тадқиқот йиллари учун ўртача кўрсаткичлари (1 - жадвалда ва 1,2,3 – расмда) келтирилган.

### 1-жадвал

#### Тажриба даласида вариантлар бўйича суғориш тартиби

Вариант	Суғориш олди тупроқ намлиги ЧДНС дан % ҳисобида	Гуллагунча		Гуллаш-дуккаклаш		Пишиш		Амал даври охирида	
		бир кун-да м <sup>3</sup>	мав-сум-да м <sup>3</sup>	бир кун-да м <sup>3</sup>	мав-сум-да м <sup>3</sup>	бир кун-да м <sup>3</sup>	мав-сум-да м <sup>3</sup>	бир кун-да м <sup>3</sup>	мав-сум-да м <sup>3</sup>
Фақат ғўза экилган									
1	60-65-60	15,7	368,6	48,3	1384,2	42,6	1172,3	38,8	3276,4
Ғўза+мош									
2	65-60-60	13,4	300,1	40,2	1180,6	34,4	890,0	29,4	2370,7
3	60-65-60	19,0	450,8	54,9	1620,5	47,8	1260,1	39,5	3331,4
4	60-60-65	22,3	530,2	66,9	1980,3	58,5	1540,4	48,8	4050,9
Ғўза+ловия									
5	65-60-60	13,5	305,4	39,1	1150,4	33,4	920,8	29,7	2376,6
6	60-65-60	19,6	444,8	55,6	1550,8	47,8	1340,5	41,6	3396,1
7	60-60-65	22,5	528,4	66,2	1978,0	57,7	1528,3	47,4	4034,7

Ғўза+мош ва ғўза+ловия биргаликда етиштирилгандаги вариантларда ривожланиш давридаги сув сарфи бир-бирига яқиндир. Ҳар иккала вариантда ҳам сувга бўлган талаб гуллашдан дуккаклаш давригача ортиб, пишишдан амал даври охиригача камайиб боради. Тадқиқотларда

белгиланган суғориш тартибларидаги тупроқ намликлари ортгани сари ғўза+мош ва ғўза+ловия биргаликда етиштирилганда сув сарфи кўпайиб бориши аниқланди. Энг кам сув сарфланиш суғориш тартиби ЧДНС га нисбатдан 60-65-60% бўлганда кузатилди.

Бир марта суғориш меъёри миқдорини А.Н.Костяков формуласига билан аниқланди

$$m_p = 100 \cdot d \cdot H (\beta_{HB} - \beta_o) \text{ м}^3/\text{га} \quad (19)$$

Бу ерда:  $m_p$  – ҳисобий бир марта суғориш меъёри, м<sup>3</sup>/га;

$H$  - тупроқнинг ҳисобий қатлами, м;

$d$  - тупроқнинг хажм оғирлиги, тонна/м<sup>3</sup>

$\beta_{HB}$  – энг кичик нам сифими, тупроқнинг хажм оғирлигига нисбатан % ҳисобида;

$\beta_o$  – суғоришдан олдинги тупроқ намлиги, % ( $d$  га нисбатан)

Ҳақиқий суғориш меъёри Н.В.Данильченко томонидан тавсия этилган услуб билан аниқланди. Ҳар бир суғоришдан олдин 2,0 м<sup>2</sup> майдонда суғориш меъёрига тўғри келадиган хажм миқдорида сув қуйилади. Бу майдончаларда икки кундан кейин намликни аниқлаш учун намуналар олиниб тупроқнинг намланиш чуқурлиги ( $H$ ) аниқланди. Ҳисобланган ва ҳақиқий намланиш ўртасидаги фарқ зарур бўлган ҳақиқий суғориш меъёрини аниқлаш имконини беради.

$$m = 100 \cdot d \cdot (H \cdot \Delta H) \cdot (\beta_{HB} - \beta_o) \text{ м}^3/\text{га} \quad (20)$$

Бу ерда:  $\Delta H$  – ҳақиқий ва ҳисобли қатлам намланиши ўртасидаги фарқ, м.

Намланиш чуқурликлари фарқи бўйича суғориш нормасининг тузатиш коэффициентлари аниқланди.

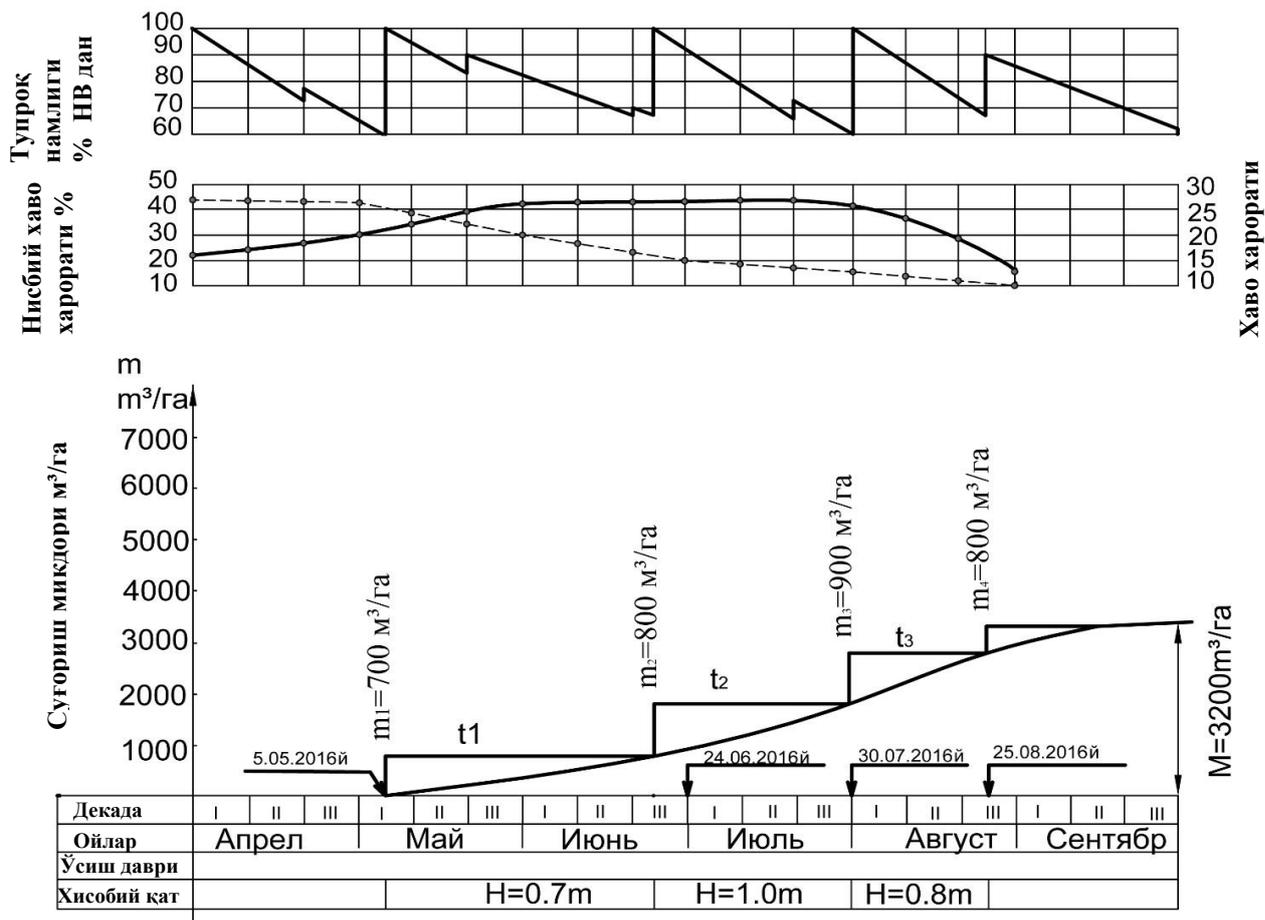
$$K = \frac{m}{m_p} \quad (21)$$

Бу ерда:  $K$  - суғориш жараёнида сувнинг буғланишга сарфланишини ҳисобга олувчи коэффициент.

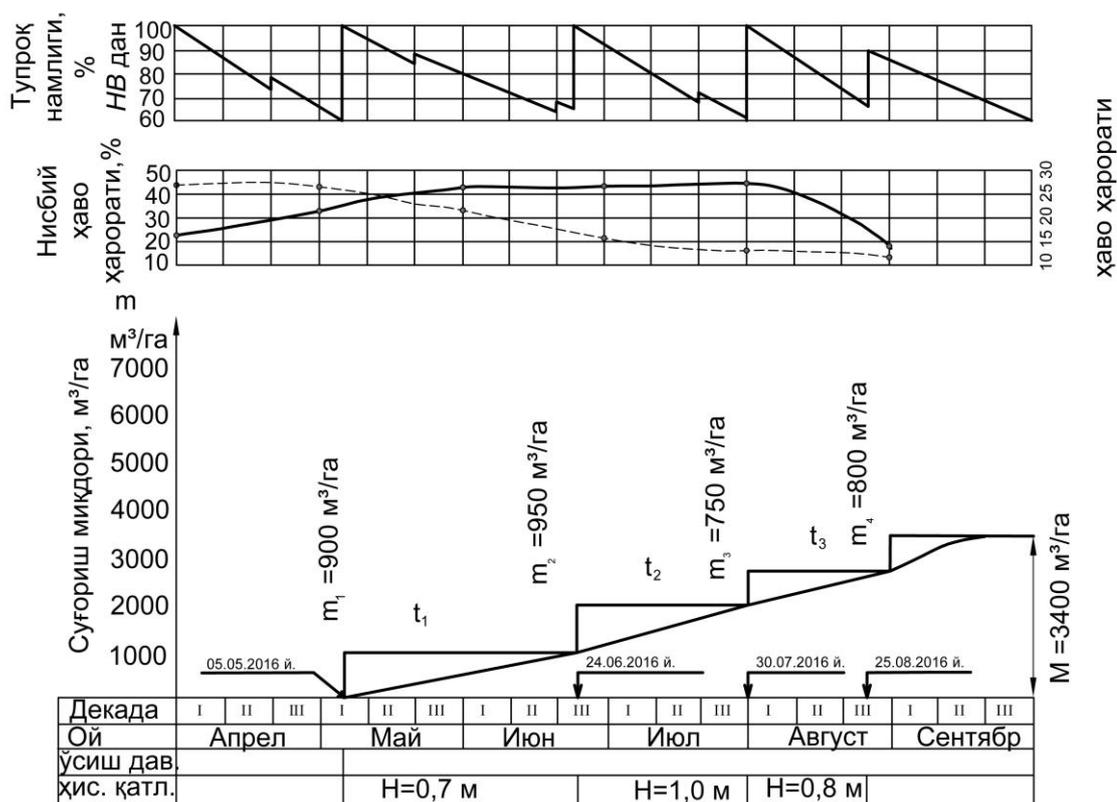
Ер ости сизот сувлари сатҳини ҳисобга олиш учун тажриба даласида ва унинг атрофида 5 м чуқурликда кузатиш қудуқлари қурилди, ҳар бир суғоришдан олдин ва кейин, ҳар бир декадада кузатишлар олиб борилди.

