

**“ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ” МИЛЛИЙ
ТАДҚИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР
БЕРУВЧИ DSc.03/30.12.2019.Т.10.02 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**“ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ” МИЛЛИЙ
ТАДҚИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ**

ИСЛОМОВ УТКИР ПИРМЕТОВИЧ

**ХОРАЗМ ВИЛОЯТИНИНГ СУҒОРИЛАДИГАН ЕРЛАРИНИ ГЕОАХБОРОТ
ТИЗИМЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИБ ГИДРОМОДУЛЬ РАЙОНЛАШТИРИШ**

06.01.02 – Мелиорация ва суғорма дехқончилик

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

Тошкент – 2024

**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**

Исломов Уткир Пирметович

Хоразм вилоятининг суғориладиган ерларини геоахборот тизимларидан
фойдаланиб гидромодуль районлаштириш..... 3

Исломов Уткир Пирметович

Гидромодульное районирование орошаемых земель Хорезмской области
с использованием геоинформационных систем..... 27

Islomov Utkir Pirmetovich

Hydromodule planning of irrigated lands of Hhorazm region using
geoinformation systems..... 51

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works 55

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ” МИЛЛИЙ
ТАДҚИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР
БЕРУВЧИ DSc.03/30.12.2019.Т.10.02 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**“ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ” МИЛЛИЙ
ТАДҚИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ**

ИСЛОМОВ УТКИР ПИРМЕТОВИЧ

**ХОРАЗМ ВИЛОЯТИНИНГ СУҒОРИЛАДИГАН ЕРЛАРИНИ ГЕОАХБОРОТ
ТИЗИМЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИБ ГИДРОМОДУЛЬ РАЙОНЛАШТИРИШ**

06.01.02 – Мелиорация ва суғорма дехқончилик

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

Тошкент – 2024

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида №В2020.3.PhD/T1886 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университетида 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:

Хамидов Муҳаммадхон

Қорақалпоғистон Республикасида хизмат кўрсатган фан арбоби, қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Норқулов Усмон

қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор

Сафаров Эшкабул Юлдашович

техника фанлари доктори, профессор

Етакчи ташкилот:

Ирригация ва сув муаммолари илмий-тадқиқот институти.

Диссертация ҳимояси “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети ҳузуридаги DSc.03/30.12.2019. Т.10.02 рақамли Илмий кенгашнинг 2024 й. «___» _____ соат ____ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100000, Тошкент ш, Қори Ниёзий кўчаси, 39 уй. Тел.(99871)-237-22-67, факс: (+99871)-237-54-79, e-mail: admin@tiame.uz)

Диссертация билан “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (_____ рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100000, Тошкент ш., Қори Ниёзий кўчаси, 39 уй. Тел.: (99871) 237-19-45.

Диссертация автореферати 2024 йил «___» _____ да тарқатилди.

(2024 йил «___» _____ даги _____ рақамли реестр баённомаси).

А.Т.Салоҳиддинов

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

Ф.А.Гаппаров

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

А.Т.Салоҳиддинов

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

КИРИШ (Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда глобал иқлим ўзгариши муаммоси инсоният кун тартибда долзарб бўлиб, бу сайёрамизда фақат ҳароратнинг ўртача йиллик кўтарилиши эмас, балки барча геотизимнинг ўзгариши: жаҳон океанининг кўтарилишининг юзага келиши, муз ва доимий музликларнинг эриши, ёғингарчиликнинг бир текисда ёғмаслигининг ортиши, дарёлар оқими режимининг ўзгариши ва иқлимнинг беқарорлиги билан боғлиқ бошқа ўзгаришларга алоҳида аҳамият берилмоқда.

Ҳозирги кунда Ўзбекистонда ҳарорат динамикаси режимининг кузатувлари шуни кўрсатдики, максимал ҳароратнинг ўсиш суръати йилига 0,22 даражага, минимал эса, 0,36 даражани ташкил қилди. Шунга асосланган ҳолда, 20 йилдан кейин республиканинг шимолий қисмида ўртача йиллик ҳарорат 2-3 даражага, жанубий қисмида эса, 1 даражага ортади.

Жаҳонда иқлим ўзгариши сув юзаларидан сувнинг буғланишини 10-15% га, ўсимликлар транспирацияси ва суғориш меъёрларининг ортиши туфайли сувнинг 10-20% кўпроқ сарфланишига олиб келади. Бу эса, сувнинг тикланмай истеъмол қилинишини ўрта ҳисобда 18% га ортишига олиб келади. Бу, шубҳасиз, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришининг кейинги ўсишини қийинлаштиради¹.

Ҳозирги кунда Республикамизда пахта-кузги буғдой навбатлаб экиш тизими қўлланиши натижасида суғориш тармоқлари йил давомида узлуксиз ишламоқда. Коллектор-зовур тармоқларига тушаётган юк ошиб кетган. Булар ўз навбатида Хоразм воҳасида тупроқ хосил бўлиш жараёнига ҳам таъсир қилмоқда, воҳада гидроморф тупроқлар майдонларининг ошиши кузатилмоқда. Шунинг учун 80-йилларда ишлаб чиқилган Хоразм вилоятининг суғориладиган ерларини гидромодуль районлаштирилишига ўзгаришлар киритиш, суғориладиган ерларни гидромодуль районлаштиришда замонавий геоахборот тизимларидан фойдаланиб, туманлар кесимида электрон хариталарини яратиш ва ҳар бир гидромодуль районлар бўйича ғўзанинг илмий асосланган суғориш тартибларини аниқлаш масалаларини ҳал қилишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари иқлим ўзгариши ҳамда Республикамизда кузатилаётган ва тобора ошиб бораётган сув танқислиги шароитида долзарб вазифалардан ҳисобланмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 10 июлда қабул қилинган ПФ-6024-сонли фармони билан тасдиқланган “2020-2030 йилларга мўлжалланган Ўзбекистон Республикасини сув хўжалигини ривожлантиришнинг коцепцияси” бўйича Фармони² ҳамда 2021 йил 24 февралдаги “2021-2023 йиллар Ўзбекистон Республикасида сув ресурсларини бошқариш ва ирригация секторини ривожлантиришнинг 2021-2023 йилларга мўлжалланган стратегияси тўғрисида”ги ПҚ-5005-сонли қарорларига биноан, суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш соҳасига интенсив усулларни, энг аввало, сув ва

¹ [O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi](https://lex.uz/docs/4892953)

² <https://lex.uz/docs/4892953>

ресурсларни тежайдиган замонавий агротехнологияларни жорий этиш масалалари асосий вазифалардан қилиб белгиланган.

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

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Суғориладиган ерларни гидромодуль районлаштириш, тупроқнинг сув режимини ўсимликлардаги физиологик жараёнлар ва уларнинг ҳосилдорлигига таъсири ҳамда қишлоқ хўжалиги экинларнинг суғориш тартибини ва сув истеъмоли аниқлаш бўйича кўплаб олимлар томонидан илмий тадқиқот ишлари олиб борилган, жумладан минтақамизда С.Н.Рыжов, В.М.Легостаев, Н.А.Максимова, Н.Ф.Беспалов, Ф.М.Рахимбаев, Қ.М.Мирзажанов, Б.С.Мамбетназаров, М.Х.Хамидов, А.Э.Авлиякулов, Б.Ш.Матякубов, А.Б.Мамбетназаров ва хорижда Х.Карриен, С.Стоккинг, Evett, Steven R., Paul D. Colaizzi, and Terry A. Howell, Faurès, J., Svendsen, M., Turrall, H., Fraiture, C., Perry, C., Hsiao, T.C., Steduto, P., Fereres, E., Iglesias, E., Blanco, M., Irmak, S., Odhiambo, L.O., Kampas, A., Petsakos. ва бошқалар бу масалада изланишлар олиб бориб, ижобий натижаларга эришганлар.

Бугунги кунда замонавий ГАТ технологиясидан фойдаланиб, гидромодуль районлар бўйича суғориладиган ерларни тақсимлаш ва туманлар кесимида суғориладиган ерларни гидромодуль районлаштириш электрон хариталарини яратиш муаммолари ўрганилмаган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасаси илмий тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети илмий-тадқиқот ишлари режасига кирган ҚХ-А-ҚХ-2018-297-сонли “Хоразм воҳаси (Хоразм вилояти ва ҚҚР нинг жанубий туманлари) нинг суғориладиган ерларини гидромодуль районлаштириш ва ғўзанинг илмий асосланган суғориш тартибларини ишлаб чиқиш” мавзусидаги амалий лойиҳа (2018-2020) ҳамда ФЗ-20200929192-сонли “Сув ресурсларидан самарали фойдаланиш мақсадида глобал иқлим ўзгаришини суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатига таъсирини баҳолаш ва башоратлаш ҳамда ГАТ технологияси асосида суғориладиган ерларни гидромодуль районлаштириш электрон хариталарини яратиш услубларини ишлаб чиқиш” мавзусидаги фундаментал лойиҳа (2021-2024) доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади Сув танқислиги ошиб бораётган шароитида Хоразм вилоятида сув ресурсларидан самарали фойдаланиш мақсадида замонавий ГАТ технологиясидан фойдаланиб, суғориладиган ерларни гидромодуль районлар бўйича тақсимлаш ва туманлар кесимидаги гидромодуль районлаштириш электрон хариталарини яратиш ҳамда асосий гидромодуль районлар бўйича ғўзанинг илмий асосланган суғориш тартибларини ишлаб чиқишдан иборатдир.

Тадқиқотнинг вазифалари:

республикада ва хорижий давлатларда суғориладиган ерларни гидромодуль районлаштириш ҳамда қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш тартибларини аниқлаш бўйича бажарилган ишларни таҳлил қилиш;

суғорма деҳқончиликда сув ресурслари истеъмолини мақбуллаштириш мақсадида Хоразм вилоятининг суғориладиган ерларини туманлар кесимидаги гидромодуль районлаштириш электрон хариталарини яратиш услубини ишлаб чиқиш;

Хоразм вилояти суғориладиган ерларнинг мелиоратив режимини мониторингини олиб боришдаги мавжуд кузатув қудуқларининг координата қийматларини аниқлаш ва рақамлаштириш;

Хоразм вилоятининг суғориладиган ерларини гидромодуль районлар бўйича майдонларини аниқлаш;

Хоразм вилоятининг асосий гидромодуль районлари бўйича ғўзанинг илмий асосланган, мақбул суғориш тартибларини ишлаб чиқиш;

ғўзанинг мақбул суғориш тартибларини сизот сувлари сатҳи ва уларнинг минерализациясига ҳамда тупроқнинг туз режимига таъсирини аниқлаш;

мақбул суғориш тартибларини ғўза етиштиришдаги иқтисодий самарадорлигини аниқлашдан иборат.

Тадқиқотнинг объекти бўлиб, Хоразм вилоятининг суғориладиган ерларини тупроқ ва гидрогеологик шароитлари, гидромодуль районлаштириш принциплари, ГАТ технологияси асосида гидромодуль районлаштириш электрон хариталари ва ғўзанинг илмий асосланган суғориш тартиблари ҳисобланади.

Тадқиқотнинг предметини Хоразм вилоятининг суғориладиган ерларини гидромодуль районлаштириш, ГАТ технологияси асосида гидромодуль районлаштириш электрон хариталарини яратиш ҳамда ғўзанинг илмий асосланган суғориш тартибларини сув ресурсларининг маҳсулдорлигига, ғўзанинг ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлигига таъсири ташкил этади.

Тадқиқотнинг усуллари. ГАТ технологиясидан фойдаланиб, суғориладиган ерларни гидромодуль районлаштириш электрон хариталарини ишлаб чиқишда геахборот тизими оиласига мансуб ArcGIS дастуридан ҳамда ArcGIS дастурининг IDW (қарама-қарши вазнли масофалар) интерполяциялаш алгоритмидан ва Растр калкулятор панелидан фойдаланилди. Сизот сувларининг сатҳини кузатувчи қудуқларнинг жойларда координата қийматларини аниқлаш ва рақамлаштириш ишларини олиб боришда HI-Target i70 маркадаги икки частотали GPS/GNSS сунъий йўлдош тўлқин қабул қилгичидан фойдаланилди.