Ғўза, мош ва ловияларни суғориш режимини, суғориш муддатларини ва суғоришлар орасидаги даврларини сув тақчиллиги шароитида интеграл эгриси ёрдамида танланган йилдаги сув таъминотига мос келадиган эҳтимолликнинг ортиб боришини ҳисобга олиб сув истеъмоли тақчиллигининг декадалик қийматларини графоаналитик усулда аниқлаш мумкин. Сув тақчиллигининг декадалик миқдорини мавсумий суғориш меъёри ва унинг мавсум ичида тақсимланишини билган ҳолда аниқлашимиз мумкин.

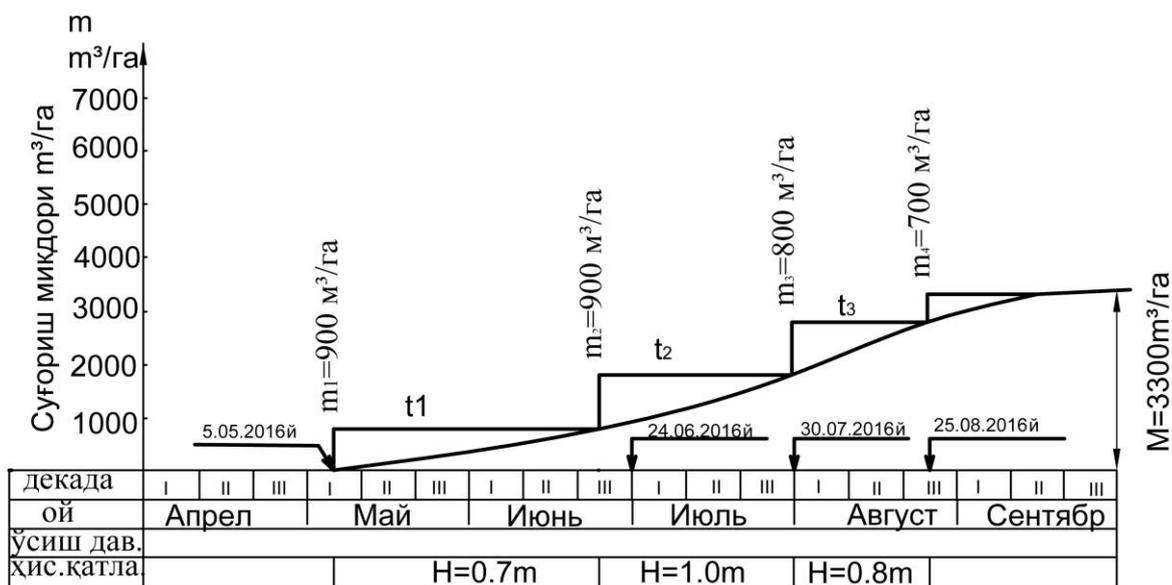
Сув истеъмолининг декадалик тақчиллиги бўйича интеграл эгрисини координата ўқлари тизимида координата ўқида сув тақчиллиги, абсцисса ўқида эса – календарли вақтни жойлаштирилиб аниқланди (1, 2, 3 - расм).



1-расм. Пахта экилгандаги суғориш тартиби



2-расм. Пахта билан ловия биргаликда экилгандаги суғориш тартиби



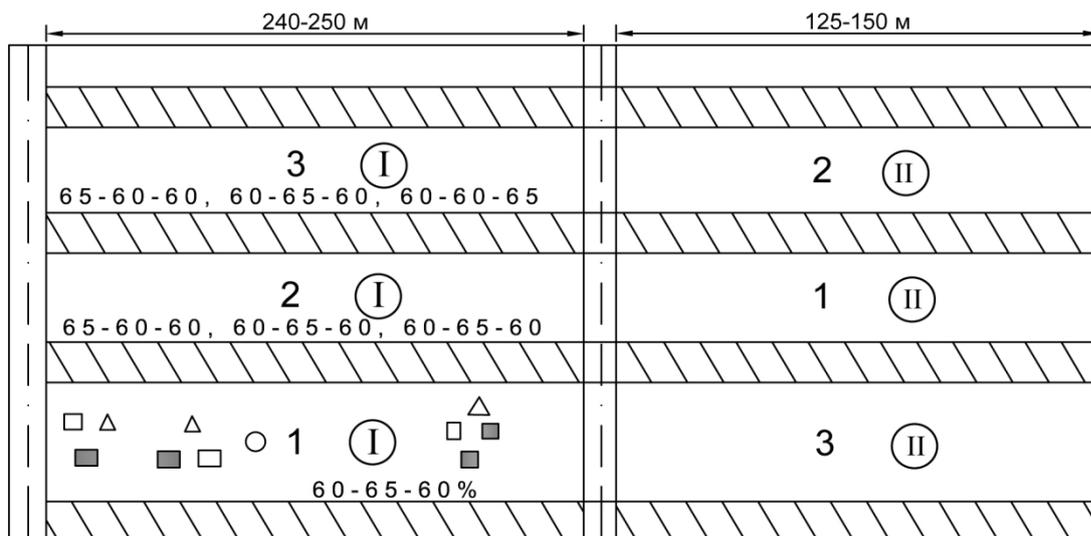
### 3 - расм. Пахта билан мош биргаликда экилгандаги суғориш тартиби

Шартли белгилар:

$m$  - бир марталик суғориш меъёри  $m^3/га$ ;  $\Delta t$  - суғоришлараро муддат, кун;

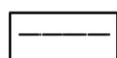
$t$  - суғоришни ўртача муддати, кун;  $M$  - мавсумий суғориш меъёри  $m^3/га$ .

Биргаликда ғўза ва дуккакли дон экинларини етиштиришда ресурстежамкор суғориш техника ва технологиясини яратишда ҳар битта тажриба майдонига 12 тадан эгатдан тўғри келди, ҳимоя учун – 6 та эгат (4-расм).



4-расм - Тажриба тизими

Шартли белгилар:



Ўқ ариқ



- тупрокнинг намлигини аниқлаш жойи



- тупрокнинг сув-физик, химик хусусияти ва механик таркибини аниқлаш жойи;



- ер ости сувлари сатҳини кузатув қудуғи жойи;



- финалогик кузатиш жойи;



- сув ташламаси ҳимоя валиги;



- сув ўлчаш ускунаси;

6 0 - 6 5 - 6 0 - суғориш схемаси, 60-гуллашгача, 65-гуллаш, 60-пишиш даври.

Эгатлар бўйича суғоришнинг технологик схемаси 4 та вариант бўйича ўрганилиб чиқилди:

- 1-Суғориш меъёри билан узун берк эгатлар орқали ҳаракатланиш,
- 2-Ўзгарувчан оқим билан, узун берк эгатлар орқали ҳаракатланиш,
- 3-Ўзгарувчан оқим билан, ўртача берк эгатлар орқали ҳаракатланиш,
- 4-Ўзгарувчан оқим билан ўртача очик эгатлар орқали ҳаракатланиш.

1-вариант. Эгат узунлигини ва суғориш сувининг оқимини максимал масофага ҳаракатланиши танлаб олинди. Сув бериш суғориш меъёри миқдорига етган вақтда тўхтатилади.

Суғориш вақти  $t_{пол} = t_{доб}$

2-вариант. Суғориш икки босқичда олиб борилди. Аввал сув мумкин имкон қадар оқим билан берилади, кейин оқим эгат охирига етиб борганда эгат бошидаги сув бериш миқдори сувнинг етиб бориш миқдоригача камайтирилади.

$$q_{неp} = q_{зол} - q_{сбр}$$

Бундай схемадан бўйича суғориш сувнинг ҳаракатланиш меъёри ҳисобли суғориш меъёридан камроқ бўлганда фойдаланиш мумкин:

$$m_{доб} < m_{расх}$$

Суғоришда тўлиқ сув бериш меъёри

$$m_{пол} = m_{доб} + m_{неp}$$

Суғориш вақти

$$t_{пол} = t_{доб} + t_{неp}$$

3-вариант. Ўртача берк эгатлар орқали суғориш фақат эгат охиригача суғориш суви оқимининг ҳаракатланиш вақти ҳисобга олинган суғориш меъерининг оқиб кетиш вақтига мос бўлганда кичик меъёрларда суғоришда қўлланилиши мумкин.

Эгат охирида ҳосил бўладиган сув ҳажми эгатнинг бутун узунлиги бўйича намланиш эпюрасининг тенглаштирилишига олиб келди. Сув

хажмининг етишмаслиги юз берганда суғориш вақтида қўшимча сув бериш амалга оширилади.

$$t_{пол} = t_{дооб} + t_{пер}$$

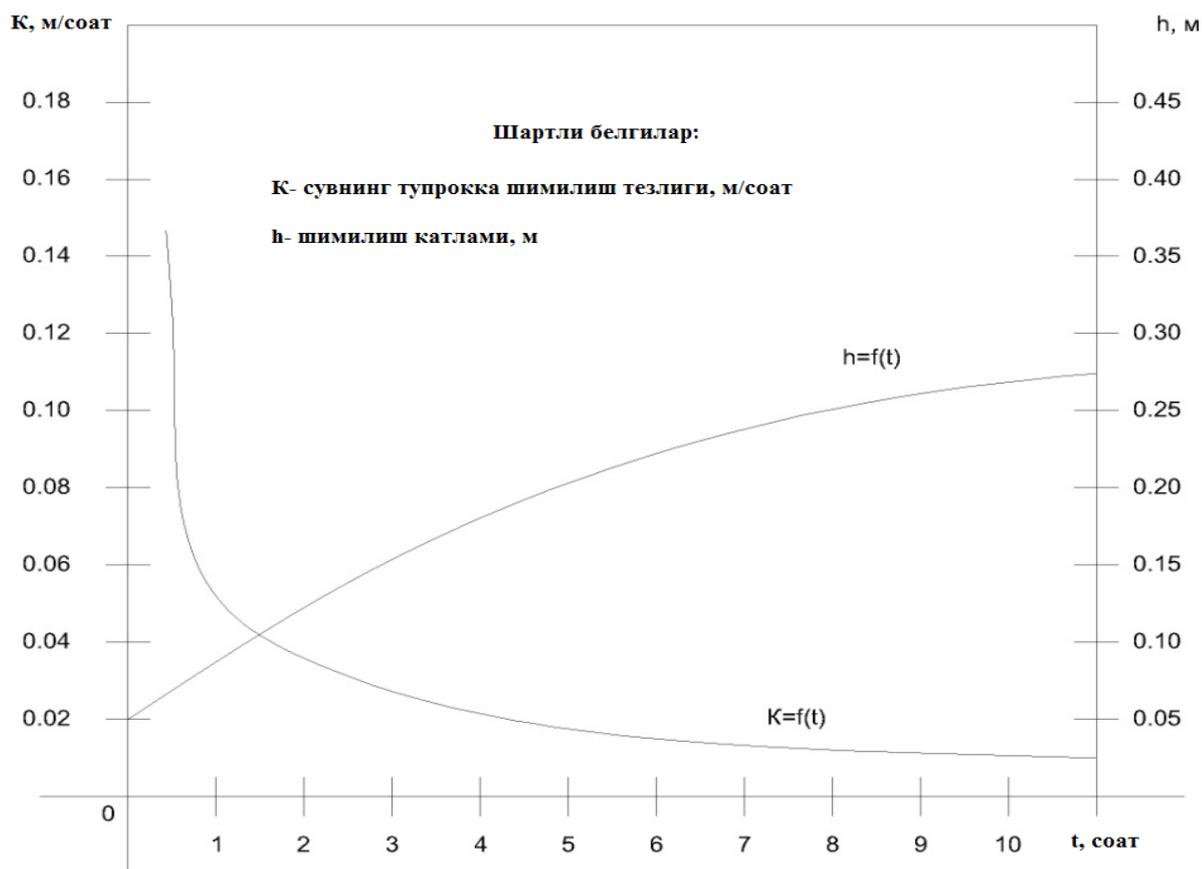
Бунда  $t_{дооб}$  - сув оқимининг эгатда ҳаракатланиш вақти.