Тадқиқот жараёнида дала ва лаборатория тадқиқотлари ва фенологик кузатувлар Пахта селекцияси, уруғчилигини етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институтининг “Дала тажрибаларни ўтказиш услублари” (ЎзПТИ 2007 йил) га асосан олиб борилди. Олинган маълумотлар аниқлиги ва ишончлилиги Б.А.Доспеховнинг икки омилли дисперсия услуби ҳамда компьютер дастури ёрдамида математик–статистик таҳлил қилинди.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

суғорма дехқончиликда сув ресурслари истеъмолини мақбуллаштириш мақсадида геоахборот тизим ва технологияларидан фойдаланиб, Хоразм вилоятининг суғориладиган ерларини туманлар кесимидаги гидромодуль районлаштириш электрон хариталарини яратиш усули ишлаб чиқилган;

суғориладиган ерларнинг мелиоратив режимини мониторингини олиб боришдаги мавжуд кузатув қудуқларининг координата қийматларини GNSS сунъий йўлдош тўлқин қабул қилгич қурилмаси ёрдамида аниқлаш, геомаълумотлар базасига конвертация қилиш ва атрибутларини шакллантириш усули такомиллаштирилган;

Хоразм вилоятининг тупроқ-гидрогеологик шароитларини аниқлаш асосида ArcGIS дастурининг IDW интерполяциялаш алгоритмидан ва Rastr калькулятор панелидан фойдаланиб, суғориладиган ерларни гидромодуль районлар бўйича майдонларини аниқлаш усули ишлаб чиқилган;

Хоразм вилоятининг асосий гидромодуль районлари бўйича ғўзанинг мақбул суғориш тартиблари аниқлаган;

суғориладиган ерларни гидромодуль районлаштириш ва ғўзанинг мақбул суғориш тартибларини тупроқнинг туз режимига, сизот сувлари сатҳига, уларнинг минерализациясига ҳамда ғўза етиштиришнинг иқтисодий самарадорлиги таъсири аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

суғориладиган ерларини гидромодуль районлаштириш, туманлар кесимида гидромодуль районлаштириш электрон хариталарини яратиш вилоятда сувдан фойдаланиш режаларини тузишда ва ажратиладиган сув лимитларини белгилашда асос бўлиб, сув истеъмоли ҳисобини юритишда рақамли технологияларни жорий қилиш имконини яратди;

асосий гидромодуль районлар бўйича (ҳар хил тупроқ-иқлим шароитида) ғўзанинг илмий асосланган суғориш тартиблари (суғоришлар сони, муддатлари ва меъёрлари) ишлаб чиқилиб, 20% гача сув ресурсларининг иқтисод қилиниши, ғўза ҳосилдорлигини гектаридан 3-5 центнерга ошиши ва атроф муҳитга бўлаётган салбий таъсирнинг камайиши таъминланди.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги улар умумий қабул қилинган тадқиқот усулларида бажарилганлиги ҳамда олинган маълумотлар вариацион-статистик ишловдан ўтказилганлиги, назарий ва амалий натижаларнинг бир-бирига мос келиши, кузатилган қонуниятлар ва олинган хулосаларнинг мослиги, тадқиқот натижаларининг халқаро ва маҳаллий тажрибалар билан таққосланганлиги, тажриба натижаларининг халқаро ва Республика миқёсидаги илмий-амалий анжуманларда баён этилганлиги ҳамда тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилинганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти Хоразм вилоятининг тупроқ-гидрогеологик шароитлари тахлили ҳамда ГАТ технологияси асосида суғориладиган ерларни гидромодуль районлар бўйича майдонлари

аниқланганлиги, геахборот тизими оиласига мансуб ArcGIS дастуридан фойдаланиб, Хоразм вилоятининг суғориладиган ерларини туманлар кесимидаги гидромодуль районлаштириш электрон хариталарини яратилганлиги ҳамда асосий гидромодуль районлар бўйича ғўзанинг илмий асосланган суғориш тартиблари ишлаб чиқилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти Хоразм вилоятининг суғориладиган ерларини туманлар кесимида гидромодуль районлаштириш электрон хариталари вилоятда сувдан фойдаланиш режаларини тузишда ва ажратиладиган сув лимитларини белгилашда асос бўлиши, асосий гидромодуль районлар бўйича ғўзанинг илмий асосланган суғориш тартиблари 20% гача сув ресурсларининг иқтисод қилиниши ва ғўза ҳосилдорлигини гектаридан 3-5 центнерга ошиши имконини яратганлигидан иборат.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Хоразм вилоятининг суғориладиган ерларини геоахборот тизимларидан фойдаланиб, гидромодуль районлаштириш бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари асосида:

вилоятнинг суғориладиган ерларини гидромодуль районлар бўйича майдонлари, туманлар кесимидаги гидромодуль районлаштириш электрон хариталари Чап қирғоқ Амурдарё Ирригация тизимлари ҳавза бошқармасида жорий этилди (Ўзбекистон Республикаси сув хўжалиги вазирлигининг 2023 йил 17 октябрдаги №03/37-3375-сонли маълумотномаси). Натижада вилоятда юқори аниқликда сувдан фойдаланиш режаларини тузиш ва ажратиладиган сув лимитларини белгилаш имконияти яратилган;

ғўзанинг илмий асосланган суғориш тартиблари 2020-2021 йилларда Хоразм вилояти Шовот туманидаги “Эргаш Рўзимов” номли фермер хўжалигининг (IX гидромодуль район) 25 гектар майдонида жорий қилинди (Ўзбекистон Республикаси сув хўжалиги вазирлигининг 2023 йил 17 октябрдаги №03/37-3375-сонли маълумотномаси). Натижада суғориш сувлари 20 % тежалган ва ғўзадан 3-5 ц/га қўшимча ҳосил олишга эришилган;

ғўзанинг илмий асосланган суғориш тартиблари 2020-2021 йилларда Хоразм вилояти Гурлан туманидаги “Тўлқин-Мирзабек-Асилбек” фермер хўжалигининг (VII гидромодуль район) 22 гектар майдонида жорий қилинди (Ўзбекистон Республикаси сув хўжалиги вазирлигининг 2023 йил 17 октябрдаги №03/37-3375-сонли маълумотномаси). Натижада суғориш сувлари 30 % тежалган ва ғўзадан 4-5 ц/га қўшимча ҳосил олишга эришилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Дала тажрибалари “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университетининг ва Ўзбекистон Республикаси ҚХИИЧМ нинг апробация комиссиялари томонидан ижобий баҳоланган ҳамда илмий ҳисоботлар университетнинг илмий ва услубий кенгашларида муҳокама қилинган. Диссертация ишининг асосий илмий натижалари 2 та халқаро ва 1 та республика илмий-амалий анжуманларида маъруза қилинган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 16 та илмий иш чоп этилган, жумаладан Ўзбекистон

Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан фалсафа доктори (PhD) диссертацияларининг асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия қилинган республика журналларида 7 та, Scopus базасига индексация қилинган нашрларда 2 та, хорижий журналда 2 та мақола, Халқаро ва Республика анжуманлари материалларида 2 та мақола, 1 та монография ва 1 тавсиянома чоп этилган ҳамда 1 та муаллифлик гувоҳномаси олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация иши кириш, 4 та боб, хулосалар, ишлаб чиқаришга тавсиялар, фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат. Диссертациянинг ҳажми 120 саҳифани ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти асосланган, тадқиқот мақсади ва вазифалари ҳамда объект ва предметлари шакллантирилиб, тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларини ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва тадқиқотнинг амалий натижалари баён қилинган. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги, назарий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини жорий қилинганлиги, нашр этилган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Хоразм вилоятининг табиий-иқлим шароитлари ва суғориладиган ерларининг таснифи**» деб номланган **биринчи бобида** ҳудуднинг географик жойлашуви ва иқлим шароити, литологик, геоморфологик ва гидрогеологик шароитлари ҳамда суғориладиган ерларини тупроқ-мелиоратив шароитлари тўғрисида маълумотлар берилган.

Хоразм вилояти Ўзбекистоннинг шимолий-ғарбий қисмида жойлашган бўлиб, қуйи Амударё оқимининг чап қирғоғидаги қадимий суғориладиган ерларнинг бир қисмини эгаллайди. Хоразм вилояти ерлари шимолий-шарқий томондан Амударё ва Қорақалпоғистон Республикаси, жанубий ва жануби-ғарбий томонларидан Қорақум ва Қизилқум саҳролари билан чегараланган. Хоразм вилояти саҳро ҳудудида жойлашган. Хоразм воҳасининг иқлим шароити тез ўзгарувчан ва ўзига хос хусусиятга эга бўлиб, республикамизнинг бошқа вилоятларниқидан кескин фарқ қилади.

Хоразм вилоятида йиллик ўртача ҳавонинг ҳарорати $12,9^{\circ}\text{C}$ ни ташкил этади. Қишнинг уч ойи давомида совуқ бўлади. Урганч метеостанцияси маълумотларига кўра, январь ойида ўртача ҳавонинг ҳарорати $-14,3^{\circ}\text{C}$, июнь ойида бир кеча кундузда ўртача ҳавонинг ҳарорати $+27,4^{\circ}\text{C}$ иссиқ бўлади. Ҳудуднинг иқлим режимига бир томондан Қизилқум кумларидан келадиган иссиқ ҳаво ҳаракати, иккинчи томондан Амударёнинг сув режими таъсир қилади. Қиши каттиқ келган айрим йилларда ҳавонинг энг паст ҳарорати $-31-32^{\circ}\text{C}$ совуқни ташкил қилса, энг иссиқ ойларда ҳавонинг юқори ҳарорати $+40-45^{\circ}\text{C}$ га етади. Энг иссиқ ойлар: июнь, июль, август, энг совуқ ойлар эса, декабрь, январь ва февраль ойлари ҳисобланади.

Тадқиқот объектлари жойлашган Хоразм вилоятининг об-ҳаво шароитларини Урганч метеостанциясининг маълумотлари билан тавсифлаш мумкин (1-жадвал).

1-жадвал

Хоразм вилоятининг ҳавонинг ҳарорати, нисбий намлиги, шамол тезлиги ва ёғингарчиликлар миқдорлари.

(“Урганч” кузатув маркази маълумотлари (2017-2020)).

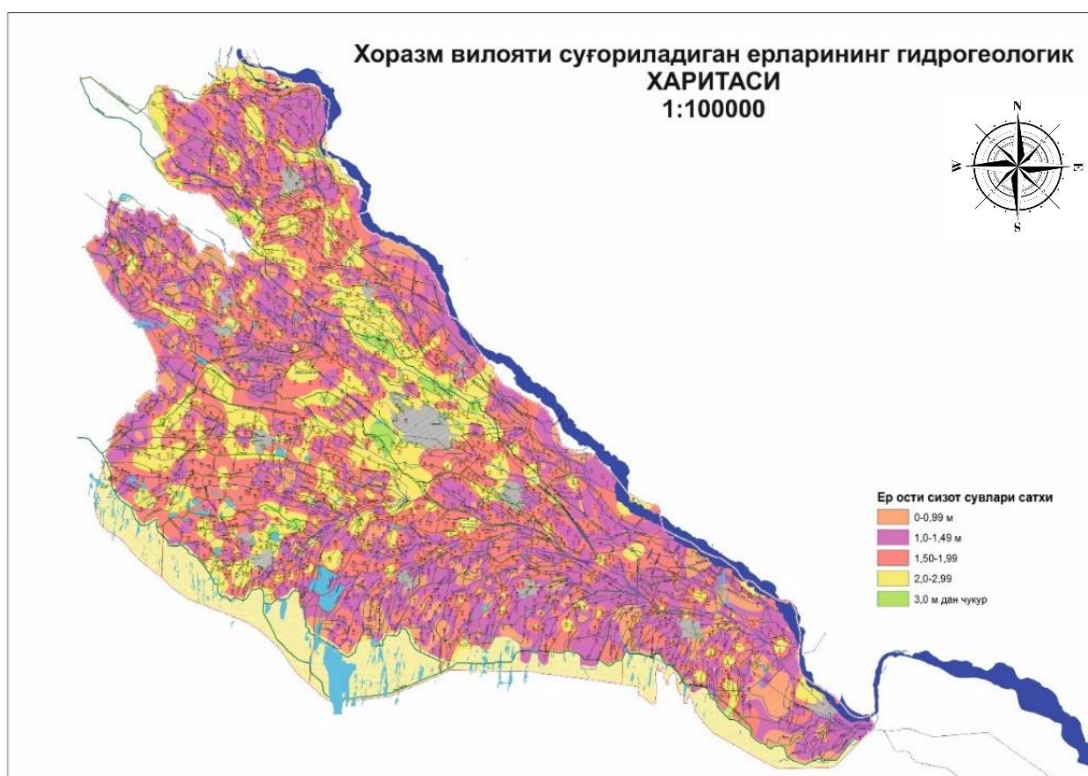
Йиллар	Ҳавонинг ҳарорати			Нисбий намлик, %		Ёғингарчилик, мм		Шамол тезлиги, м/с
	ўртача	мах	мин	ўртача	мин	мах	сумма	ўртача
2017	13,4	43,9	-13,1	54,1	11,0	17,2	123,3	3,3
2018	13,4	45,5	-19,8	50,5	6,0	30,8	124,0	3,5
2019	14,4	44,9	-13,0	55,1	7,0	23,2	105,2	3,4
2020	13,6	42,6	-13,3	51,1	8,0	12,5	89,0	3,6

Хоразм воҳасининг ҳудудининг литологик–геоморфологик тузилиши жуда мураккаб ва ўзига хос гидрогеологик шароит ва тупроқ қатлами ташкил этади. Хоразм воҳасидаги суғориладиган майдонлари паст текислик бўлиб, умумий нишаблигии жуда кичик. Унинг асосий йўналиши жанубий-шарқдан шимолий-ғарбга қараб йўналган. Геоморфологик шароити қадимий Дарёлик ва Довдан дарё водийсидан иборат бўлган, ҳозирги Амударё бўйларидаги кўл олди, сахро минтақаларидаги ерлардан иборат. Геологик жиҳатдан ҳудуд литологик тузилиши қалин қатламли тўртламчи даврда пайдо бўлган, учламчи давр ётқизиқлари устида жойлашган тоғ жинсларидан иборат бўлиб, улар ёйсимон шаклда Амударё сувлари фаолияти натижасида тўлдирилган аллювиал ётқизиқлардан ташкил топган.

Вилоятнинг гидрогеологик шароити қадимий текисликнинг гипсометрик ҳолати, геологик тузилиш ва ирригация-хўжалик фаолият билан белгиланади. Д.М.Кац (1976 йилда) Хоразм вилояти доирасида икки асосий геоморфологик ҳудудни ажратиб кўрсатади: биринчиси-қайир ва қайирусти террасаси билан ҳозирги Амударё водийси ва унга қўшилган Дарёлик ва Довдан дарёларининг эски ўзанлари билан дарёнинг қадимий текислиги. Иккинчиси-10 та гидрогеологик туман: ҳозирги қайирнинг аллювиал-ўзан ёқаси қатламларидан, Амударё соҳиллари қатламларидаги кум–шағалли Қорақум саҳросидан, Юмуртоғ баландлигидаги палеозой қатламларидан, Амударёнинг қайр ёқаси террасасидан, қадимий дарё оралиғидан, Амударёнинг эски ўзанидан, эски ўзанидаги кумлардан, четки ерлардан суқулиб кирган кумлик саҳродан, кум-шағалли баланд саҳродан иборат.

Ер ости сувларининг куйилиш жойи Аччикўл, Амиробод ботқоқлиги ва Султонуйзоғ тоғолди пастликлари бўлиб ҳисобланади. Султонуйзоғ ҳудуди табиий тўсиқ вазифасини ўтайди, чунки бу ерда ер ости сувларининг бир қисми буғланишга сарфланади, бир қисми дарёга сингиб кетади, бир қисми эса оқиб шимолга, Қизилқум томонга кетади. Бундай шароитда ер ости сувлари таркибини туманлаштириш жуда мураккаб бўлиб, бир қатор табиий

ва сунъий омилларнинг ўзаро таъсирларини ҳисобга олишни талаб қилади (1-расм).



1-расм Хоразм вилояти суғориладиган ерларининг гидрогеологик харитаси

Хоразм воҳасида тупроқ ҳосил бўлиш жараёни мураккабдир. Тупроқ ҳосил бўлиши фақат тирик организмлар-юксак ўсимликлар ва микроорганизмларнинг ўзаро таъсири туфайли содир бўлади. Қуйи Амударё тупроқлари ташкил бўлиш жараёнида асосий ўринини Амударёнинг оқар сувлари таркибида оқизиб келтирилаётган турли хил тупроқ тоғ жинсларининг майда зарраларидан ва суғорма деҳқончиликда пайдо бўлган ва далани суғориш даврида келтириб ётқизилиши натижасида вужудга келади ёки пайдо бўлади. Улар асосан тўртламчи давр аллювиал ётқизикларидир.

Диссертациянинг «**Суғориладиган ерларни гидромодуль районлаштириш ва экинларни суғориш тартиблари бўйича адабиётлар таҳлили**» деб номланган **иккинчи бобида** суғориладиган ерларни гидромодуль районлаштириш, геоахборот тизими ва технологиялари, гидромодуль районлар бўйича қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш тартиблари ва қишлоқ хўжалиги экинларининг умумий сув истеъмоли келтирилган.

Гидромодуль районлаштиришнинг асосий принциплари Ўрта Осиё учун 1932-1951 йилларда В.М.Легостаев, Б.С.Коньков ва Г.П.Гельцерлар томонидан ишлаб чиқилган бўлиб, унинг асосида тупроқнинг механик таркиби ва ер ости сизот сувларининг жойлашиши ётади.

В.Р.Шредер ва б. (1968) таъкидлашларича, ер ости сувлари сатхи ва тупроқнинг механик таркиби бир хил бўлса ҳам, гидрогеологик-мелиоратив области ҳар хил бўлса, суғориш тартиби ҳам турлича бўлади.

С.Н.Рижов, Беспалов Н.Ф., Малабаев Н.И. ва бошқалар суғориладиган ерларни гидромодуль районлаштиришда уларни 3 та мелиоратив: автоморф, ярим автоморф ва гидроморф режимларда аэрация зонасидаги тупроқ қатламларининг жойлашишини ҳисобга олган 9 та гидромодуль районларга ажратиб, Хоразм вилояти шароитида гидромодуль районлар бўйича ғўзанинг мавсумий суғориш меъёри гектарига 3000 дан 7200 м³ гача бўлишини тавсия этишган (2-жадвал).

Беспалов Н.Ф., Лифшиц Э.А., Малабаев Н.И. ва бошқаларнинг маълумотлари бўйича, мавсумий суғориш меъёри гектарига 4500-5000 м³ бўлса, тупроқнинг шўрланиши ортмайди, хатто амал-ўсув даврида илдиш жойлашган қатлам тузсизлана бошлайди. Лекин сув миқдори 2 марта камайтирилса тупроқнинг шўрланиши орта бошлаши исботлаган.

2-жадвал

Гидромодуль районлаштириш жадвали

Гидромодуль район номери	Тупроқ ҳолати	Сизот сувлари сатхи,м
	Автоморф тупроқлар	
I	Қум-шағал устида жойлашган кам қалинлик (0,2-0,5 м) даги қумоқ ва лойли ҳамда катта қалинликдаги қумли.	>3,0
II	Қум-шағал устида жойлашган ўрта қалинлик (0.5-1.0 м) даги ўрта, оғир қумоқ ва лойли ҳамда катта қалинликдаги қумлоқ ва енгил қумоқ.	>3,0
III	Катта қалинлик (1.0 м дан кўп) даги ўрта ва оғир қумоқ ва лойли.	>3,0
	Ярим автоморф тупроқлар.	
IV	Қумли ва қумоқ ҳамда кам ва ўрта қалинликдаги қумоқ ва лойли.	2-3
V	Бир хил қатламли енгил ва ўрта қумоқ ҳамда пастга енгиллашувчи оғир қумоқ.	2-3
VI	Оғир қумоқ ва лойли, бир хил қатламли ва турли механик таркибли, қатламли.	2-3
	Гидроморф тупроқлар.	
VII	Қумли ва қумоқ ҳамда кам ва ўрта қалинликдаги қумоқ ва лойли.	1-2
VIII	Бир хил қатламли енгил ва ўрта қумоқ ҳамда пастга енгиллашувчи оғир қумоқ.	1-2
IX	Оғир қумоқ ва лойли, бир хил қатламли, турли	1-2

Хамидов М.Х., Хоразм ваҳосининг шўрланган тупроқлари шароитида ғўзани суғоришда тупроқ намлигини ЧДНСга нисбатан 70-80-60 % да ушлаб туриш кераклигини тавсия қилган.

Мамбетназаров А.Б., Қорақалпоғистон Республикаси шароитида ғўзани суғориш тартибини белгилашда ғўзанинг суғориш олди тупроқ намлигини ва гидромодуль районлаштириш бўйича дала тажриба ишлари олиб борган ҳамда ғўзадан юқори ҳосил олиш бўйича тавсиялар берган.

Ер ости сувларининг кўтарилиш тезлиги тупроқнинг механик таркибига, тузилишига ва тахланишига боғлиқ: қумли, енгил ва ўртача қумоқ тупроқларда ер ости суви тупроқнинг капилляр найчалар ёрдамида кўтарилиш тезлиги юқори, оғир қумоқ, механик таркиби ҳар хил, тузилиши бўйича қатламли тупроқларда ер ости сувларининг кўтарилиши анча секин бўлади.

Кейинги йилларда хариталар яратишнинг қоғоз кўринишидан электрон рақамли кўринишига ўтиш, яъни геоахборот тизимидан фойдаланган ҳолда хариталар яратишнинг компьютерли технологиясига ўтиш жадал суръатлар билан ривожланмоқда. Маълумотларнинг кўплаб турларини вақт ўтиши билан тез-тез ўзгариб туриши, оддий усулда тузиладиган қоғозли харитадан фойдаланишни анча қийинлаштириб юбормоқда. Бугунги кунда тезкор ахборотларни қабул қилиш, уларнинг долзарблигини кўрсатиш фақатгина автоматлаштирилган тизим кафолатлаши мумкин.

ArcGIS дастури хариталарни қоғозли кўринишдан электрон рақамли кўринишга ўтказишда хизмат қилади. Хаританинг мавзули қатламларини мувофиқлаш, картографик тасвирни ҳосил қилиш ва уларни таҳрир қилиш, хаританинг компоновкасини ишлаб чиқиш ва уни нашрга тайёрлаш ва нашр қилиш ҳамда электрон харита ва планларни яратишда маълумотлар базасини янада кенгайтириш максатида, унга янги ташкил топган боғлар, узумзор, тутзорларни, сув таъминоти оғир ерларни киритиб бориш мумкин.

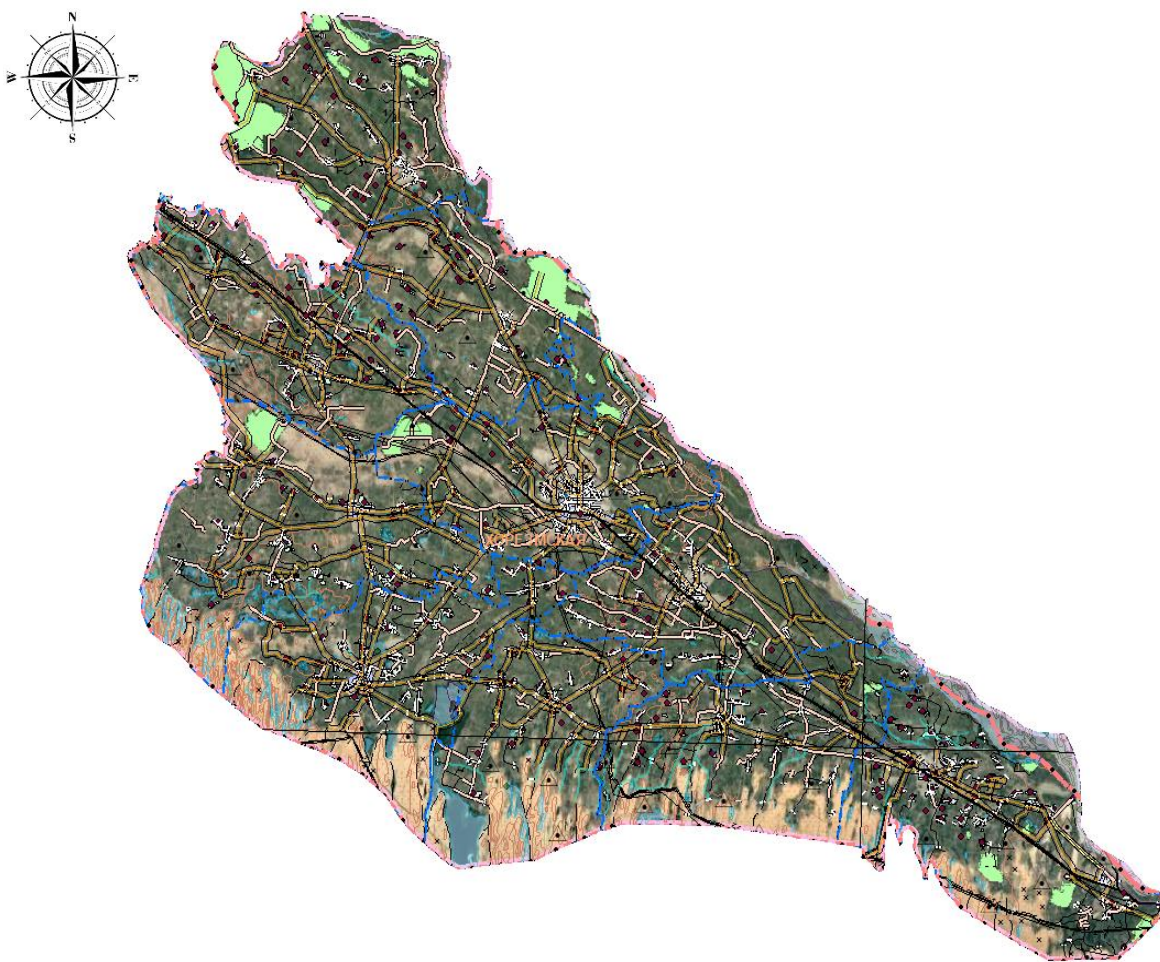
Диссертациянинг **«Хоразм вилоятининг суғориладиган ерларини геоахборот тизимларидан фойдаланиб, гидромодуль районлаштириш»** деб номланган **учинчи бобида** суғориладиган ерларни гидромодуль районлаштириш тамойиллари, геоахборот тизими технологиялари асосида Хоразм вилояти суғориладиган ерларини рақамлаштириш ва Хоразм вилоятининг суғориладиган ерларини электрон рақамли гидромодуль районлаштириш хариталарини яратиш бўйича таҳлилий ишлар келтирилган.

Хоразм вилоятининг суғориладиган ерларини геоахборот тизимларидан фойдаланиб, гидромодуль районлаштириш хариталарини тузиш учун дастлаб суғориладиган ер майдонларини геомаълумотлар базасида шакллантириш ва визуаллатиришда ер майдонларининг географик жойлашувини тузиш талаб этилади. Шу сабабли Хоразм вилоятидаги мавжуд суғориладиган қишлоқ хўжалиги ерларининг геомаълумотлар базаси ва

мавзули қатламлари яратилди. Дастлаб мазкур босқичларни амалга оширишда SAS Planeta дастуридан юклаб олинган космосуратлар ArcGIS дастурининг ArcMap иловасига юклаб олинди. Юклаб олинган космосурат геофазовий боғланиш жараёнидан ўтгач ҳудудий координаталарга боғланди. Ҳудудий координаталарга боғлашда географик координаталар тизимидан фойдаланилди.

ArcGIS дастурининг ArcMap иловаси ёрдамида мазкур космосуратлар юклаб олинди ва геофазовий боғлаш панели орқали белгиланган нуқталарга қўзғалмас нуқталар асосида координата қийматлари киритилди.

Космосуратни трансформация қилиш жараёни якунлангачи мавзули вектор кўринишидаги қатламлар асосида космосуратларни векторлаш жараёни амалга оширилди. Натижада Хоразм вилоятининг электрон рақамли харитаси шакллантирилди (2-расм).