4-вариант. Ўртача очик эгатлар орқали суғориш кичик меъёрларда суғоришда қўлланилади, бу схема иккинчи схемадан озгина фарқ қилади.

Бир текис намланишнинг энг катта қиймати берилган суғориш меъёрида узун эгатларда берк орқали ўзгарувчан оқим билан беришда кузатилди.

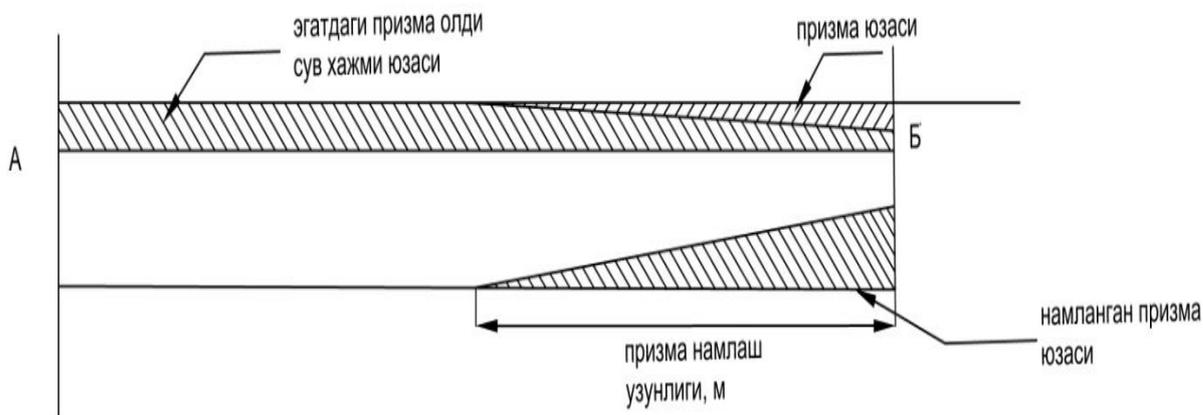
Биринчи технологик вариант бўйича суғоришда унумдорлик юқори, лекин сугориш сифати паст. Шунингдек иккинчи технологик вариант бўйича суғоришни олиб боришда ҳам унумдорликнинг юқори кўрсаткичига эришилади.

Сув ўтказувчанлиги Лактаев Н.Т. классификацияси бўйича Андижон вилояти шароитида ғўза ва дуккакли дон экинларини биргаликда етиштириш учун суғоришда тупроқнинг сув ўтказувчанлиги қийматлари аниқланди. Булоқбоши туманидаги «Замирабону саҳовати» фермер хўжалигидаги ерлар ўрта соз тупроқ- грунтлари туркумига киради, вегетация бошида биринчи соатнинг охирида сувнинг шимилиш тезлиги  $-0,056$  м/соатни, вегетация ўртасида  $-0,042$  м/соат, фильтрация коэффиценти  $0,017$  ва  $0,014$  м/соатни ташкил қилди (5-расм).



**5 - расм Тажриба даласида тупроққа сувнинг шимилиш тезлиги**

Ѓўза ва дуккакли экинларни биргаликда етиштиришда эгатлаб суғоришда эгат охирида призма шаклида намланиш технологияси ишлаб чиқилди (6-расм).



**6 - расм. Ѓўза ва дуккакли экинларни биргаликда етиштиришда эгатлаб суғоришда эгат охиридан призма шаклида намланиш технологияси.**

$$L_{\text{приз}} = \frac{m}{i} = \frac{800}{0.002} = \frac{0.8}{0.002} = 40 \text{ м}$$

$m$ -суғориш меъёри, м

$i$ - эгатнинг нишаблиги

Дала тажриба майдонимизда биргаликда ғўза ва дуккакли дон экинларини етиштиришда эгатлаб суғориш техникаси элементларини кўйидаги миқдорларда қабул қилдик:

$$i=0,0018-0,002, q-0.6-1.2 \text{ л/с}, a-0.9 \text{ м}, t-8-12 \text{ соат}, L-250 \text{ м}.$$

Диссертациянинг **Биргаликда ғўза ва дуккакли дон экинларини етиштиришнинг иқтисодий самарадорлиги** деб номланган тўртинчи бобида бир гектар суғориладиган майдонда ғўза ва дуккакли дон экинларини биргаликда етиштириш агротехникасига ва сарфланган бошқа харажатлар ҳисоблаб чиқилди, бир гектар ғўза даласидан қўшимча 14082 минг сўм соф фойда олинди.

Жами қўшимча маҳсулот қиймати 1 гектарга ғўза+дуккакли экинлар экилганда пахта учун 358,02 минг сўмни, мош учун 7000 минг сўмни, ловия учун эса 8800,0 минг сўмни ташкил этди. Пахта, мош ва ловия учун биргаликда 16158,2 минг сўмни ташкил этди.

Демак, бир гектар суғориладиган майдонда ғўза агротехникасига асосланган ҳолда қўшимча равишда катта миқдорда харажатлар қилмасдан икки хил экин етиштириш, тупроқ унумдорлиги сақлаб қолиш ва мунтазам ошириб бориш, унинг агрофизик ҳамда сув-физик ҳолатларини мақбул даражада сақлаб қолиш, энг асосийси суғориладиган майдонлардан ва сувдан самарали фойдаланиш ҳамда қўшимча даромад олиш имконини беради.

## ХУЛОСАЛАР

Биргаликда етиштирилаётган ғўза ва дуккакли экинларни илмий асосланган суғориш тартиби ва технологияси (Андижон вилояти шароитида) мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Назарий ҳамда амалий илмий тадқиқот ишлари натижасида бугунги глобал иқлим ўзгариши, сув тақчиллиги шароитида экинларни суғоришда биоиклим усулидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ эканлиги асосланди. Бу усул Андижон вилояти бўз тупроқлари шароитида мавсум бўйича гектаридан 800-900 м<sup>3</sup> гача сув тежашга имкон беради.

2. Биргаликда ғўза ва дуккакли экинларни етиштиришда ўзгарувчан оқим билан узун берк эгатлар орқали суғориш усулини танлаш мақсадга мувофиқ эканлиги асосланди. Натижада эгат охирида призма шаклида намлинишни ҳосил қилиб, эгат бўйлаб текис намланишга имкон беради.

3. Эгат бўйлаб сувни ҳаракатланишини математик моделини танлаш мақсадга мувофиқ. Бу билан суғориш вақтини аниқ белгилашга имкон беради.

4. Суғориладиган майдонларнинг нишаблиги  $i=0,0018-0,002$ ; эгат узунлиги  $l=250$  м; эгат орасидаги масофа  $a=0,9$  м; эгатдаги сув сарфи  $q=0,6 - 1,2$  л/сек,  $t = 8-12$  соат суғориш вақти меъёри бўйича суғориш техникаси элементларини танлаш мақсадга мувофиқ. Натижада эгатлардан, сувдан фойдаланиш коэффицентини кўтаришга имкон беради.

5. Ғўза ва дуккакли дон экинларини ҳамкорликда экиш тупроқнинг сув физик ва агрохимёвий хоссаларига ҳам ижобий таъсир кўрсатди. Ғўза билан дуккакли дон экинлари етиштирилганда ҳайдов қатламни ҳажмий оғирлиги 1,40-1,39 г/см<sup>3</sup> ташкил этди. Натижада қишлоқ ҳўжалиги экинлари илдизининг фаол ривожланишига имкон беради.

6. Ҳайдов қатламидаги гумус ва азот миқдори 0,11 - 0,2 фоизга ошганлиги аниқланди. Худди шундай хусусият ялпи фосфор ва умумий калий миқдори бўйича ҳам сақланганлиги илмий асосланди. Натижада ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашга имкон беради.

7. Бир гектарга ғўза ва дуккакли дон экинларини биргаликда етиштирилганда қўшимча соф фойда 14082 минг сўмга тенг бўлиши аниқланди. Натижада аҳолини озиқ - овқат билан таъминланганлиги даражасини оширишга имкон беради.

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

---

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

**ЭГАМБЕРДИЕВА ШАХНОЗА АБДУРАШИДОВНА**

**НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕЖИМА ОРОШЕНИЯ И  
ТЕХНОЛОГИИ ПОЛИВОВ СОВМЕЩЕННОГО ПОСЕВА  
ХЛОПЧАТНИКА И БОБОВЫХ КУЛЬТУР (В УСЛОВИЯХ  
АНДИЖАНСКОЙ ОБЛАСТИ)**

**06.01.02 – Мелиорация и орошаемое земледелие**

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

**Ташкент–2018**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером В2018.1.PhD/Т.555**

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

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

**Научный руководитель:**

**Серикбаев Бакир Серикбаевич**  
доктор технических наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Рахимов Шавкат Хударгенович**  
доктор технических наук, профессор  
**Сабитов Амонулло Убайдуллаевич**  
кандидат технических наук

**Ведущая организация:**

**Ташкентский государственный  
аграрный университет**

Защита диссертации состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г. в \_\_\_ часов на заседании Научного совета DSc.27.06.2017.Т.10.02 при Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства по адресу: 100000, г. Ташкент, ул. Кары Ниёзий, 39. тел.: (99871) 237-22-67, 237-22-09, факс: 237-54-79. e-mail: admin@tiame.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства. (регистрационный номер \_\_\_\_\_). Адрес 100000, г.Ташкент, ул. Кары Ниёзий 39, тел.: (99871) 237-22-67.

Автореферат диссертации разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 года.

(реестр протокола рассылки № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 года.)