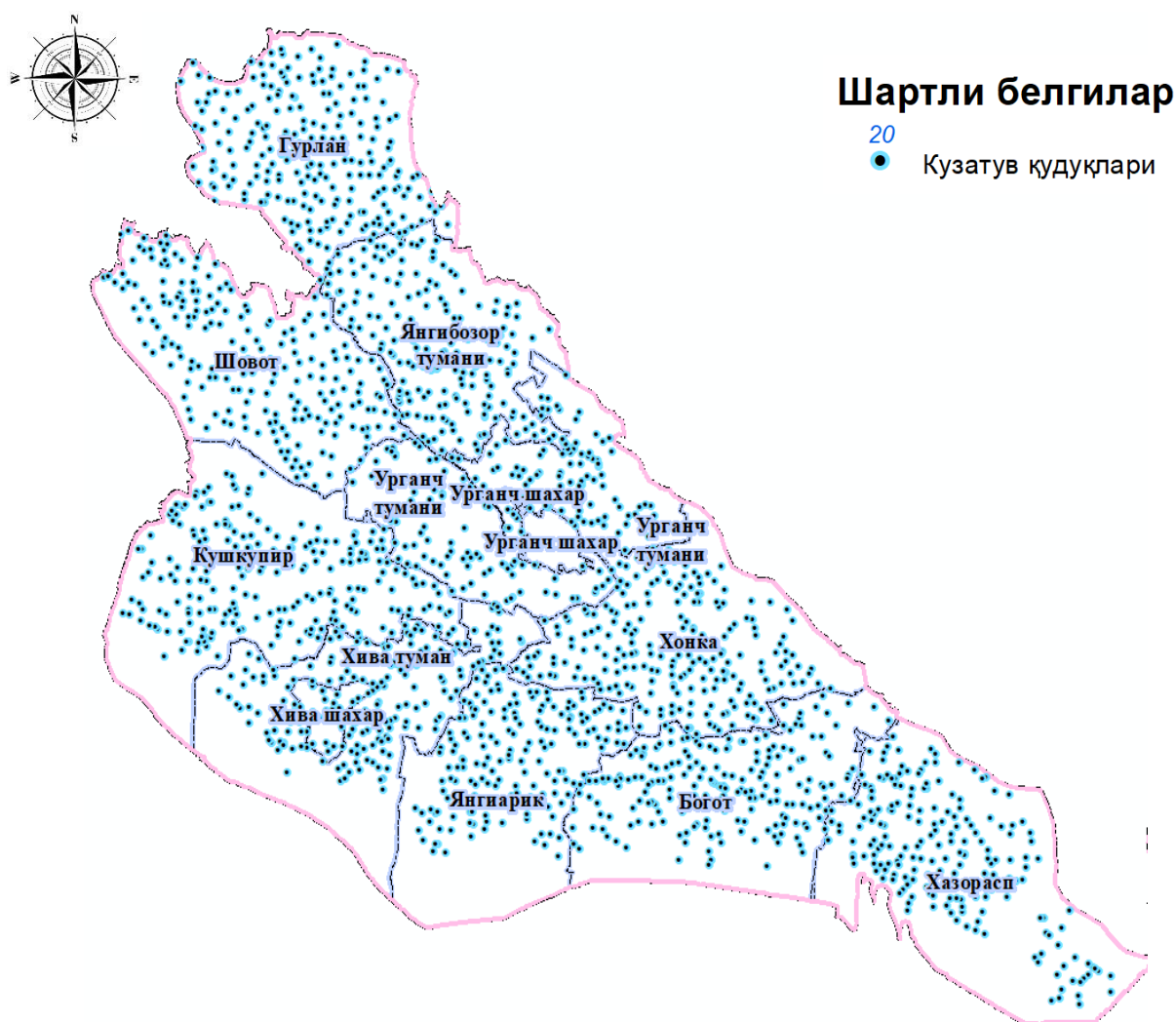


2-расм. Хоразм вилоятининг электрон рақамли харитаси

Суғориладиган қишлоқ хўжалиги ер майдонларининг гидромудуль районлаштириш хариталарини яратишда ҳудудлар бўйича сизот сувларининг сатҳи тўғрисидаги ахборотлари асосий маълумотлардан бири саналади. Хоразм вилоятида суғориладиган майдонларида сизот сувлари сатҳи ва уларнинг минерализациялашаганлигини доимий назорат қилиш учун бугунги

кунда Вилоят мелиорация экспедицияси балансида 2013 та кузатув кудуклари мавжуд.

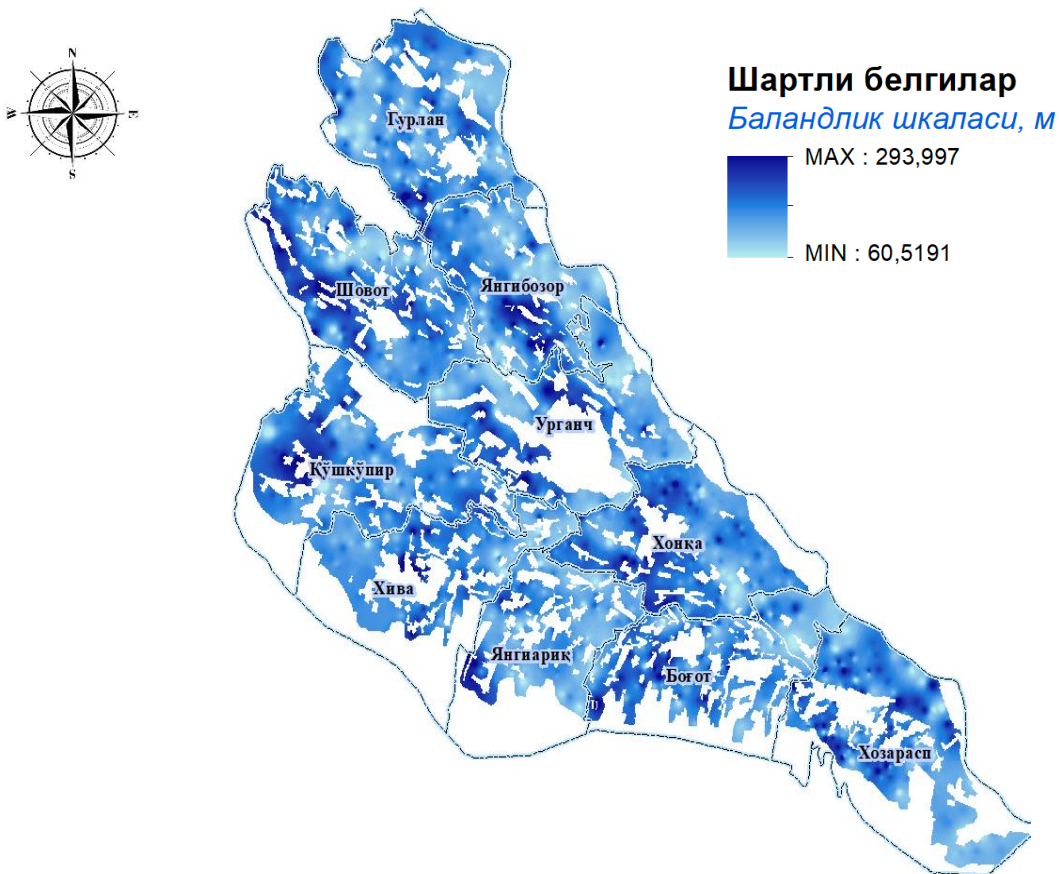
Хоразм вилояти бўйича жами сизот сувлари сатҳини кузатувчи кудукларнинг ҳисоби юритилиб, схематик кўринишдаги сизот сувлари сатҳини кузатувчи кудукларнинг географик жойлашуви визуаллаштирилган хариталар таҳлил қилинди. GNSS сунъий йўлдош тўлқин қабул қилгич ёрдамида тадқиқот ҳудудидаги дала ишлари олиб борилиб, кузатув кудукларининг координата қийматлари ArcGIS дастурида қайта ишланиши учун интеграция қилинди. Бунда жадвалда кўрсатилган координаталар асосида нукталар автоматик фазовий ўрнини график кўринишида намоён қилади (3-расм).



3-расм. Кузатув кудукларини ArcGIS дастурига юклаш

График кўринишдаги кузатув кудукларини электронлаштириш, яъни вектор кўринишига олиб келинади ҳамда улар маълумотлар базасига киритиб борилади.

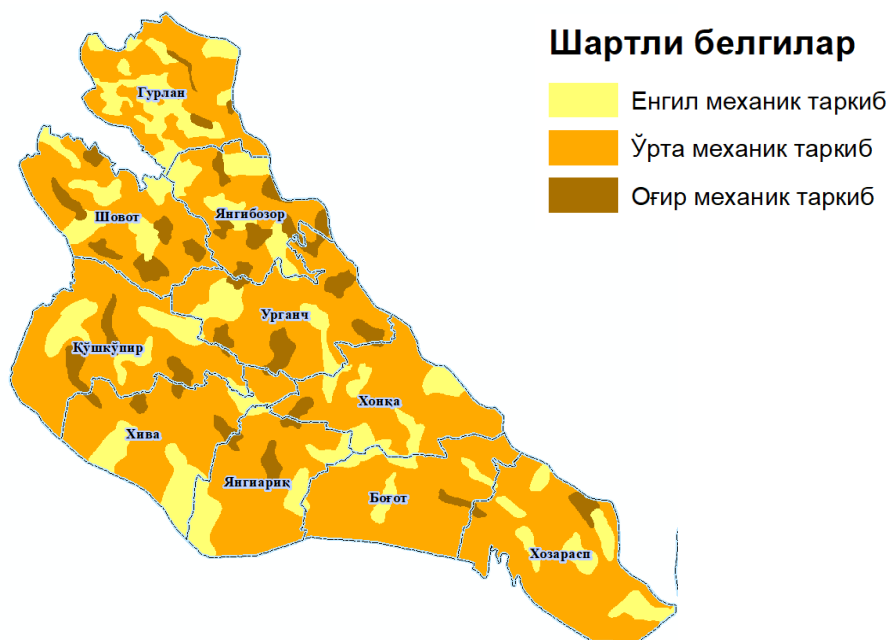
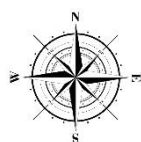
IDW алгоритми асосида кузатув кудукларидан олинган маълумотлар яъни, сизот сувларининг сатҳи бўйича олинган маълумотларга кўра ер ости сувларининг географик жойлашуви шакллантирилади (4-расм).



4-расм. Ер ости сизот сувларининг географик жойлашувини визуаллаштириш

Тадқиқот ҳудуди бўйича мавжуд туманларнинг сизот сувларининг тарқалиш харитаси яратилди. Юқоридагилардан келиб чиқиб, тадқиқот ишида тупроқларнинг механик таркиби муҳим ўрин тутди. Тупроқларнинг механик таркиби ва сизот сувлари сатҳига кўра гидромодуль районлаштириш хариталари ишлаб чиқилди. Хариталарни ишлаб чиқишда дала тадқиқот натижалари асосида жамланган маълумотлар ва ахборотлар таҳлил қилиниб тупроқ хариталарини тузишда фойдаланилди.

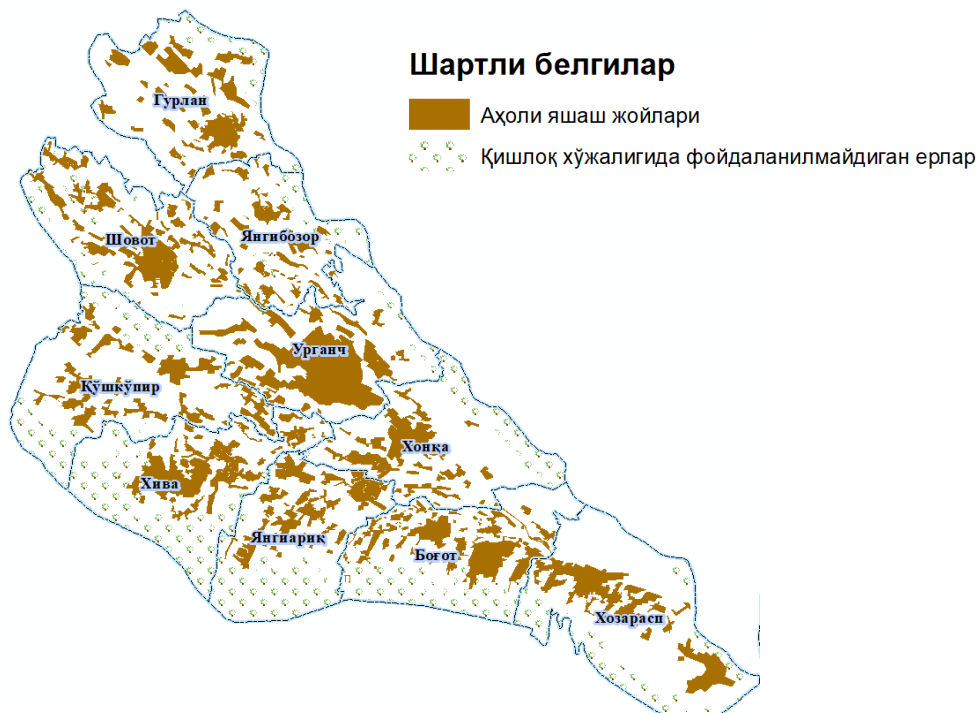
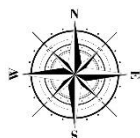
Мазкур жараёнда қоғоз хариталар йирик хажмдаги сканер ёрдамида электронлаштирилиб (растр кўринишига келтирилади), ArcGIS дастури ёрдамида геофазовий боғланди. Растр кўринишидаги электрон рақамли харита мавзули қатламлар асосида векторланди ва тегишли тупроқ таснифлари атрибутив жадвалларга киритилди. Бундан ташқари кузатув қудуқларининг паспортида келтирилган тупроқларнинг механик таркиби бўйича маълумотлар рақамлаштирилиб, интерполяция усули орқали майдон кўринишидаги тупроқларнинг механик таркиби шакллантирилди. Натижада электрон рақамли кўринишдаги тупроқнинг механик таркибига эга бўлган харита ҳосил бўлди (5-расм).



5-расм. Хоразм вилоятининг электрон рақамли тупроқ харитаси

Юқорида келтирилгани каби Хоразм вилоятининг суғориладиган ер майдонлари бўйича тупроқларнинг механик таркиби енгил, ўрта ва оғир механик таркибдаги класслар асосида туркумлаштирилди ва электрон рақамли кўринишда тузилди.

Хоразм вилояти бўйича суғориладиган ерларнинг гидромодуль районлаштириш хариталарини тузиш учун юқорида юқлаб олинган космосуратлар асосида қишлоқ хўжалигида фойдаланилмайдиган ерлар, аҳоли яшаш жойлари, сув фонли ерлари ва суғориладиган ер майдонлирининг векторли қатламлари яратилди (6-расм).

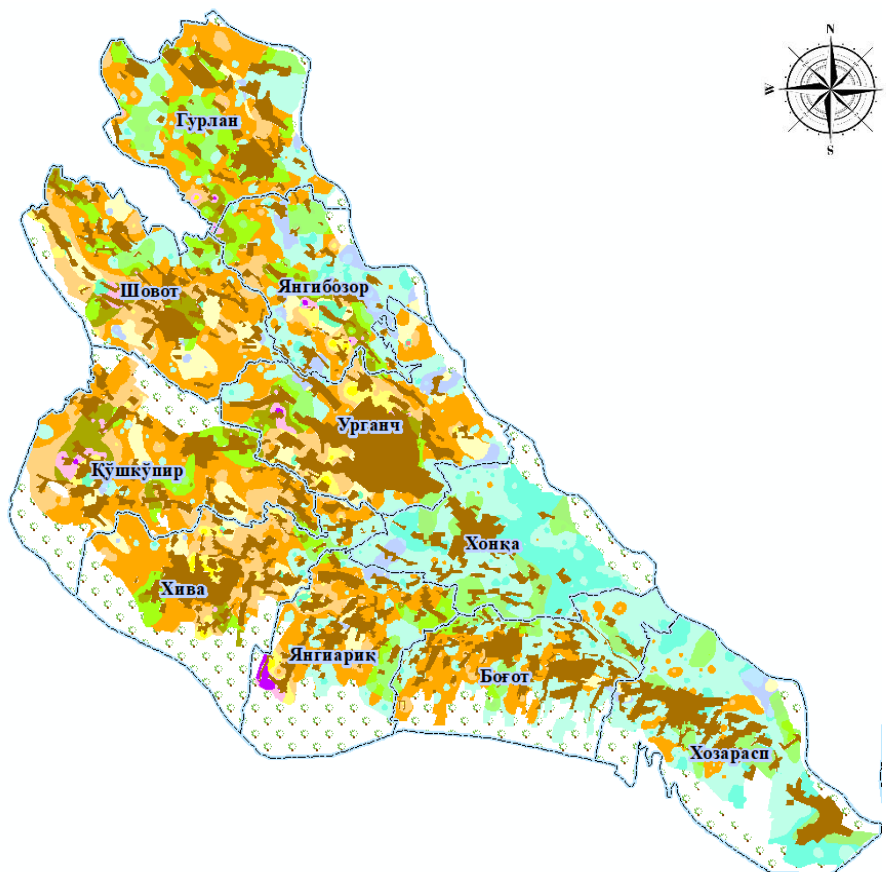


6-расм. Хоразм вилояти ерларининг геомаълумотлар базасида яратилган физиологик харитаси

Натижада геоматълумотлар базасида кузатув қудуқларининг рақамли жойлашуви, сизот сувларининг майдонли кўринишидаги сатҳи, тупроқларнинг механик таркиби тўғрисидаги маълумотларга эга бўлган майдонли кўринишдаги қатлами ва тадқиқот ҳудудининг физиологик таснифи геовизуаллаштирилди. Мазкур геовизуаллаштирилган қатламлар асосида фазовий таҳлиллар қилиниб гидромодуль районлаштириш хариталари тузилди.

Гидромодуль районлаштириш хариталари тупроқ таркибига кўра: кум-шағал устида жойлашган кам қалинликдаги (0,2-0,5 м) қумоқ ва лойли ҳамда катта қалинликдаги қумли; кум-шағал устида жойлашган ўрта қалинлик (0.5-1.0 м) даги ўрта, оғир қумоқ ва лойли ҳамда катта қалинликдаги қумлоқ ва енгил қумоқ; катта қалинлик (1.0 м дан кўп) даги ўрта, оғир қумоқ ва лойли; қумли ва қумоқ ҳамда кам ва ўрта қалинликдаги қумоқ ва лойли; бир хил қатламли енгил ва ўрта қумоқ ҳамда пастга енгиллашувчи оғир қумоқ; оғир қумоқ ва лойли, бир хил қатламли ва турли механик таркибли, қатламли ҳамда сизот сувлари сатҳининг баландлиги $1,0 < 2,0 < 3,0$ ва ундан катта бўлган қисмларда жойлашганлигига қараб, гидромодуль районлаштириш жадвали тузиб чиқилди.

Гидромодуль районлаштириш жадвали асосида ArcGIS дастуридан фойдаланиб алгоритм ишлаб чиқилди. Алгоритм “Con(((“shavat_interpolation” >= 200) & (“shavat_interpolation” <= 300) & (“Tuproklar_PolygonToRaster” == 1)),1,0)” тартибда тузилиб, Хоразм вилоятидаги мавжуд суғориладиган ер майдонларининг гидромодул районлаштириш хариталари тузиб чиқилди (7-расм).



7-расм. Хоразм вилоятининг суғориладиган ерларини гидромодуль районлаштириш электрон харитаси

Гидромодуль районлаштиришда шартли белгилар базаси яратилиб, ранглар спектори асосида ягона тизимга келтирилди. 9 та гидромодуль районлари учун такрорланмас ва ёрқин ранглар асосида визуаллаштириш имконияти яратилди (8-расм).

I	Қум-шағал устида жойлашган кам қалинлик (0,2-0,5 м) даги қумоқ ва лойли ҳамда катта қалинликдаги қумли.
II	Қум-шағал устида жойлашган ўрта қалинлик (0,5-1,0 м) даги ўрта, оғир қумоқ ва лойли ҳамда катта қалинликдаги қумлоқ ва енгил қумоқ.
III	Катта қалинлик (1,0 м дан кўп) даги ўрта ва оғир қумоқ ва лойли.
IV	Қумли ва қумоқ ҳамда кам ва ўрта қалинликдаги қумоқ ва лойли.
V	Бир хил қатламли енгил ва ўрта қумоқ ҳамда пастга енгиллашувчи оғир қумоқ.
VI	Оғир қумоқ ва лойли, бир хил қатламли ва турли механик таркибли, қатламли.
VII	Қумли ва қумоқ ҳамда кам ва ўрта қалинликдаги қумоқ ва лойли.
VIII	Бир хил қатламли енгил ва ўрта қумоқ ҳамда пастга енгиллашувчи оғир қумоқ.
IX	Оғир қумоқ ва лойли, бир хил қатламли, турли механик таркибли, қатламли.

8-расм. Гидромодуль районлаштиришда шартли белгилар базаси

Мазкур кетма-кетликларни амалга ошириш натижасида Хоразм вилоятининг туманлар (иловада келтирилган) кесимида гидромодуль районлаштириш хариталари тўлиқ яратилиб чиқилди ҳамда ҳамда бугунги кунда Хоразм вилояти суғориладиган ерларининг 0.54% и I, 0.48% и II, 0.29% и III, 4.10% и IV, 4.45% и V, 4.23% и VI, 24.18% и VII, 23.44% и VIII ва 38.28% и IX гидромодуль районларга мансублиги аниқланди .

Диссертациянинг «Хоразм вилоятининг асосий гидромодуль районлари бўйича ғўзанинг илмий асосланган суғориш тартибларини ишлаб чиқиш бўйича дала тажрибалари» деб номланган тўртинчи бобида тажрибалар объекти, услуби ва тажриба тизими, ғўзани етиштиришдаги агротехник тадбирлар, тажриба далалари тупроғининг сув-физик хоссалари, ғўзанинг суғориш тартиблари, ғўзанинг суғориш тартибларини тажриба даласининг мелиоратив ҳолатига таъсири, суғориш тартибларини ғўзанинг ўсиши ривожланиши ва ҳосилдорлигига таъсири ҳамда ғўзани суғориш тартибларинининг иқтисодий самарадорлиги келтирилган.

Хоразм вилояти суғориладиган ерларини гидромодуль районлаштириш натижаларига биноан вилоятининг суғориладиган ерларини энг катта қисмлари 24.18% и VII, ва 38.28% и IX гидромодуль районларга мос келиши муносабати билан, ғўзанинг илмий асосланган суғориш тартибларини ишлаб чиқиш бўйича дала тажрибалари шу гидромодуль районларда олиб борилди.

Ғўза экилган тажриба даласининг тупроғининг механик таркиби тадқиқотлар бошида олинган тупроқ кесмасидан генетик қатламлар бўйича олинган тупроқ намуналарида аниқланди. Лаборатория таҳлилининг маълумотларига кўра, 1-тажриба даласи (IX гидромодуль район) тупроғининг механик таркиби Н.Качинский тавсифномасига кўра, 0-39 см чуқурликдаги қатлами оғир кумоқ, 39-75 см чуқурликдаги қатлами оғир кумоқ, 75-92 см чуқурликдаги қатлами ўрта кумоқ тупроққа, 92-118 см чуқурликдаги қатлами ўрта кумоқ тупроқлар таснифига киради. 2-тажриба даласи (VII гидромодуль район) тупроқларнинг механик таркиби 0-100 см.гача енгил кумоқ ва 100-150 см. қатламда кумлоқ механик таркибга эга эканлиги аниқланди.

Тупроқ ҳайдов қатламининг тузилишини белгиловчи асосий кўрсаткичлардан бири унинг ҳажмий оғирлиги ҳисобланади. Тажриба ўтказилган йилларда 1-тажрибада вегетация бошида тупроқнинг ҳажмий оғирлиги ҳайдаладиган 0-30 см қатламда 1,36-1,38 г/см³ ни ва 0-100 см қатламда 1,41-1,42 г/см³ ташкил қилди. Вегетация охирига бориб, 1-назорат вариантда тупроқнинг ҳажмий оғирлиги ҳайдаладиган (0-30 см) қатламда 1,41-1,43 г/см³ ва 0-100 см қатламда 1,44-1,46 г/см³ ни ташкил қилди ҳамда тупроқнинг ҳажмий оғирлиги 0,03-0,05 г/см³ га ортди. 3-вариантда тупроқнинг ҳажмий оғирлиги ҳайдаладиган 0-30 см қатламда 1,39-1,40 г/см³ ни ва 0-100 см қатламда 1,43-1,44 г/см³ ни ташкил қилди ҳамда тупроқнинг ҳажмий оғирлиги 0,02-0,03 г/см³ га, яъни назорат вариантыга нисбатан кам миқдорда ортди.

Сув ўтказувчанлик тупроқнинг муҳим сув-физик хусусиятларидан бири бўлиб, у тупроқнинг сувни сингдириш ва пастки қатламларга ўтказиш қобилиятини тавсифлайди, ушбу жараён фильтрация деб аталади. Сув ўтказувчанлик тупроқнинг механик таркиби, структураси, чиринди миқдори ва шўрхоклик даражасига боғлиқ ҳолда турлича бўлади. Тадқиқот олиб борилган ўтлоқи тупроқлар С.В.Астапов бўйича ўртача сув ўтказувчанликка эга бўлиб, ҳар турли суғориш тартиблари таъсирида унинг қийматлари вариантлар бўйича турли миқдорларни ташкил этди. Сув ўтказувчанлик оғир кумоқ механик таркибли тупроқларда ҳар доим енгил тупроқларга нисбатан паст бўлади. 1-тажрибада вегетация даврининг бошида тупроқ сув ўтказувчанлиги 2018-2020 йилларда ўртача 6 соат давомида 979 м³/га ёки 0,27 мм/мин ни ташкил қилди. 2-тажриба участкасида эса, ўртача 6 соат давомида 1484,33 м³/га ёки 0,41 мм/мин ни ташкил қилди.

Тажриба далалари тупроғининг чекланган дала нам сифими, яъни унинг ўзига маълум миқдорда сувни сингдириш ва ушлаб туриш қобилиятини тахлили шуни кўрсатдики, 1-тажриба дала бўйича тупроқнинг чекланган

дала нам сиғими 0-50 см қатламида куруқ тупроқ оғирлигига нисбатан 22,0-22,4 % ни, тупроқнинг 0-100 см қатламида 22,3-22,6 % ни, 2-тажрибада 0-50 см қатламда 19,5-19,7 % ни ва 0-100 см қатламда 19,2-19,4 % ни ташкил этди.

Қишлоқ хўжалик экинларини етиштиришда суғориш тартиби аниқ бир иқлимий шароитда, ҳар бир ўсимлик тури бўйича сув режимини таъминлаш зарур. Қишлоқ хўжалик экинлари ғўзанинг биологик хусусиятларига биноан сув билан таъминланиш шароитига турлича муносабатда бўлади. Одатда бутун ўсиш ва ривожланиш даври давомида сувга бўлган талаби узлуксиз қондирилса, барча ўсимликлар максимал даражадаги ҳосилдорлиги таъминланади.

Суғориш меъёри қуйидаги формула бўйича аниқланди.

$$m = 100 \cdot h \cdot J \cdot (W_{\text{ЧДНС}} - W_{\text{хн}}) + K \quad \text{м}^3 / \text{га}, \quad (1)$$

$W_{\text{ЧДНС}}$ – тупроқ оғирлигига нисбатан чекланган дала нам сиғими, %;

$W_{\text{хн}}$ – тупроқ оғирлигига нисбатан суғоришдан олдинги ҳақиқий намлиги, %;

J – тупроқнинг ҳажмий оғирлиги, г/см³;

h – ҳисобий қатлам қиймати, м;

K – суғоришда буғланишга сарфланган сув сарфи, м³/га (ҳисобий қатламда етишмаган намликнинг 10 % и).

Тажриба даласида экиб парваришланган ғўзалар белгиланган намлик асосида суғорилди. Вегетация даврида ғўзанинг ҳар-бир вариантыдаги суғоришлар сони, унинг муддатлари ва умумий берилган сув миқдорлари бир-биридан сезиларли даражада фарқ қилди.

Ғўза экилган тажриба далаларида суғориш тартиби бўйича маълумотлар таҳлиliga кўра (3-жадвал) 1-тажрибанинг 1-вариантида вегетация даврида ғўза 0-2-1 схема бўйича гуллаш-ҳосилга кириш даврида икки маротаба катта суғориш меъёрлари 1109-1345 м³/га билан суғориш ҳисобига тупроқнинг фаол қатламида намлик даражаси муттасил юқори бўлиши таъминланди, ҳосил пишиб етилиш даврида 1196-1246 м³/га суғориш меъёрлари билан суғорилди ва мавсумий суғориш меъёри 3644-3866 м³/га ни ташкил қилди. Суғоришлар ўртасидаги давр 25-27 кунга тенг бўлди.

Тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНС га нисбатан 70-80-60 % бўлган 3-вариантда ғўза 0-3-0 схема бўйича гуллаш-ҳосилга кириш даврида уч маротаба 714-766 м³/га суғориш меъёрлари билан суғорилди. Мавсумий суғориш меъёрлари 2203-2250 м³/га га ташкил қилди ёки назоратга нисбатан 1428-1632 м³/га сув кам сарфланди. Тупроқнинг суғоришдан олдинги намлигига қараб суғоришлар ўртасидаги давр 18-22 кунга тенг бўлди.