**Т.З.Султанов**

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

**А.А.Янгиев**

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

**А.Т.Салохиддинов**

Председатель Научного семинара при Научном совете  
по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В связи с увеличением числа населения в мире быстрыми темпами рациональное использование земельных и водных ресурсов при орошении сельскохозяйственных культур имеет важное значение. В этой связи, совершенствование режима и технологии орошения при выращивании сельскохозяйственных культур является одним из важнейших задач. В этом направлении в ведущих странах США, Канада, Россия, Израиль, Япония, Южная Корея, Китай и в других развитых странах уделяется особое внимание на обеспечение населения продуктами питания, а также на возделывание сельскохозяйственных культур наряду с экономией земельных и водных ресурсов.

В мире проведение целевых научно-исследовательских работ имеет важнейшее значение, направленное на улучшение мелиоративного состояния земель, определение поливных и оросительных норм совместно возделываемых культур, совершенствование режима орошения, техники и технологии полива, повышение эффективности водопользования, на разработку способов оценки взаимосвязи с урожайностью совмещенных культур. В этом направлении, особое значение приобретает осуществление научных исследований, в том числе, направленных на совершенствование режима орошения и технологии полива при совместном возделывании двух видов сельскохозяйственных культур в одном сезоне на одном поле.

В настоящее время в республике широко осуществляются мероприятия по совершенствованию режима орошения и технологии полива при возделывании хлопчатника и бобовых культур в одном сезоне на одном поле, повышению получаемой урожайности на землях с обогащением плодородия почвы, а также по совершенствованию способов рационального использования водных и земельных ресурсов. Обозначена важной задачей уделение особого внимания в стратегии Действий по дальнейшему развитию Узбекистана в 2017-2021 годах, в том числе, «...внедрение интенсивных способов в сельскохозяйственное производство, прежде всего применение современных агротехнологий, сберегающих водные и земельные ресурсы»<sup>1</sup>. Приобретают особое значение научные исследования по выполнению этой задачи, в том числе по совершенствованию режима орошения и технологии полива сельскохозяйственных культур, повышению плодородия орошаемых земель, получению два, три урожая за один год с одного гектара, рациональному использованию земельных и водных ресурсов.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит для выполнения задач, поставленных в Указе Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года УП-4947 «О стратегии Действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», в Постановлении ПП-3405 от 27 ноября 2017 года «О государственной программе по развитию

---

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

ирригации и улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель на 2018-2019 годы» и в других соответствующих данной деятельности нормативно-правовых документах.

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

**Степень изученности проблемы.** Научные работы по режиму орошения и технологии полива сельскохозяйственных культур проводили:

По режиму орошения А.Н.Костяков, И.А.Шаров, А.М.Альпатыев, Б.А.Шумаков, С.Н.Рыжов, В.Е.Еременко, Н.Ф.Беспалов, Н.С.Горюнов, Ф.М.Рахимбоев, А.А.Терпигорев, А.К.Қашкаров и другие; По технологии полива: А.Н.Костяков, Е.С.Марков, Н.Г.Раевская, Н.Т.Лактаев, Б.Б.Шумаков, А.А.Рачинский, С.М.Кривовяз, В.А.Анисимов, Г.А.Безбородов, Б.С.Серикбаев, Ф.А.Бараев и другими учёными проведены широкомасштабные научные исследования. Многочисленные учёные А.Н.Костяков, С.Ф.Аверьянов, И.В.Маслов, В.А.Сурин, И.Алиев, Н.Ф.Бончковский, Н.Т.Лактаев, С.М.Кривовяз, И.С.Пашковский, В.Е.Чулаевский, Ж.Н.Мустафаев и другие занимались изучением математической формы инфильтрации и фильтрации активного слоя почво-грунтов по всей длине оросительных борозд, А.Н.Костяков, Б.Б.Шумаков, И.А.Шаров, Г.В.Воропаев, С.М.Кривовяз, М.Ф.Натальчук, Г.Ю.Шейнкин, Н.Т.Лактаев, А.Н.Ляпин, Н.Г.Раевская, В.Ф.Носенко и другие занимались изучением возможностей орошения переменным расходом, изучены их научные результаты и достигнутые в определенной степени положительные результаты.

В сегодняшних условиях глобального изменения климата определение режима, техники и технологии орошения сельскохозяйственных культур полностью не решено. Определение оптимальных элементов режима орошения и технологии полива при совместном возделывании двух видов сельскохозяйственных культур в достаточной степени не изучены.

**Связь темы диссертации с планом научно-исследовательских работам высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационная работа выполнена в рамках плана научных работ Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства 15.1/2016 на тему: «Повышение плодородия почв и улучшение мелиоративного состояния земель фермерских хозяйств Андижанской и Ташкентской областей путем совмещенного посева и возделывания хлопчатника и бобовых культур» (2015-2016 гг.), 1.19/2014 «Разработка методов использования ирригационных и мелиоративных систем» (2014-2015 гг.)

**Цель исследования.** Целью данной диссертационной работы является совершенствование режима и технологии орошения совмещенного

возделывания хлопчатника и бобовых культур в условиях лугово-сероземных почв Андижанской области.

**Задачи исследования:**

научное обоснование оросительной нормы с учетом наличия воды, температуры воздуха, влажности, испарение, увлажнение активного слоя. Установление количества рационального использования воды при, механическом составе почво-грунта и вегетационного периода растений при совмещенном возделывании хлопчатника и бобовых культур в условиях сероземных почв Андижанской области;

научное обоснование параметров элементов техники бороздкового полива совмещенно возделываемых хлопчатника и бобовых культур;

совершенствование инновационной технологии орошения при совмещенных посевах хлопчатника и бобовых культур;

совершенствование ресурсосберегающих мелиоративных мероприятий при совмещенных посевах хлопчатника и бобовых культур.

**Объект исследования.** В качестве объекта исследования приняты лугово сероземные почвы фермерского хозяйства «Замирабону саховати» массива Жўрапалван Булакбашинского района Андижанской области.

**Предмет исследования.** Предметом исследования составляют элементы ресурсосберегающего режима, техники и технологии орошения при совмещенных посевах хлопчатника и бобовых культур.

**Методы исследования.** В процессе исследования использованы при определении режима орошения биоклиматический и воднобалансовый методы, метод определения скорости движения фильтрации и инфильтрации в активном слое, метод орошения переменным расходом, метод до увлажнения в форме призмы в конце борозды в бороздковом поливе, метод математического вычисления движения воды в борозде при бороздковом поливе.

**Научная новизна исследования.** Научная новизна исследования составляет следующее:

усовершенствован метод определения оросительной нормы при совмещенных посевах хлопчатника и бобовых культур с учетом биоклиматических особенностей;

усовершенствован метод технологии орошения при совмещенных посевах хлопчатника и бобовых культур на основе параметров элементов техника полива по бороздам (длина, уклон, ширина борозды, расход воды в борозде, время полива, количество увлажнения активного слоя борозды, время движения воды в борозде и длина);

усовершенствована технология орошения переменным расходом через длинные тупиковые борозды равномерного увлажнения активного слоя на основе создания дополнительной влажности в форме призмы конце борозды;

усовершенствован метод ресурсосберегающих мелиоративных мероприятий при совмещенных выращивании хлопчатника и бобовых культур на основе эффективного использования воды и повышения количества азота и гумуса до 0,11-0,2 процента.

**Практические результаты исследования.** Практические результаты исследования состоят в следующем:

в калибровке и адаптации выбора метода режима, техники и технологии орошения сельскохозяйственных культур, усовершенствованны результаты многолетних опытов в Узбекистане с учетом полевых исследований.

в естественно-хозяйственных условиях Андижанской области при совмещенных выращиваниях хлопчатника и бобовых культур усовершенствованы оптимальные значения режима и технологии орошения.

**Достоверность результатов исследования.** Достоверность результатов исследования отмечается подтверждением общепринятых методов исследования и полученные теоретические результаты практическими данными, сравнением результатов исследования с результатами других авторов в сходном направлении и внедрением результатов исследования в практику.

**Научная и практическая значимость исследования:**

Научная значимость результатов исследований заключается в определении при совмещенных выращиваниях хлопчатника и бобовых культур режима орошения и поливной нормы в условиях лугово-сероземных почв рассчитать на основе биоклиматического метода, рациональных элементов инновационных технологий.

Практическая значимость результатов исследований отмечается разработкой при совмещенных выращиваниях хлопчатника и бобовых культур ресурсосберегающего режима и технологии орошения для фермерских хозяйств, ассоциации водопотребителей, бассейновых управлений ирригационных систем, проектно-изыскательских и высших учебных заведений.

**Внедрение результатов исследования.** На основе результатов исследования по совершенствованию режима и технологии орошения при совмещенных выращиваниях хлопчатника и бобовых культур:

В условиях лугово-сероземных почв Андижанской области научные разработки, исследованные технология совмещенного выращивания хлопчатника и бобовых культур внедрены на полях фермерских хозяйств входящий в подчинении состав Министерство сельского и водного хозяйства Нарин-Карадарьинского бассейнового управления ирригационных систем «Замирабону саховати», «Тўхтасин меваси», «Эргаш Рахмон ерлари», и «Зоиржон Низомов» (Справка Министерство сельского и водного хозяйства 02/29-84 от 5 февраля 2018 года). В результате научного исследования создана возможность увеличения урожайности хлопчатника на 2,2 центнера с гектара, полученного дополнительно с одного гектара поля хлопчатника 16,5 центнера зернобобового урожая и 36 центнера зеленой массы;

Улучшение мелиоративного состояния земель путем совмещенного выращивания хлопчатника и бобовых культур внедрены Мелиоративной экспедицией при Нарин-Карадарьинского бассейнового управления ирригационных систем входящий в подчинение Министерство сельского и водного хозяйства (Справка Министерство сельского и водного хозяйства 02/29-84 от 5 февраля 2018 года). В результате научного исследования путем

увеличения количества гумуса и азота в активном слое почвы создана возможность увеличения балла бонитета почвы до 7-9 процента;

При совмещенных выращиваниях хлопчатника и бобовых культур длина борозды, расход воды, продолжительность полива, длина прохождения поливной воды в определенный период времени, гидравлические элементы и технология обеспечения равномерного увлажнения активного слоя внедрены в Нарин-Карадарьинском бассейновом управлении ирригационных систем, входящий в подчинение Министерство сельского и водного хозяйства (Справка Министерство сельского и водного хозяйства 02/29-84 от 5 февраля 2018 года). В результате научного исследования сэкономлено 800 м<sup>3</sup> воды с гектара в период вегетации, на основе технологии переменного расхода в длинных бороздах создана возможность повышения коэффициента полезного действия борозды до 0,95-0,97, коэффициент использования воды до 0,91-0,92.

**Апробация результатов исследований.** Результаты данного исследования апробированы в 2 международных и 1 республиканской научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов.** По теме диссертации опубликованы 8 печатных работ, из них 8 научных статей в научных изданиях рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных результатов докторских диссертаций, в том числе 6 республиканских и 2 зарубежных журналах.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Общий объём диссертации составляет 120 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

В вводной части обоснована актуальность и востребованность исследований в Узбекистане и в мире. Охарактеризованы цель, задачи, объект и предмет исследования, соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Описана степень изученности проблемы, связь темы диссертации с планом научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация, методы, научная новизна, практические результаты, достоверность результатов, научная и практическая значимость исследования, даны сведения о внедрении, апробации публикации результатов исследования, объеме и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Анализ применения ресурсосберегающего режима орошения, техники и технологии полива при совместном возделывании хлопчатника с бобовыми зерновыми культурами»** изложены почвенно-климатические условия и современное мелиоративное состояние объекта исследований, состояние и перспективы орошения сельскохозяйственных культур в условиях Андижанской области, применяемые режимы орошения при возделывании бобовых зерновых культур.