2-тажрибанинг 1-назорат вариантда ғўза 1-3-1 схемаси бўйича, гуллашгача даврида 1131-1212 м³/га суғориш меъёри билан бир маротаба суғорилди, гуллаш -кўсак туғиш даврида 1012-1100 м³/га суғориш меъёрлари билан уч маротаба суғорилди ва пишиш даврида 1016-1025 м³/га суғориш

меъёри билан бир маротаба суғорилди. Мавсумий суғориш меъёри 5222-5395 м³/га иборат бўлиб, суғоришлар ўртасидаги давр 19-22 кунга тенг бўлди.

Ўзани суғоришда тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНС га нисбатан 70-80-60 % бўлган 3-вариантда ўза гуллашгача даврида 604-620 м³/га суғориш меъёри билан бир маротаба суғорилди, гуллаш - кўсак тугиш даврида 590-629 м³/га суғориш меъёрлари билан ўза тўрт маротаба суғорилди ва ва ҳосил пишиш даврида 742-768 м³/га суғориш меъёри билан бир маротаба суғорилди. Мавсумий суғориш меъёри – 3756-3856 м³/га ни ташкил қилди ёки назорат вариантыга нисбатан 1466-1542 м³/га дарё суви иқтисод қилинди. Суғоришлар ўртасидаги давр 13-22 кунга тенг бўлди.
(3-жадвал)

3-жадвал

Ўзанинг ҳосилдорлигига суғориш тартибларининг таъсири.

Вариантлар	Қайтариқлар бўйича пахта ҳосилдорлиги, ц/га			Ўртача ҳосилдорлик, ц/га	Назоратга нисбатан ± ц/га	Мавсумий суғориш меъёри, м ³ /га	1 ц ўза ҳосилига кетган дарё суви, м ³
	I	II	III				
2018 йил							
1-тажриба							
1	35,2	37,4	36,1	36,2	0,0	3866	106,8
2	38,7	37,8	39,6	38,7	+ 2,5	3257	84,2
3	41,4	40,6	38,9	40,3	+ 4,1	2234	55,4
4	38,7	39,2	40,4	39,4	+ 3,2	2905	73,7
			НСР ₀₅	= 2,14 ц/га			
			Sx	= 5,54 %			
2-тажриба							
1	30,6	32,6	31,5	31,6	0,0	5222	165,3
2	32,3	34,7	33,8	33,6	+2,0	3832	114,1
3	35,4	36,2	34,8	35,5	+3,9	3756	105,8
4	34,2	33,2	35,4	34,3	+2,7	4116	120,0
			НСР ₀₅	= 1,78 ц/га			
			Sx	= 5,29 %			
2019 йил							
1-тажриба							
1	36,2	35,7	34,8	35,6	0,0	3644	102,4
2	37,8	36,6	38,9	37,8	+2,2	3025	80,0
3	40,7	39,9	38,8	39,8	+4,2	2203	55,4
4	37,4	38,8	39,7	38,6	+3,0	3160	81,9
			НСР ₀₅	= 2,05 ц/га			
			Sx	= 5,40 %			
2-тажриба							
1	30,8	31,4	30,2	30,8	0,0	5395	175,2
2	33,5	32,9	33,1	33,2	+2,4	4002	120,5
3	35,6	34,1	35,2	35,0	+4,2	3856	110,2
4	33,7	34,7	33,1	33,8	+3,0	4033	119,3
			НСР ₀₅	= 3,23 ц/га			
			Sx	= 3,71 %			
2020 йил							
1-тажриба							

1	35,8	36	34,4	35,4	0,0	3678	103,9
2	37,2	36,4	38,3	37,3	+1,9	3046	81,7
3	39,5	38,6	40,2	39,4	+4,0	2250	57,1
4	37,2	38,6	38,2	38,0	+2,6	3122	82,2
			НСР ₀₅	= 1,68 ц/га			
			Sx	= 4,46 %			
2-тажриба							
1	30,2	30,5	29,9	30,2	0,0	5342	176,9
2	32,3	31,8	32,8	32,3	+2,1	3983	123,3
3	34,4	35,3	34,5	34,7	+4,5	3800	109,5
4	32,6	34,2	32,7	33,2	+3,0	4127	124,3
			НСР ₀₅	= 1,03 ц/га			
			Sx	= 3,17 %			

Гидроморф тупроқларда сизот сувлари сатҳининг режими экинларнинг суғориш муддатларига, сонларига ва суғориш меъёрларига ҳамда ернинг мелиоратив ҳолатига катта таъсир кўрсатади. Шунинг учун гидроморф тупроқлар таркибига кирувчи ўтлоқи аллювиал тупроқларда сизот сувларининг жойлашиш тартибини ўрганиш катта амалий аҳамиятга эга. Тажриба далаларининг сизот сувлари сатҳи чуқурлиги ва минерализациясининг ўзгаришини аниқлаш учун барча вариантларга кузатув қудуқлари ўрнатилиб, уларда ҳар 10 кунда сизот сувининг сатҳи ўлчаб борилди ҳамда олинган сув намуналари кимёвий таҳлил қилинди.

1-тажриба даласида вегетация бошида сизот сувларининг сатҳи ўртача 185-192 см ни, вегетация даврида 128-159 см ни ва вегетация охирига бориб, 166-182 см ни ташкил этди. 2-тажриба даласида вегетация бошида сизот сувларининг сатҳи ўртача 191-199 см ни, вегетация ўртасида 130-162 см ни ва вегетация охирига бориб, 172-188 см ни ташкил этди.

Тажриба далаларида сизот сувлари минерализацияси вегетация бошида 2,16-2,41 г/л ни ташкил қилиб, таснифи бўйича кучсиз (1-3 г/л) минераллашган ҳисобланади. Тупроқ фаол қатламининг нам танқислигини қоплашга мўлжалланган суғориш меъёрлари билан суғорилган 2, 3 ва 4-вариантларда вегетация охирида сизот сувларининг минераллашуви нисбатан кам ўзгарди. 1-назорат вариантыда ғўза катта суғориш меъёрлари билан суғорилганлиги учун сизот сувларининг минерализацияси суғоришлардан сўнг 2,24-3,89 г/л гача ортди, яъни сизот сувларига суғориш сувлари билан бирга тупроқдаги мавжуд бўлган сувда эрувчан тузлар ҳам келиб қўшилиши кузатилди. 3-вариантда суғоришларни ЧДНСга нисбатан 70-80-60 % тартибда ўтказишлар натижасида ортиқча сув сарфини ҳамда тупроқ таркибидаги захарли тузлар ва бошқа моддаларнинг сизот сувларига ювилиши нисбатан кузатилмади.

Тажриба далаларида тупроқнинг шўрланиши бўйича тадқиқотларда 1-тажриба даласида 1-назорат вариантынинг 0-30 см қатламида вегетация бошида тупроқ оғирлигига нисбатан хлор-иони миқдори 0,011-0,012 % ни, 0-100 см қатламида 0,010-0,011 % ташкил қилди. Вегетация охирида 0-30 см қатламда хлор-иони миқдори 0,022-0,025 % ни, тупроқнинг 0-100 см қатламида 0,018-0,022 % ташкил қилди. Мавсумий туз тўпланиш коэффиценти ҳайдалма қатламда: 2,0-2,27 ва тупроқнинг фаол қатламида 1,80-2,20 га тенг бўлди. 4-вариантда тажриба даласи тупроғининг ҳайдалма

қатламида вегетация бошида тупроқ оғирлигига нисбатан хлор-иони миқдори 0,011-0,012 % ни, тупроқнинг фаол қатламида 0,010-0,011% ни ташкил қилди. Ҳайдалма қатлам (0-30 см) да вегетация охирида тупроқ оғирлигига нисбатан хлор-иони миқдори 0,017-0,019 % ни, тупроқнинг фаол қатламида (0-100 см) 0,014-0,016 % ташкил қилди. Мавсумий туз тўпланиш коэффициенти ҳайдалма қатламда хлор-иони бўйича 1,50-1,73 ни, 0-100 қатламда эса, 1,36-1,60 ни ташкил этди.

2-тажриба даласида 1-назорат вариантынинг 0-30 см қатламида вегетация бошида тупроқ оғирлигига нисбатан хлор-иони миқдори 0,010-0,011 % ни, тупроқнинг фаол қатламида (0-100 см) 0,009-0,010 % ташкил қилган бўлса, вегетация охирида 0,021-0,023 ва 0,018-0,019 % ташкил қилди. Мавсумий туз тўпланиш коэффициенти ҳайдалма қатламда 1,91-2,30 га ва фаол қатламда 1,80-2,11 га тенг бўлди.

4-вариантда тажриба даласи тупроғининг ҳайдалма қатламида вегетация бошида тупроқ оғирлигига нисбатан хлор-иони миқдори 0,010-0,011% ни ва тупроқнинг фаол қатламида 0,009-0,010 % ни ташкил қилиб, вегетация охирида 0,017-0,019 % ва 0,014-0,016 % ни ташкил қилди. Мавсумий туз тўпланиш коэффициенти ҳайдалма қатламда хлор-иони бўйича 1,70-1,80 га ва 0-100 қатламда 1,56-1,67 га тенг бўлди.

Ўўза ҳосилдорлиги. 1-тажриба даласида Хоразм-127 ўўза навидан назорат вариантыда 35,4-36,2 ц/га пахта ҳосили олинди ва 1 центнер пахта етиштириш учун бошқа вариантларга нисбатан кўпроқ -102,4-106,8 м³ дарё суви сарфланди. 3-вариантда эса, энг кўп – 39,4-40,3 ц/га пахта ҳосили олинди, 1 центнер пахта етиштириш учун энг кам: 55,4-57,1 м³ дарё суви сарфланди.

2-тажриба даласида “Хоразм-127” ўўза навидан назорат вариантыда 30,2-31,6 ц/га пахта ҳосили олинди ва 1 центнер пахта етиштириш учун бошқа вариантларга нисбатан кўпроқ -165,3-176,9 м³ дарё суви сарфланди. 3-вариантда эса, энг юқори – 34,7-35,5 ц/га пахта ҳосили олинди, 1 центнер пахта етиштириш учун энг кам: 105,8-110,2 м³ дарё суви сарфланди.

Тадқиқот натижалари, суғоришни илмий асосланган суғориш тартибларида амалга оширилиши “Хоразм-127” ўўза навининг юқори ҳосилдорлигини таъминлаш билан, мавсумда одатдаги бериладиган дарё суви миқдорини иқтисод қилиш имкониятини яратди.

ХУЛОСАЛАР

“Хоразм вилоятининг суғориладиган ерларини геоахборот тизимларидан фойдаланиб гидромуль районлаштириш” мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосида қуйидаги хулосалар қилинди:

1. Республикаимизнинг суғориладиган ерларда сувдан фойдаланиш тизими ўзгариши натижасида уларнинг тупроқ-гидрогеологик шароитлари тубдан ўзгариши мавжуд суғориладиган ерларни гидромуль районлаштиришга ўзгартиришлар киритишни тақозо этади.

2. Геомаълумотлар базасида кузатув кудуқларининг рақамли жойлашуви, сизот сувларининг майдонли кўринишидаги сатҳи,

тупроқларнинг механик таркиби тўғрисидаги маълумотларга эга бўлган майдонли кўринишдаги қатлами ва тадқиқот ҳудудининг физиологик таснифи геовизуаллаштирилди.

3. Гидромодуль районлаштириш жадвали асосида ArcGIS дастуридан фойдаланиб алгоритм ишлаб чиқилди. Алгоритм “Con(("shavat_interpolation" >= 200) & ("shavat_interpolation" <= 300) & ("Tuproklar_PolygonToRaster" == 1)),1,0)” тартибида тузилиб, Хоразм вилоятидаги мавжуд суғориладиган ер майдонларининг гидромодуль районлаштириш хариталарини дифференциал тузиш имкониятини тақдим этди.

4. Хоразм вилояти суғориладиган ерлари, уларнинг тупроқ-литологик ва гидрогеологик шароитлари бўйича вилоятдаги мавжуд 2013 та кузатув қудуқлари маълумотлари асосида суғориладиган ерларнинг илк бор электрон рақамли кўринишда гидромодуль районлаштириш хариталари туманлар кесимида яратилди.

5. Гидромодуль районлаштириш хариталарини геомаълумотлар базасида ягона шартли белгилар асосида геовизуаллаштириш учун классификатор ишлаб чиқилди.

6. Хоразм вилояти суғориладиган ерларининг 0,54% и I, 0,48% и II, 0,29% и III, 4,10% и IV, 4,45% и V, 4,23% и VI, 24,18% и VII, 23,44% и VIII ва 38,28% и IX гидромодуль районларга мансубли аниқланди.

7. Хоразм воҳаси суғориладиган ерларининг гидромодуль районлар бўйича тақсимланиши маълумотларига биноан, асосий суғориладиган ерларнинг 24.18 % и VII ва 38.28 % и IX гидромодуль районларга мансублиги муносабати билан шу гидромодуль районларда ғўзанинг илмий асосланган суғориш тартиби аниқланди.

8. VII гидромодуль район (2-тажриба) да ғўзани суғоришда тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНС га нисбатан 70-80-60 % бўлган 3-вариантда ғўза униб-чиқиш-гуллаш даврида 604-620 м³/га суғориш меъёри билан бир маротаба суғорилди, гуллаш кўсак тугиш даврида 590-629 м³/га суғориш меъёрлари билан ғўза тўрт маротаба суғорилди ва ҳосил пишиш даврида 742-768 м³/га суғориш меъёри билан бир маротаба суғорилди. Мавсумий суғориш меъёри – 3756-3856 м³/га ни ташкил қилди ёки назорат вариантыга нисбатан 1466-1542 м³/га дарё суви иқтисод қилинди ва ғўзадан юқори: 34,7-35,5 ц/га ҳосил олинди. Бу назорат вариантыга нисбатан 3,9-4,5 ц/га кўп ва 1 центнер пахта етиштириш учун 105,8-110,2 м³ кам дарё суви сарфланди.