По теме диссертации, режим орошения сельскохозяйственных культур, метод, техника и технологии отдельно выполнены в различных естественно-хозяйственных условиях. Из них изучены научно-методические исследования А.Н.Костякова, С.Ф.Аверянова, В.В.Колпакова, Е.С.Маркова, М.Ф.Натальчука, А.И.Голованова, И.П.Айдарова, И.А.Шарова, Блейни-Кридла, М.Х.Пенмано, И.Г.Алиева, Н.Ф.Бончковского, Ж.С.Мустафаева, Н.Р.Хамраева, Б.С.Серикбаева, Ф.А.Бараева, М.Х.Хамидова и других.

Впервые проведены теоретические, полевые экспериментальные исследования для разработки ресурсосберегающей техники и технологии полива при возделывании хлопчатника с бобовыми культурами в условиях лугово-сероземных почвах в природно хозяйственных условиях Андижанской области.

Во второй главе диссертации **«Научные результаты научного исследования режима орошения и технологии полива совместного возделывания хлопчатника с бобовыми культурами»** выбор режима орошения хлопчатника и технологии полива, вычислены значения расходов воды на инфильтрацию и на фильтрацию при бороздковом поливе, выбрана математическая модель движения воды в борозде.

Имеет огромное значение процесс движения воды по борозде при создании ресурсосберегающей техники и технологии орошения. При этом нами приняты математические модели разработанные Ж.М. Мустафаевым, А.Д.Рябцевым, С.Р.Ибатулиным, А.Т.Козыкеевой.

Математическая модель движения воды по борозде, движение воды по поверхности земли и впитывание ее в почву описывается системой нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных. Система

уравнений Сен-Венане, описывающая процесс движения воды по борозде имеет следующий вид.

$$\frac{dQ}{dt} + \frac{d}{dx} \left( \frac{Q^2}{w} \right) + gw \left( \frac{dh}{dx} - J + \frac{Q}{K^2} \right) = 0 \quad (1)$$

$$B \frac{dh}{dt} + \frac{dQ}{dx} - d(x,t) = 0 \quad (2)$$

Где:  $Q(x,t)$ - объем воды в борозде;  $B(h)$ - ширина зеркала воды в борозде;  $w(h)$ - площадь живого сечения;  $h(x,t)$ - глубина наполнения воды в борозде;  $J(x)$ - уклон дна борозды;  $g$ - ускорение силы тяжести;  $K(h)$ - модуль расхода;  $d(x,t)$ - путевые потери воды на инфильтрацию;  $t$ - время.

Величина  $d(x,t)$  в уравнении 2 определяется на основе решения двухмерной задачи влагопереноса в почву-грунта, которая описывается уравнением Ричарда:

$$M \frac{dP}{dt} = \frac{d}{dx} \left( K_w \frac{dP}{dY} \right) - \frac{d}{dY} \left( K_w \frac{dP}{dY} - K_w \right) + f \quad (3)$$

Где  $M(p) = d\theta/dP$  капиллярная влажность;  $\theta P$  объемная влажность;  $P(x,y,t)$ -давление почвенной влаги;  $K_w(y,P)$  - коэффициент влагопроводности почво грунтов;  $(X,P)$ -горизонтальная (по направлению течения поливных вод) и вертикальная координаты отсчета;  $f(Y,P)$ -функция стока, то есть поглощение влаги корнями растений.

Пути добегания воды в борозде  $X$  и время  $t$

$$X(t) = L_0 \left\{ \frac{1}{(1 + \varphi/h_k)} + \frac{\exp(P_1 \cdot t) \cdot \operatorname{erfc}(-\sqrt{P_1 \cdot t})}{(P_1/K_\phi) - (1 + \varphi/h_k)} + \frac{\exp(P_2 \cdot t) \cdot \operatorname{erfc}(-\sqrt{P_2 \cdot t})}{(P_2/K_\phi) - (1 + \varphi/h_k)} \right\} \quad (4)$$

Численное значение интеграла вероятностей  $\operatorname{erfc}(-\sqrt{P \cdot t})$  можно определить с помощью таблицы.

Продифференцировав уравнение определим скорость продвижения лба поливной струи по борозде в зависимости от времени:

$$V_b = K_b \cdot L_0 \cdot \exp(-K_b \cdot t) \quad (5)$$

Начальная скорость лба поливной струи:

$$V_{NB} = K_b \cdot L_0 \quad (6)$$

Тат как при  $t=0$ ,  $B_1 + C_2 = 1$ .

Следовательно, на основе зависимости 5 формулу 6 можно записать в виде.

$$V_b = B \cdot V_{NB} \cdot \exp(-K_b \cdot t) \quad (7)$$

Таким образом, на основе балансового уравнения воды в борозде при ядре и характеризующем соответственно скорость впитывания воды с учетом глубины залегания грунтовых вод и начальную влажность почвы, получена математическая модель, которая позволяет определить оптимальные элементы техники полива по бороздам и может быть использована для полного цикла исследований бороздкового полива и его дальнейшего совершенствования.

В третьей главе диссертации «**Результаты научного исследования по совершенствованию применения ресурсосберегающего режима орошения и технологии полива при совместном возделывании хлопчатника с бобовыми культурами**» обоснованы однотипность и естественно-климатические условия опытного поля. Определены оптимальные значения ресурсосберегающего режима орошения и техники бороздкового полива. Разработана технология увлажнения в конце борозды в призменной форме. Обоснована урожайность хлопчатника и зернобобовых культур и проведены фенологические наблюдения. При этом разработана рекомендация по использованию закрытых оросительных систем при внедрении ресурсосберегающей техники и технологии.

Полевые исследования проводились на землях фермерского хозяйства «Замирабону саховати» Булакбашинского района Андижанской области.

**Система опытов:** 1 вариант (контроль) – хлопчатник, 2 вариант – хлопчатник +маш, 3 вариант – хлопчатник +фасоль.

Оросительную норму в вегетационный период определяем по следующей формуле:

$$M = \sum E - (W_n + P + \Gamma) + W_k, \text{ м}^3/\text{га} \quad (8)$$

где: M- оросительная норма, количество подаваемой воды за вегетационный период, м<sup>3</sup>/га;

$\sum E$  – суммарное водопотребление растениями с площади в 1 гектар, м<sup>3</sup>/га;

$W_n$  – влажность расчетного слоя почвы до вегетации, м<sup>3</sup>/га.

$$W_n = 100 \cdot H \cdot d \cdot \beta_n, \text{ м}^3/\text{га} \quad (9)$$

$P$  – количество атмосферных осадков в вегетационный период, м<sup>3</sup>/га;

$\Gamma$  – использование грунтовых вод в расчетный слой почвы в конце вегетационного периода, м<sup>3</sup>/га.

С помощью формулы С.Ф.Аверянова определяется значение “Г”:

$$\Gamma = \sum E \left(1 - \frac{h_r}{h_n}\right), \text{ м}^3/\text{га} \quad (10)$$

$h_r$  – глубина грунтовых вод, м.

$h_n$  – высота капиллярного поднятия,  $h_n = 3,0$  м.

$W_k$  – количество воды в расчетном слое почвы в период сбора урожая, м<sup>3</sup>/га.

$$W_k = 100 \cdot H \cdot d \cdot \beta_k, \text{ м}^3/\text{га} \quad (11)$$

Количество воды подаваемое за один полив определяем по следующей зависимости А.Н. Костякова:

$$m = 100 \cdot H \cdot d \cdot (\beta_{нс} - \beta_0), \text{ м}^3/\text{га} \quad (12)$$

где: H – расчетный слой почвы, м.

d– объемная масса почвы, тонна/м<sup>3</sup>

$\beta_{нв}$  – наименьшая влагоемкость почвы, % от “d”

$\beta_0$  - предполивная влагоемкость почвы, %.

$\beta_0 = (0,6 \div 0,7) \cdot \beta_{нв}$ -при бороздковом поливе

Суммарное водопотребление растений устанавливается по формуле А.М.Алпатьева и С.М.Алпатьева:

$$\Sigma E = H_0 \cdot K_б \cdot K_к, \text{ м}^3/\text{га} \quad (13)$$

$K_б$  – 0,82- биологический коэффициент ,

$K_к$  – 0,78-микроклиматический коэффициент.

С помощью формулы Н.Н. Иванова определяем:

$$H_0 = 0,018 \cdot (100 - \alpha) \cdot (25 + t), \text{ м}^3/\text{га} \quad (14)$$

$$\Delta \alpha = 100 - \alpha \quad (15)$$

Значение “ $H_0$ ” за месяц определяется:

$$H_0^{oi} = \frac{\Delta \alpha (25 + t)^2}{55,5}, \text{ м}^3/\text{га} \quad (16)$$

Суточное значени “ $H_0^{sym}$ ” равиятся

$$H_0^{sym} = \frac{\Delta \alpha (25 + t)^2}{1695}, \text{ м}^3/\text{га} \quad (17)$$

За определный период “T” значения “ $H_0$ ” определяется по следующей зависимости

$$H_0 = H_0^{sym} \cdot T, \text{ м}^3/\text{га} \quad (18)$$

В общем, 75 -90 % массы растения составляет вода. Вода активно участвует в каждом процессе, происходящих в растениях в вегетационном периоде. В этот период потребность растений в воде различное. В соответствии с фазами развития растений при совместном возделывании хлопчатника и бобовых зерновых культур (маш, фасоль) средние показатели затрат воды по годам исследований приведены в таблице 1 и в рис.1,2,3.

**Таблица-1**

**Режим орошения по вариантам на опытном поле**

Ва-ри-анты	Пред-поливная влажность почвы, в %НВ	До цветения		Цветение-бобовизация		Поспевание		В конце вегетации	
		В сутки м <sup>3</sup>	За сезон м <sup>3</sup>	В сутки м <sup>3</sup>	За сезон м <sup>3</sup>	В сутки м <sup>3</sup>	За сезон м <sup>3</sup>	В сутки м <sup>3</sup>	За сезон м <sup>3</sup>
Засеян только хлопчатником									
1	60-65-60	15,7	368,6	48,3	1384,2	42,6	1172,3	38,8	3276,4
хлопчатник+маш									
2	65-60-60	13,4	300,1	40,2	1180,6	34,4	890,0	29,4	2370,7
3	60-65-60	19,0	450,8	54,9	1620,5	47,8	1260,1	39,5	3331,4
4	60-65-60	22,3	530,2	66,9	1980,3	58,5	1540,4	48,8	4050,9

хлопчатник+фасоль									
5	65-60-60	13,5	305,4	39,1	1150,4	33,4	920,8	29,7	2376,6
6	60-65-60	19,6	444,8	55,6	1550,8	47,8	1340,5	41,6	3396,1
7	60-60-65	22,5	528,4	66,2	1978,0	57,7	1528,3	47,4	4034,7

В вариантах совместного возделывания хлопчатник+маш и хлопчатник+фасоль расход воды до цветения близкий друг-другу. В обоих вариантах потребность в воде увеличивается от периода цветения до бобовизации и уменьшается в период от созревания до конца вегетации. Исследованиями определены, что в установленных режимах орошения с увеличением влажности почвы при выращивании хлопчатник+маш и хлопчатник+фасоль расход воды увеличивается. Минимальный расход воды наблюдался при режиме орошения относительно НВ 60-65-60%.

Поливная норма определялась по формуле А.Н.Костякова

$$m_p = 100 \cdot d \cdot H(\beta_{НВ} - \beta_o), \text{ м}^3/\text{га} \quad (19)$$

здесь:  $m_p$  – расчетная поливная норма,  $\text{м}^3/\text{га}$ ;

$H$  – расчетный слой почвы, м;

$d$  – объемная масса,  $\text{г}/\text{см}^3$

$\beta_{НВ}$  – наименьшая влагоемкость, в % от сухой массы почвы

$\beta_o$  – влажность почвы в период полива, %

Фактическая поливная норма определена по методике, предложенной Н.В.Данильченко. Перед каждым поливом на делянке с площадью  $2,0 \text{ м}^2$  подан объем воды, равной поливной норме. Через 2 дня после подачи воды отобраны образцы для определения влажности почв и установлена глубина увлажнения ( $H$ ). Разница между расчетным и фактическим увлажнением почвы дает возможность установления необходимой фактической поливной нормы.

$$m = 100 \cdot d \cdot (H \cdot \Delta H) \cdot (\beta_{НВ} - \beta_o), \text{ м}^3/\text{га} \quad (20)$$

Здесь:  $\Delta H$  – разница между расчетным и фактическим увлажнением расчетного слоя почвы, м.

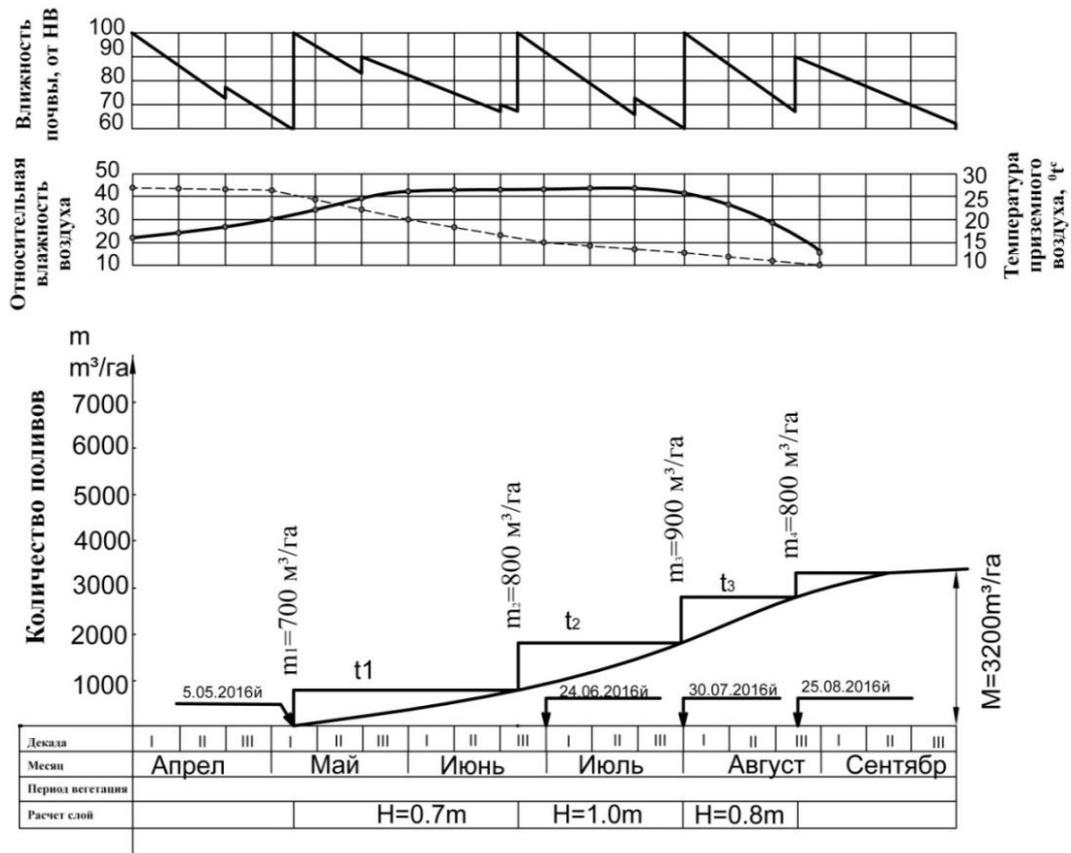
По разнице глубин увлажнения определяются поправочные коэффициенты.

$$K = \frac{m}{m_p} \quad (21)$$

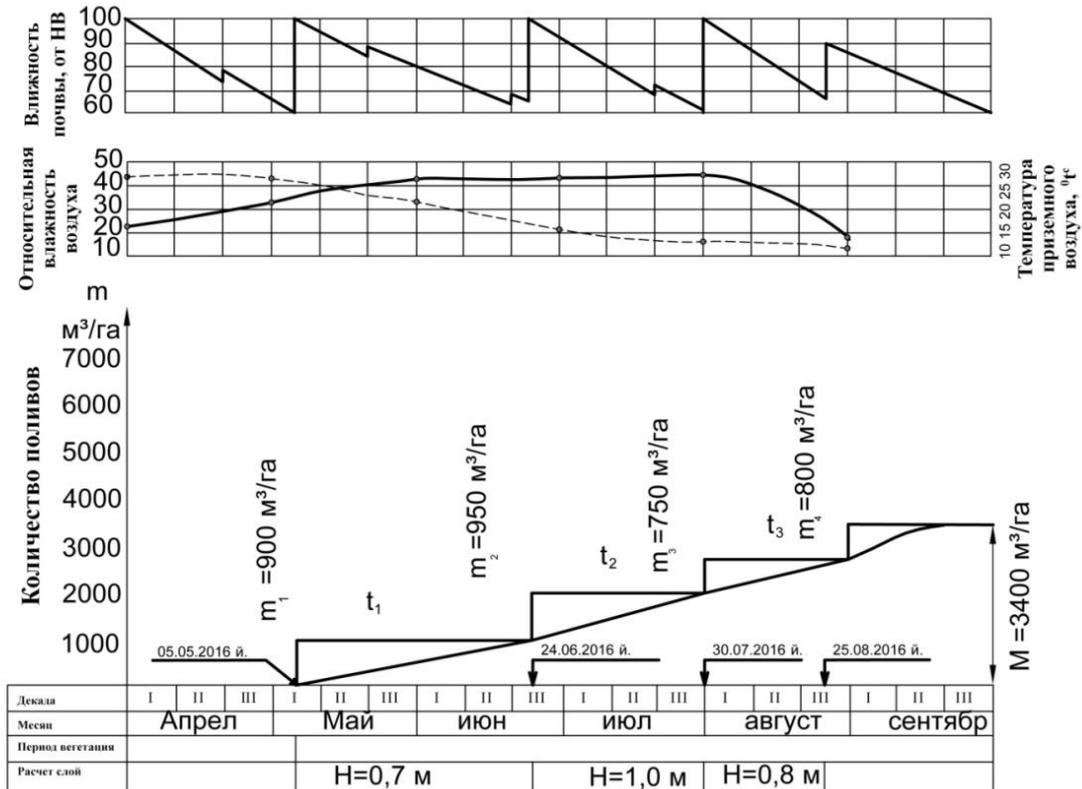
где:  $K$  – коэффициент, учитывающий расход воды на испарение в период полива.

Для изучения динамики глубины грунтовых вод на опытном участке и вокруг него заделаны наблюдательные колодцы глубиной 5 м, где произведены наблюдения перед каждым поливом и после, а также в каждой декаде.

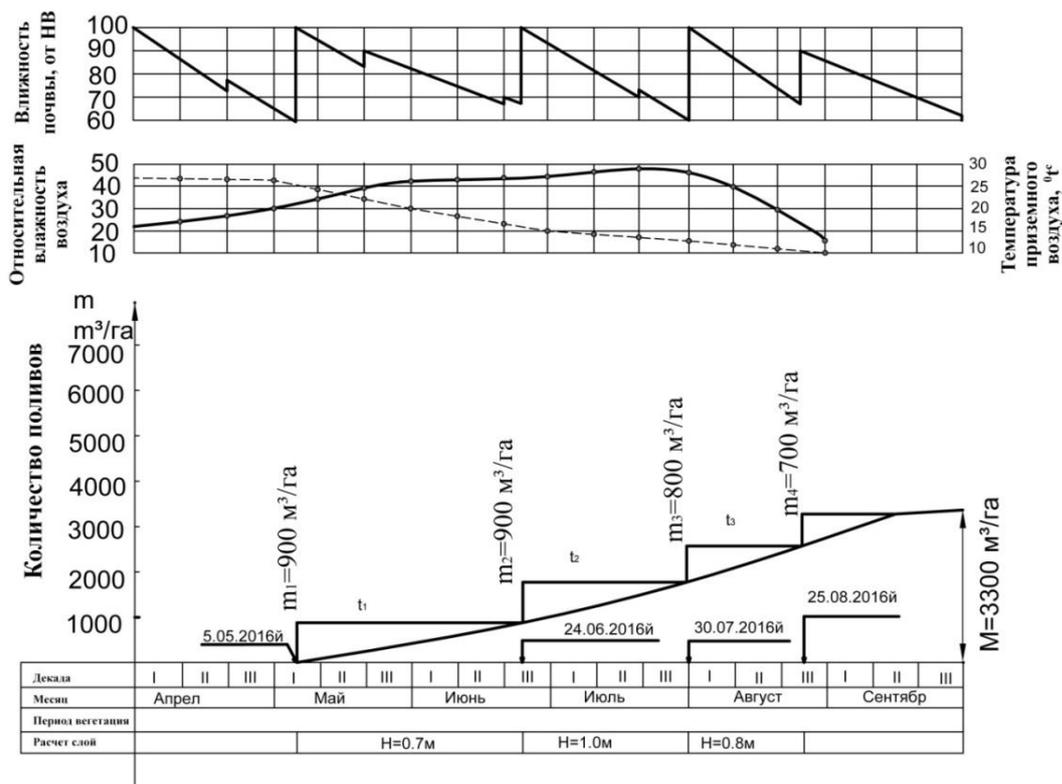
Интегральная кривая декадного дефицита водопотребления строится в системе координатных осей располагая, на оси ординат дефицит воды, а на оси абсцисс календарный период (Рис.1,2,3).