9. IX гидромодуль район (1-тажриба) да ғўзани суғоришда тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНС га нисбатан 70-80-60 % бўлган 3-вариантда ғўза 0-3-0 схема бўйича гуллаш-ҳосилга кириш даврида уч маротаба 714-766 м³/га суғориш меъёрлари билан суғорилди. Мавсумий суғориш меъёри 2203-2250 м³/га ни ташкил қилди ёки назоратга нисбатан 1428-1632 м³/га сув кам сарфланиб, юқори: 39,4-40,3 ц/га ҳосил олинди. Бу назорат вариантыга нисбатан 4,0-4,2 ц/га кўп бўлиб, 1 центнер пахта етиштириш учун 55,4-57,1 м³ кам дарё суви сарфланди.

10. VII гидромодуль районда ғўзани суғоришда тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНС га нисбатан 70-80-60 % бўлганда унинг ҳосилдорлиги 34,7-35,5 ц/га ни ташкил этиб, ҳосилни сотишдан тушган

даромад 16003,6 минг сўм/га ни, жами харажатлар 11505,1 минг сўм/га ни, шартли соф фойда 4498,5 минг сўм/га ни ва рентабеллик даражаси 39,1 % ни ташкил этди.

11. IX гидромодуль районда ғўзани суғоришда тупрокнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНС га нисбатан 70-80-60 % бўлганда унинг ҳосилдорлиги 39,4-40,3 ц/га ни ташкил этиб, ҳосилни сотишдан тушган даромад 17311,7 минг сўм/га ни, жами харажатлар 12814 минг сўм/га ни, шартли соф фойда 4497,7 минг сўм/га ни ва рентабеллик даражаси 35,1 % ни ташкил этди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.Т.10.02 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАЦИОНАЛЬНОМ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ “ТАШКЕНТСКИЙ
ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА”**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
“ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА”**

ИСЛОМОВ УТКИР ПИРМЕТОВИЧ

**ГИДРОМОДУЛЬНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ
ХОРЕЗМСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

06.01.02 – Мелиорация и орошаемое земледелие

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

Ташкент – 2024

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером №B2020.3.PhD/T1886

Диссертация выполнена в Национальном исследовательском университете “Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства”.

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

Научный руководитель:

Хамидов Мухамадхан
Заслуженный деятель науки
Республики Каракалпакстан, доктор
сельскохозяйственных наук, профессор

Официальные оппоненты:

Норкулов Усмон
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Сафаров Эшкабул Юлдашович
доктор технических наук, профессор

Ведущая организация:

**Научно-исследовательский институт
иригации и водных проблем**

Защита диссертации состоится «___» _____ 2024 года в _____ часов на заседании Научного совета DSc.03/30.12.2019.T.10.02 при Национальном исследовательском университете “Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства” по адресу: 100000, г. Ташкент, ул. Кары Ниязий 39, тел.(99871)-237-22-67; факс (+99871)-237-54-79, e-mail: admin@tiame.uz

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Национального исследовательского университета “Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства” (регистрационный номер № _____). Адрес 100000, г. Ташкент, ул. Кары Ниязий 39, тел.: (+99871) 237-19-45.

Автореферат диссертации разослан «___» _____ 2024 года

(реестр протокола рассылки № _____ от «___» _____ 2024 года).

А.Т.Салохиддинов
Председатель научного совета по
присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

Ф.А. Гаппаров
Ученый секретарь научного совета по
присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

А.Т.Салохиддинов
Председатель научного семинара при научном совете по
присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Проблема глобального изменения климата актуальна для человечества, и это не просто среднегодовое повышение температуры на нашей планете, но и изменение всей геосистемы: подъем уровня мирового океана, таяние льдов и постоянных ледников, увеличение неравномерного выпадения осадков, изменения в режиме речного стока и другие изменения, связанные с нестабильностью климата.

Наблюдения за температурным режимом в Узбекистане за последние 50 лет показали, что максимальный темп роста температуры составил 0,22 градуса в год, а минимальный - 0,36 градуса. Исходя из этого, через 20 лет среднегодовая температура в северной части республики повысится на 2-3 градуса, а в южной - на 1 градус.

Изменение климата приводит к испарению воды с поверхности водоемов на 10-15%, при этом потребление воды увеличивается на 10-20% за счет транспирации растений и повышения норм орошения. В результате среднее потребление воды без рекуперации увеличивается на 18%. Это, несомненно, затруднит дальнейший рост сельскохозяйственного производства¹.

В соответствии с утвержденным указом Президента Республики Узбекистан от 10 июля 2020 года УП-6024 по “Концепции развития водного хозяйства Республики Узбекистан на период 2020-2030 годов”² и постановлением Президента Республики Узбекистан от 24 февраля 2021 года ПП-5005 “О стратегии развития сектора ирригации и управления водными ресурсами в Республике Узбекистан на период 2021-2023 годы”, основными задачами отмечены вопросы дальнейшего совершенствования мелиорации орошаемых земель, внедрения интенсивных методов в сферу сельскохозяйственного производства, прежде всего, современных агротехнологий, экономящих воду и ресурсы.

В настоящее время, в результате применения в нашей Республике системы поочередного возделывания хлопчатника и озимой пшеницы, ирригационные сети работают непрерывно в течение всего года, что увеличивает нагрузку на коллекторно-дренажные сети. Это, в свою очередь, влияет на процесс почвообразования в Хорезмской области, наблюдается увеличение площадей гидроморфных почв. Поэтому, в настоящее время в условиях изменения климата и дефицита воды, наблюдаемые в нашей Республике, актуальны научно-исследовательские работы, направленные на внесение изменений в разработанное в 80-х годах гидромодульное районирование орошаемых земель Хорезмской области, с использованием современных геоинформационных систем, создание электронных карт гидромодульного районирования орошаемых земель в разрезе районов и

¹ Статистическое агентство при Президенте Республики Узбекистан

² <https://lex.uz/docs/4892953>

определение научно обоснованных режимов орошения сельскохозяйственных культур для каждого гидромодульного района.

Соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное диссертационная работа выполнена в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологии в республики V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

Степень изученности проблемы. Научные исследования по гидромодульному районированию орошаемых земель, влиянию водного режима почвы на физиологические процессы в растениях и их продуктивность, определению режима орошения и водопотребления сельскохозяйственных культур были проведены многими учеными, в том числе из нашего региона С.Н. Рыжов, В.М. Легостаев, Н.А. Максимова, Н.Ф. Беспалов, Ф.М. Рахимбаев, К.М. Мирзажанов, Б.С. Мамбетназаров, М.Х. Хамидов, А.Э. Авлиякулов, Б.Ш. Матякубов, А.Б. Мамбетназаров, и из зарубежных стран Х. Карриен, С. Стоккинг, Evett, Steven R., Paul D. Colaizzi, and Terry A. Howell, Faurès, J., Svendsen, M., Turrall, H., Fraiture, C., Perry, C., Hsiao, T.C., Steduto, P., Fereres, E., Iglesias, E., Blanco, M., Irmak, S., Odhiambo, L.O., Kampas, A., Petsakos., и другие учёные, которые и добились определенных положительных результатов.

На сегодняшний день не изучены проблемы гидромодульного районирования и распределения орошаемых земель в разрезе районов и создания электронных карт, с использованием современных геоинформационных технологий.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Национального исследовательского университета «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства» по прикладному проекту № ҚХ-А-ҚХ-2018-297 «Разработка гидромодульного районирования орошаемых земель Хорезмского оазиса (Хорезмская область и южные районы КР) и научно обоснованных режимов орошения хлопчатника» (2018-2020 гг.) и фундаментальному проекту № ФЗ-20200929192-«Разработка методов оценки и прогноза влияния глобального изменения климата на мелиоративное состояния орошаемых земель и создания электронных карт гидромодульного районирования орошаемых земель на основе ГИС технологий с целью эффективного использования водных ресурсов» (2021-2024 гг.).

Цель исследования. В условиях возрастающего дефицита воды с целью эффективного использования водных ресурсов в Хорезмской области распределения орошаемых земель по гидромодульным районам с использованием современную технологию ГИС и создания электронных карт гидромодульного районирования в разрезе районов, а также разработать

научно обоснованный режим орошения хлопчатника для основных гидромодульных районов.

Задачи исследований:

анализ выполненных работ земель в республике и зарубежных странах по гидромодульному районированию орошаемых, а также определению режима орошения сельскохозяйственных культур;

в целях оптимизации потребления водных ресурсов в орошаемом земледелии разработать методику по созданию электронных карт гидромодульного районирования орошаемых земель Хорезмской области;

определить и оцифровать значений координат существующих наблюдательных скважин для мониторинга мелиоративного режима орошаемых земель в Хорезмской области;

определить площадей орошаемых земель в Хорезмской области по гидромодульным районам;

разработать научно обоснованные оптимальные режимы орошения хлопчатника в основных гидромодульных районах Хорезмской области;

определить влияние оптимальных режимов орошения хлопчатника на уровень и минерализацию грунтовых вод, а также на солевой режим почв;

определить экономической эффективности оптимальных режимов орошения хлопчатника.

Объектами исследования являются почвенно-гидрогеологические условия орошаемых земель Хорезмской области, принципы гидромодульного районирования, электронные карты гидромодульного районирования и научно обоснованные режимы орошения хлопчатника.

Предметом исследования является гидромодульное районирование орошаемых земель в Хорезмской области, создание электронных карт гидромодульного районирования на основе технологии ГИС, а также влияние научно обоснованных режимов орошения хлопчатника на эффективность водопользования, рост, развитие и урожайность хлопчатника.

Методы исследования. При гидромодульном районировании орошаемых земель и создания электронных карт использовалась программа ArcGIS, входящая в семейство геоинформационных систем, а также алгоритмы интерполяции IDW (обратно взвешенные расстояния) программы ArcGIS и панель калькулятора Растр. Для определения и оцифровки натуральных значений координат наблюдательных скважин за уровнем грунтовых вод использовался двухчастотный спутниковый волновой приемник GPS/GNSS HI-Target i70.

Полевые, лабораторные исследования и фенологические наблюдения проведены согласно «Методики проведения полевых опытов» (УзНИИХ 2007). Достоверность полученных данных были проанализированы математически и статистически с использованием метода двухфакторной дисперсии Б.А. Доспехова и компьютерных программ.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

впервые в целях оптимизации потребления водных ресурсов в орошаемом земледелии разработана методика создания электронных карт гидромодульного районирования орошаемых земель Хорезмской области в разрезе районов с использованием геоинформационных систем;

усовершенствована методика определения значений координат существующих наблюдательных скважин для мониторинга мелиоративного режима орошаемых земель с использованием устройства спутникового волнового приемника GNSS, преобразования их в базу геоданных и формирования их атрибутов;

на основе определения почвенно-гидрогеологических условий Хорезмской области разработан метод определения площадей орошаемых земель по гидромодульным районам с использованием алгоритма интерполяции IDW программы ArcGIS и панели калькулятора Rastr;

определены оптимальные режимы орошения хлопчатника в основных гидромодульных районах Хорезмской области;

определено влияние оптимальных режимов орошения хлопчатника на солевой режим почв, уровень и минерализацию грунтовых вод, а также на экономическую эффективность выращивания хлопчатника.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

гидромодульное районирование орошаемых земель, создание электронных карт гидромодульного районирования в разрезе районов стали основой для составления планов водопользования и выделения лимитов воды, позволили возмозможность внедрения цифровых технологий в ведение учета водопотребления;

Разработаны научно обоснованные режимы орошения (сроки, количество и нормы поливов) хлопчатника для основных гидромодульных районов (в различных почвенно-климатических условиях), обеспечивающие экономию до 20% водных ресурсов, повышение урожайности хлопчатника на 3-5 ц/га и снижение негативного влияния орошения на окружающую среду.

Достоверность результатов исследований. Достоверность результатов исследований заключается в том, что они выполнены с использованием общепринятых методов исследования и полученные данные подвергнуты вариационно-статистической обработке, отмечено соответствие теоретических и практических результатов, наблюдаемых закономерностей и полученных выводов, сравнения результатов исследований с международным и отечественным опытом. Результаты исследований доложены на международных и республиканских научно-практических конференциях и внедрены в практику.

Научная и практическая значимость результатов исследований. Научная значимость результатов исследований заключается в анализе почвенно-гидрогеологических условий Хорезмской области и определении площадей орошаемых земель по гидромодульным районам на основе технологии ГИС, создании электронных карт гидромодульного

районирования орошаемых земель Хорезмской области в разрезе районов с использованием программы ArcGIS, относящейся к семейству геоинформационных систем, а также в разработке научно обоснованных режимов орошения хлопчатника для основных гидромодульных районов.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что электронные карты гидромодульного районирования орошаемых земель Хорезмской области в разрезе районов являются основой для составления планов водопользования и выделения лимитов воды, а научно обоснованные режимы орошения хлопчатника для основных гидромодульных районов обеспечить экономию водных ресурсов до 20% и повышения урожая хлопка-сырца на 3-5 центнера с гектара.

Внедрение результатов исследований. На основе исследований по гидромодульному районированию орошаемых земель Хорезмской области с использованием геоинформационных систем:

площади орошаемых земель области по гидромодульным районам, электронные карты гидромодульного районирования в разрезе районов внедрены при составлении планов водопользования и определения выделяемых лимитов воды в области (справка Министерства водного хозяйства Республики Узбекистан от 17 октября 2023 г. № 03/37-3375);

научно обоснованные режимы орошения хлопчатника в 2020-2021 годы внедрены на орошаемых землях (IX гидромодульный район) фермерского хозяйства «Эргаш Рузимов» Шаватского района Хорезмской области на площади 25 га (справка Министерства водного хозяйства Республики Узбекистан от 17 октября 2023 г. № 03/37-3375.). В результате экономия оросительной воды составила 20% и повышение урожайности хлопчатника составила 3-5 ц/га;

научно обоснованные режимы орошения хлопчатника в 2020-2021 годы внедрены на орошаемых землях (VII гидромодульный район) фермерского хозяйства Тулкин-Мирзабек-Асилбек Гурланского района Хорезмской области (справка Министерства водного хозяйства Республики Узбекистан от 17 октября 2023 г. № 03/37-3375). В результате экономия оросительной воды составила 30% и повышение урожайности хлопчатника составила 4-5 ц/га.