**Рис.1. Режим орошения при посеве хлопчатника**



**Рис.2. Режим орошения при посеве хлопчатник+фасоль**



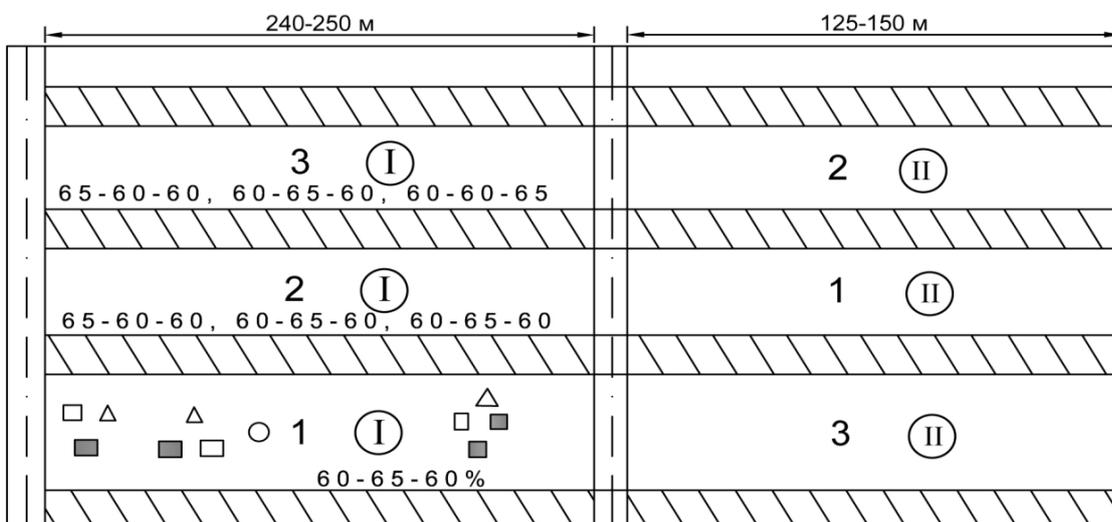
**Рис.3. Режим орошения при посеве хлопчатник+маш**

Условные обозначения :

m- поливная норма, м³/га; t- средний срок полива, сутки;

Δt- межполивной период, сутки; M- оросительная норма, м³/га.

При совместном выращивании хлопчатника и зернобобовых культур при создании ресурсосберегающей техники и технологии орошения на каждом опытном участке расположились по 12 борозд, для защиты-6 борозд (Рис.4).



**Рис.4. Схема опытов**

Условные обозначения:

-  Временный ороситель
-  - место определения влажности почвы;
-  - место для определения водно-физических, химических свойств почво грунтов и их мехсостав;
-  - место расположения наблюдательных скважин за наблюдением режимов грунтового;
-  - место за фенологическим наблюдением роста и развития растением;
-  - водозащитный валик;
-  - прибор по определению расходов в поливных бороздах;
- 60-65-60 - схема поливов, 60-до цветения, 65-в период цветения, 60-в период созревания

Технологическая схема орошения по бороздам изучена в 4 вариантах:

1-Движение воды по длинной тупой борозде с режимом орошения

2-Движение воды по тупой борозде с переменным расходом.

3-Движение воды по средней тупой борозде с переменным расходом.

4-Движение воды по средней открытой борозде с переменным расходом.

1-вариант. Выбрана длина борозд и максимальное продвижение поливной струи в борозде. Подача воды прекращена в тот момент, когда доведена подача до заданной поливной нормы.

Продолжительность полива:

$$t_{пол} = t_{доб}$$

2-вариант. Полив производился в два этапа. В начале подача воды осуществляется с максимальным расходом, затем, после добегания воды до конца борозд расход воды в начале борозды снижается до расхода сброса.

$$q_{пер} = q_{гол} - q_{сбр}$$

Этой схемой полива можно пользоваться тогда, когда норма добегания будет меньше расчетной поливной нормы.

$$m_{доб} < m_{расч}$$

Полная подача воды на поливе

$$m_{пол} = m_{доб} + m_{пер}$$

Продолжительность полива

$$t_{пол} = t_{доб} + t_{пер}$$

3-вариант. Полив по тупым средним бороздам применяется при небольших поливных нормах, когда продолжительность добегания струи воды до конца борозд равняется продолжительности подачи расчетной поливной нормы

Объем воды накапливающейся в конце борозд приводит к равномерному эяпюры увлажнению по всей длине борозды. При недостатке необходимого объема воды осуществляется подача дополнительной воды во время полива.

$$t_{пол} = t_{доб} + t_{пер}$$

здесь,  $t_{доб}$  - продолжительность добегания лба струи.

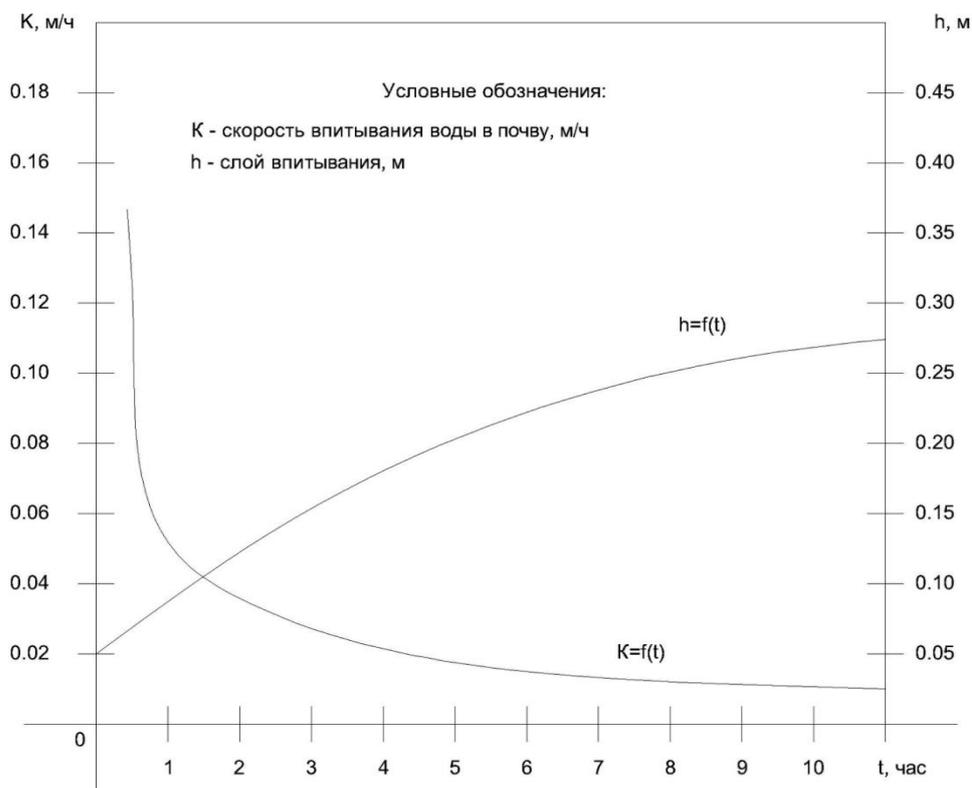
4-вариант. Полив по проточным коротким бороздам применяется при небольших поливных нормах, эта схема немного отличается от второй схемы.

Высокая равномерность увлажнения наблюдалась при поливе с переменным расходом на длинных бороздах по заданным поливным нормам.

В первом технологическом варианте полива наблюдалась высокая производительность, но качество полива относительно невысокая. Также во втором технологическом варианте полива достигли высокой производительности труда.

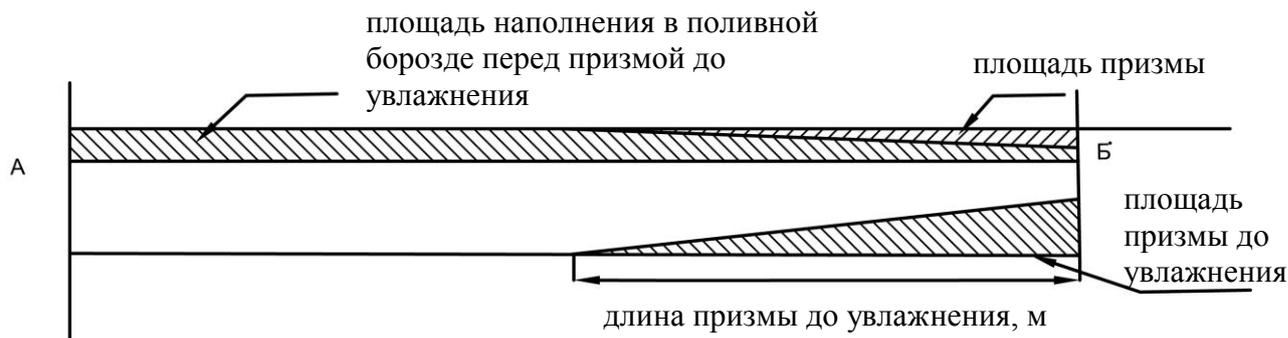
По классификации водопроницаемости почв массива орошения (Н.Т. Лактаева) в условиях Андижанской области для совместного возделывания хлопчатника и бобовых культур определены значения водопроницаемости почв.

На средних сероземных почво-грунтах фермерского хозяйства «Замирабону саховати» Булакбашинского района Андижанской области в начале вегетационного периода в конце первого часа скорость впитывания составила 0,056 м/час, а в середине вегетации 0,042 м/час, а коэффициент фильтрации соответственно составил 0,017 и 0,014 м/час (рис. 5).



**Рис. 5. Скорость впитывания воды в почву на опытном участке.**

При бороздковом поливе при совместном выращивании хлопчатника и бобовых культур поливе разработана технология увлажнения с созданием призмы увлажнения в конце поливных борозд (Рис 6).



**Рис.6.Схема применения технологии увлажнения в форме призмы в конце борозды при бороздковом поливе**

$$L_{\text{приз}} = \frac{m}{i} = \frac{800}{0.002} = \frac{0.8}{0.002} = 40\text{м}$$

*m*- поливная норма, м

*i*-уклон борозды.

На полевом опытном участке элементы техники полива хлопчатника и бобовых культур нами приняты в нижеследующих количествах:

$$i=0,0018-0,002, q=0,6-1,2\text{л/с}, a=0,9\text{м}, t=8-12\text{ часов}, L=250\text{м}$$

В четвертой главе диссертации «**Экономическая эффективность совместного возделывания хлопчатника и бобовых культур**» приводятся расчеты по затратам на агротехнику и на другие мероприятия при совместном выращивании хлопчатника и бобовых культур на орошаемых землях, с одного гектара хлопкового поля получен дополнительный доход в размере 14082 тыс сум.

Всего затраты дополнительной продукции на 1 га при совместном возделывания хлопчатник+зернобобовые культуры составляет для хлопчатника 358,2 тыс сум, для маша 7000 тыс сум, для ловии 8800, тыс сум, всего 16158,2 тыс сум.

Таким образом, расчет зкономической эффективности показал, что в одном вегетационном периоде на одной посевной площади при посеве двух видов культур достигнуто получение высокого урожая, экономия воды, увеличение коэффициента использования земли, плодородия почвы, количества гумуса и естественного азота.

## Выводы

На основе выполненных научных исследований по диссертации доктора философии (PhD) на тему «Научное обоснование режима орошения и технологии поливов совмещенного посева хлопчатника и бобовых культур (в условиях Андиганской области)» предоставлены следующие выводы:

1. В результате теоретических и практических научно-исследовательских работ сегодняшнего глобального изменения климата, в условиях дефицита воды при орошении культур обоснована целесообразность использования биоклиматического метода. В результате в условиях лугово-сероземных почв Андиганской области в течение сезона дала возможность сэкономить с гектара до 800-900 м<sup>3</sup> воды.

2. При совместном выращивании хлопчатника и бобовых культур обоснована целесообразность выбора метода орошения с переменным потоком через длинные закрытые борозды. В результате, образовав в конце борозды до увлажнения в форме призмы, позволить по длине борозды равномерное увлажнение расчетного слоя почво-грунтов.

3. Целесообразно выбрать математическую модель движения воды по борозде. В результате появляется возможность определения точного времени полива.

4. Целесообразно выбрать элемент техники полива при уклоне орошаемого поля  $i=0,0018-0,002$ , длину борозды  $L=250\text{м}$ , ширину междурядья  $a=0,9\text{м}$ , расход борозды  $q=0,6-1,2\text{л/с}$ , время полива  $t=8-12$  часов. В результате появляется возможность увеличения коэффициентов использования борозды и воды.

5. Совместное выращивание хлопчатника и зернобобовых культур положительно влияет на водно-физические и агрохимические свойства почвы. При совместном выращивании хлопчатника и зернобобовых культур объемная масса почвы активного слоя составляет 1,40-1,39 г/см<sup>3</sup>. В результате появляется возможность для активного развития корневой системы растений.

6. Определено увеличение количество гумуса и азота в активном слое почвы на 0,11-0,12%. Также научно обосновано соблюдение такого качества, как количество общего фосфора и калия. В результате улучшилось мелиоративное состояние земель.

7. Определено при совместном выращивании хлопчатника и зернобобовых культур дополнительный чистый доход 14082 тыс сум с одного гектара. В результате это позволит увеличение степени обеспеченности населения продуктами питания.

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

---

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

**EGAMBERDIEVA SHAHNOZA ABDURASHIDOVNA**

**SCIENTIFIC SUBSTANTIATION OF IRRIGATION REGIME AND  
TECHNOLOGY OF IRRIGATION OF COMBINED SOWING OF  
COTTON AND LEGUMES(CASE STUDY IN ANDIJAN REGION)**

**06.01.02 – Melioration and irrigated agriculture**

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

**Tashkent-2018**

**The subject of doctor of philosophy (Phd) dissertation is registered bu the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan for № B2018.1.PhD/T.555**

The doctor dissertation (PhD) has been prepared at the Tashkent Institute of Irrigation and Amelioration. The abstract of dissertation in three languages (Uzbek, Russian, and English (resume)) is placed on web site to address [www.tiame.uz](http://www.tiame.uz) and in information-educational portal "ZiyoNet" to address [www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz).

**Scientific Supervisor:** **Seriqbaev Bakir Seriqbaevich**  
Doctor of technical sciences, Professor

**Official Opponents:** **Rahimov Shavkat Hudargenovich**  
Doctor of technical Sciences, Professor

**Sabitov Amonullo Ubaydullaevich**  
Candidate of technical sciences

**Leading Organization:** **Tashkent state agrarian university**

Defense of the thesis will be held « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 year at \_\_\_\_ hours meeting of Scientific Council DSc.27.06.2017.T.10.02 at the Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers (Address: 100000,Uzbekistan, Tashkent, Kari-Niyoziy srteet, 39. Phone: (99871) 237-22-67, 237-22-09, fax: 237-54-79 e-mail: [admin@tiame.uz](mailto:admin@tiame.uz)).

The dissertation is registered in Information-resource center (IRC) of Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers (registration number № \_\_\_\_\_) (Address: 100000,Uzbekistan, Tashkent, Kari-Niyoziy srteet, 39. Phone: (99871) 237-22-67)

Abstract of dissertation sent out on « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 year

(mailing report № \_\_\_\_ on « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 year)

**T.Z.Sultanov**

Chairman of Scientific Council for awarding scientific degrees, doctor of technical sciences.

**A.A.Yangiev**

Scientific secretary of the Scientific Council for awarding scientific degrees, doctor of technical sciences.

**A.T. Salokhiddinov**

Chairman of the scientific seminar under the Scientific Council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, professor.

## **Introduction (abstract of dissertation on obtaining PhD level)**

**The aim of research work.** Consists of developing the system and technology of irrigating cotton-plant and leguminous crops which are being grown together on the virgin lands of Andijan region.

**The object of the research work** Andijan region Bulakbashi village Jurapolvon area “Zamirabonu saxovati” farm was taken as an object of the research.

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

The analyzing style of watering norm of leguminous crops and cotton-plant grown together have been developed considering features of biological climate of watering measure;

the method of the irrigating technology of cotton and leguminous crops that are grown together have been advanced based on the parameters of furrow elements ( length, slope, width, use of water in furrows, time of irrigation, humidity of active layer in furrow, flowing time of the water and its length);

irrigation that is done by the help of changeable stream in long locked furrows, the technology of dampening in the same motion of active layer which based on creating the moisture in the shape of prism at the end of the furrows were also developed;

in growing cotton and leguminous crops together, a method of resource economy actions, using the water effectively and increasing the quantity of nitrogen and humus in the soil by 0.11-0.2% were scientifically improved.

**The implementation of the results of the research.** The outcomes below were gained by improving the irrigation system of cotton-plant and leguminous crops that are grown together.

scientific works of planting technology of cotton-plant and leguminous crops on virgin land in Andijan were put into practice in “Zamirabonu saxovati”, “Tuxtasin mevasi”, “Ergash Rakhmon yerlari”, and “Zoirjon Nizomov” farms that belong to Norin-Qoradarya Irrigation system of Agriculture and Water economy in the area of Andijan region Bulakbashi village( 02/29-84<sup>th</sup> reference manual of the Ministry of Agriculture and Water economy on 5<sup>th</sup> February in 2018). The result of the research enabled to enhance the harvest of cotton by 2.2 centner in each hectare and get extra 16.5 centner leguminous crops and 36 centner grass from each hectare of cotton field;

land-reclamation expedition under Norin-Qoradarya Irrigation system of Agriculture and Water economy was set up to make the condition of the soil better by planting cotton and leguminous crops together(02/29-84<sup>th</sup> reference manual of the Ministry of Agriculture and Water economy on 5<sup>th</sup> February in 2018). As a result of scientific research, increasing the amount of nitrogen and humus in the soil allowed to raise the bonitet level of the soil by 7-9 percent;

the technology of supplying the length of furrows, use of water, time of irrigation, length of running water within certain time, hydraulic elements and dampening active layer was set in Norin-Qoradarya Irrigation system of

Agriculture and Water economy (02/29-84<sup>th</sup> reference manual of the Ministry of Agriculture and Water economy on 5<sup>th</sup> February in 2018). As a result of scientific research , saving 800 cube meters water from each hectare during vegetation period and the technology of changeable stream in long furrows enabled to increase the coefficient of effective work by 0.95-0.97%, the coefficient of using water by 0.96-0.98%, the coefficient of using irrigated land by 0.91-0.92%

**Volume and structure of dissertation.** The dissertation consists of introduction, 4 chapters, conclusion, list of references and applications. The volume of the dissertation was 120 pages.

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

1. Эгамбердиева Ш. Обеспечение продовольственной безопасности и повышения продуктивности земель хлопкового комплекса.//Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали. №6. 2013 й.32 б. (05.00.00.№ 8).
2. Эгамбердиева Ш., Джуманазарова А., Саидходжаева Д. Повышения эффективности использования воды.// Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали. №7. 2016 й.40 б (05.00.00.№ 8).
3. Эгамбердиева. Ш., Бараев Ф., Рахмонов З. Суғориладигон ерлар унумдорлигини оширишнинг ноанъанавий усуллари. // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали. №4. 2017 й. 44 б. (05.00.00.№ 8).
4. Эгамбердиева Ш., Ходжиматов А., Саидходжаева Д. Ғўза қатор оралиғида дукқакли экинларни биргаликда етиштириш.// AGRO ILM. (Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали илмий иловаси). №2. 2017 й. 30-31 б (05.00.00.№ 3).
5. Эгамбердиева Ш.А. Суғориладиган майдонларда бир мавсумда ғўза ва дукқакли дон экинларини биргаликда етиштириш технологияларини кўллаш.// Ирригаци ва Мелиорация.Ж.№4. 2017 й 28-30 б. (05.00.00.№ 22).
6. Эгамбердиева Ш.А., Серикбаев Б.С. Водопроницаемость почв при поливе по бороздам хлопчатника и совмещенного посева маша и фасоли. AGRO ILM. (Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали илмий иловаси). №1. 2018 й. 67-68 б. (05.00.00.№ 3).
7. Egamberdieva Sh.A. Deficiency water consumption of cotton and crops of combined sowing. // Bulletin of Science and Practice. №1. 2018 y.169-174 p. (№17 Open Academic Journals Index, IF-0,350).
8. Egamberdieva Sh.A. The participation and administrative participation of implementation of pull and delivery frames in irrigated lands of Andijan region // International Journal of Engineering, Science and Mathematics. №1. 2018 y. 276-292 p. (№5 Global Impact Factor-0,654).
9. Эгамбердиева Ш.А., Бараев Ф.А., Гуломов С. Низконапорная система капельного орошения нового поколения.// Москва материалы Международной научно- практической конференции 2013 г. С 94-132.
10. Эгамбердиева Ш., Мамажонов М., Шокиров Б., Махкамов Р., Насос станцияларидан сув олиш бўлинмасини гидравлик кўрсаткичларини яхшилаш тадбирлари.// Ўзбекистон Республикаси мустақиллигининг 23 йиллигига ва Андижон қишлоқ хўжалигининг 50 йиллик юбилейига бағишланган Республика илмий-амалий анжумани материаллар тўплами. Андижон 2014 й. 321-324 б.
11. Эгамбердиева Ш., Бараев Ф., Абдураупов Р. Справедливое и разумное использование природных ресурсов путь в будущее.// Тараз, Международной научно-практической конференции 2015 г. с.135-136.

Автореферат « AGRO ILM (Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали илмий иловаси)» журнали таҳририятид а таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз (резюме) тилларидаги матнлари мослиги текширилди (26.04.2018 й.).

Босишга рухсат этилди: 04.05.2018 йил  
Бичими 60x45 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>, «Times New Roman»  
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма табоғи 3. Адади: 100. Буюртма: № 115.

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