Апробация результатов исследований. Полевые и производственные опыты ежегодно оценивались положительно, специальными апробационными комиссиями УзНПЦСХ и Национального исследовательского университета "Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства", а также научные отчеты обсуждались на научно-методических советах университета. Основные положения научных результатов исследований доложены в 1-м республиканском и 2-х международных научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликованы 16 научных работ, в том числе 7 статей в республиканских журналах, рекомендованных ВАК Республики Узбекистан для публикации

основных научных результатов диссертаций доктора философии (PhD), 2 статьи в журналах, индексируемых в базе данных Scopus, 2 статьи в зарубежных журналах, 2 статьи в материалах международных и республиканских конференций, 1 монография и получено 1 авторское свидетельство.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав, выводов, рекомендаций в призыва, списка использованной литературы, приложений. Объем диссертации составляет 114 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и значимость темы диссертации, формулируются цели и задачи исследования, объекты и предметы, соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и техники Республики Узбекистан, описана научная новизна и практические результаты исследований. Приведены достоверность исследований, теоретическая и практическая значимость полученных результатов, информации о внедрении результатов исследования, опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации представлены сведения о географическом положении и климатических условиях региона, литолого-геоморфологических и гидрогеологических и почвенно-мелиоративных условиях орошаемых земель.

Хорезмская область расположена в северо-западной части Узбекистана и занимает часть древних орошаемых земель на левобережье низовьев Амударьи. Земли Хорезмской области граничат с Амударьей и Республикой Каракалпакстан с северо-востока, пустынями Каракумы и Кызылкумы с юга и юго-запада. Климатические условия Хорезмского оазиса быстро меняются и имеют свои особенности, резко отличающиеся от таковых в других регионах нашей республики.

Среднегодовая температура воздуха в Хорезмской области составляет $12,9^{\circ}\text{C}$. По данным метеостанции Ургенч, средняя температура воздуха в январе составляет $14,3^{\circ}\text{C}$, а в июне средняя температура воздуха $+27,4^{\circ}\text{C}$. На климатический режим региона влияет движение горячего воздуха из песков Кызылкумов, с одной стороны, и водный режим Амударьи, с другой. В отдельные годы с суровой зимой самая низкая температура воздуха составляет $-31-32^{\circ}\text{C}$, а в самые жаркие месяцы самая высокая температура воздуха достигает $+40-45^{\circ}\text{C}$. Самые жаркие месяцы: июнь, июль, август, а самые холодные — декабрь, январь и февраль.

Климатические условия Хорезмской области, где расположены объекты исследования, можно описать данными метеостанции Ургенч (табл. 1).

Таблица 1

Температура, относительная влажность воздуха, скорость ветра и количество осадков в Хорезмской области.

(Данные метеостанции «Ургенч» (2017-2020 гг.)).

Годы	Температура воздуха, °С			Относительная влажность, %		Осадки, мм		Скорость ветра, м/с
	средняя	макс.	мин.	средняя	мин.	макс.	сумма	средняя
2017	13,4	43,9	-13,1	54,1	11,0	17,2	123,3	3,3
2018	13,4	45,5	-19,8	50,5	6,0	30,8	124,0	3,5
2019	14,4	44,9	-13,0	55,1	7,0	23,2	105,2	3,4
2020	13,6	42,6	-13,3	51,1	8,0	12,5	89,0	3,6

Литолого-геоморфологическое строение территории Хорезмского оазиса очень сложное и имеет свои характерные гидрогеологические и почвенные условия. Орошаемые поля Хорезмского оазиса расположены низменной части рельефа с очень небольшим общим уклоном. Основное ее направление – с юго-востока на северо-запад. Геоморфологические условия представляют собой древние долины рек Дарьялык и Даудан, а также земли в приозерных и пустынных районах современной Амударьи.

В геологическом отношении литологическое строение района представлено мощными четвертичными породами на третичных отложениях в форме дуги, которые заполнены аллювиальными отложениями амударьинских вод.

Гидрогеологические условия региона определяются гипсометрическим состоянием древней равнины, геологическим строением и ирригационно-хозяйственной деятельностью. Д.М. Кац (1976) выделяет в пределах Хорезмской области две основные геоморфологические области: первая — это современная долина Амударьи с пойменными и надпойменными террасами и древняя равнина реки с примыкающими к ней старыми долинами рек Дарьялык и Даудан. Второй – 10 гидрогеологических районов: из аллювиально-береговых слоев современной реки, из песчано-гравийной пустыни Каракумы, из палеозойских слоев возвышенности Юмуртау, из надпойменной террасы Амударьи, от древнего междуречья, от песков старого русла, песков окраинных земель и высокой песчано-гравийной пустыни.

Местом сброса подземных вод считаются Аччиколь, Амирабадское болото и высокогорная низменность Султануизтог. Район Султануизтог выступает естественным барьером, поскольку здесь часть подземных вод используется для испарения, часть падают в воды Амударьи, а часть течет на север, в сторону Кызылкумов. В таких условиях районирование подземных вод весьма сложно и требует учета взаимодействия ряда природных и искусственных факторов (рис. 1).

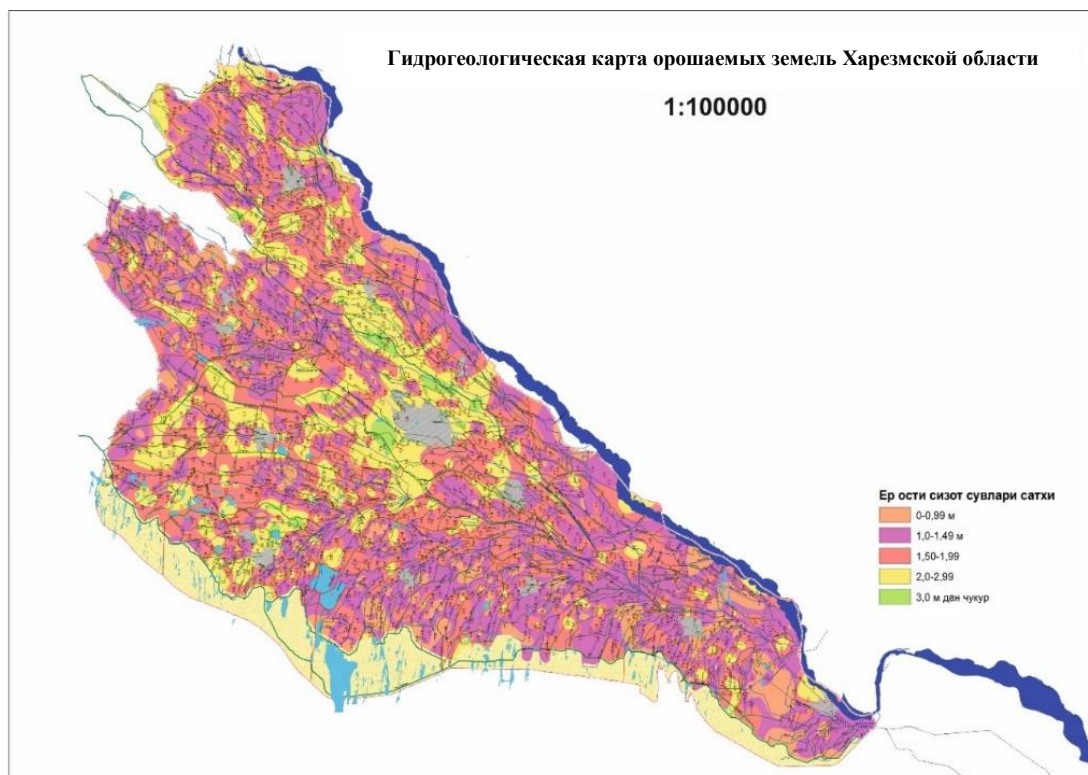


Рисунок 1. Гидрогеологическая карта орошаемых земель Хорезмской области

Процесс почвообразования в Хорезмском оазисе сложен. Почвообразование происходит только за счет взаимодействия живых организмов – высших растений и микроорганизмов. В процессе формирования почв низовий Амударьи основное место занимают мелкие частицы различных почвенных пород, вносимые в составе вод Амударьи, появившиеся в орошаемом земледелии и отложившиеся в период орошения полей. В основном это аллювиальные отложения четвертичного возраста.

Во второй главе диссертации «Анализ литературы по гидромодульному районированию орошаемых земель и режимам орошения сельскохозяйственных культур» представлены анализ исследований по гидромодульному районированию орошаемых земель, геоинформационной системе и технологиям, режиму орошения сельскохозяйственных культур по гидромодульным районам и по общему водопотреблению сельскохозяйственных культур.

Основные принципы гидромодульного районирования были разработаны для Средней Азии в 1932-1951 гг. В.М. Легостаевым, Б.С. Коньковым и Г.П. Гельцером, исходя из механического состава почв и расположения уровня грунтовых вод.

В.Р. Шредер и другие. (1968) отмечали, что даже при одинаковом уровне грунтовых вод и механическом составе почвы при разной гидрогеолого-мелиоративной зоне режимы орошения будут различными.

С.Н. Рыжов, Беспалов Н.Ф., Малабаев Н.И. и др. разделили орошаемые земли на 9 гидромодульных районов с учетом расположения почвенных слоев в зоне аэрации в 3 мелиоративных режимах: автоморфном,

полуавтоморфном и гидроморфном, и рекомендовали оросительную норму хлопчатника для гидромодульных районов Хорезмского региона от 3000 до 7200 м³ на гектар (табл. 2).

Беспалов Н.Ф., Лифшиц Е.А., Малабаев Н.И. и другие установили, что если оросительная норма составляет 4500-5000 м³/га, засоление почвы не увеличивается, корнеобитаемый слой начинает даже рассоливаться в течение вегетационного периода. Однако доказано, что если количество воды уменьшить в 2 раза, засоленность почвы начинает увеличиваться.

Таблица-2

Таблица гидромодульного районирования

Номер Гидромодульного района	Характеристика почвогрунтов	Уровень грунтовых вод, м
I	Автоморфные почвы Маломощные (0,2-0,5 м) суглинистые и глинистые на песчано-галечниковых отложениях и мощные песчаные.	>3,0
II	Среднемощные (0,5-1,0 м) средне и тяжело-суглинистые и глинистые на песчано-галечниковых отложениях и мощные супесчаные и легкосуглинистые	>3,0
III	Мощные (1 м и более) средне и тяжелосуглинистые и глинистые	>3,0
IV	Полу автоморфные почвы Песчаные и супесчаные, а также мало и среднемощные суглинистые и глинистые	2-3
V	Легкие и среднесуглинистые, однородные и тяжелосуглинистые, облегчающиеся книзу	2-3
VI	Тяжелосуглинистые и глинистые, однородные и разные по механическому составу, слоистые	2-3
VII	Гидроморфные почвы Песчаные и супесчаные, а также мало и среднемощные суглинистые и глинистые	1-2
VIII	Легкие и среднесуглинистые, однородные и тяжелосуглинистые, облегчающиеся книзу	1-2
IX	Тяжелосуглинистые и глинистые, однородные и разные по механическому составу, слоистые	1-2

Хамидов М.Х. рекомендовал поддерживать предполивную влажность почвы на уровне 70-80-60% НВ при поливе хлопчатника в условиях засоленных почв Хорезмского оазиса.

Мамбетназаров А.Б. для определения режима орошения хлопчатника в условиях Республики Каракалпакстан провел полевые опыты по установлению оптимальной предполивной влажности почвы хлопчатника при различных гидромодульных районах и для получения высокого урожая хлопчатника рекомендовал поддерживать обильный режим предполивной влажности на засоленных землях.

Скорость подъема грунтовых вод зависит от механического состава, структуры и слоистости почв: в песчаных, легко и среднесуглинистых почвах скорость подъема грунтовых вод по капиллярным трубкам высока, в тяжелых песках механический состав различен, в слоистых почвах подъем грунтовых вод происходит гораздо медленнее.

В последние годы быстрыми темпами развивается переход от бумажной формы картографирования к электронной цифровой форме, т. е. переход к компьютеризированной технологии изготовления карт с использованием геоинформационной системы. Тот факт, что многие типы данных часто меняются с течением времени, значительно усложняет использование обычной бумажной карты. На сегодняшний день только автоматизированная система может гарантировать быстрое получение информации и отображение ее актуальности.

Программное обеспечение ArcGIS используется для преобразования карт из бумажного формата в цифровой. В целях согласования тематических слоев карты, создания картографического изображения и их редактирования, разработки композиции карты и подготовки ее к публикации, а также с целью дальнейшего расширения базы данных при создании электронных карт и планы, можно ввести вновь созданные сады, виноградники, тутовые сады, земли с трудным водообеспечением.

В третьей главе диссертации под названием **«Гидромодульное районирование орошаемых земель Хорезмской области с использованием геоинформационных систем»** представлены аналитические работы по принципам гидромодульного районирования орошаемых земель, цифровизации орошаемых земель Хорезмской области на основе технологий геоинформационных систем и создания электронных цифровых карт гидромодульного районирования орошаемых земель Хорезмской области.

Для создания карт гидромодульного районирования орошаемых земель Хорезмской области с использованием геоинформационных систем необходимо установить географическое положение земельных участков при формировании и визуализации орошаемых земель в базе геоданных. Поэтому были созданы база геоданных и тематические слои существующих орошаемых сельскохозяйственных угодий Хорезмской области. Первоначально в ходе реализации этих шагов космические снимки,

загруженные из программы SAS Planeta, были загружены в приложение ArcMap программы ArcGIS. Загруженное космическое изображение было привязано к региональным координатам после процесса геопространственной привязки. Для привязки к региональным координатам использовалась географическая система координат.

С помощью приложения ArcMap программы ArcGIS были загружены эти пространственные изображения и через панель геопространственной привязки в указанные точки были введены значения координат на основе фиксированных точек. До завершения процесса преобразования изображения космоса векторизация изображений космоса осуществлялась на основе слоев в виде тематических векторов. В результате была сформирована электронная цифровая карта Хорезмской области (рис. 2).

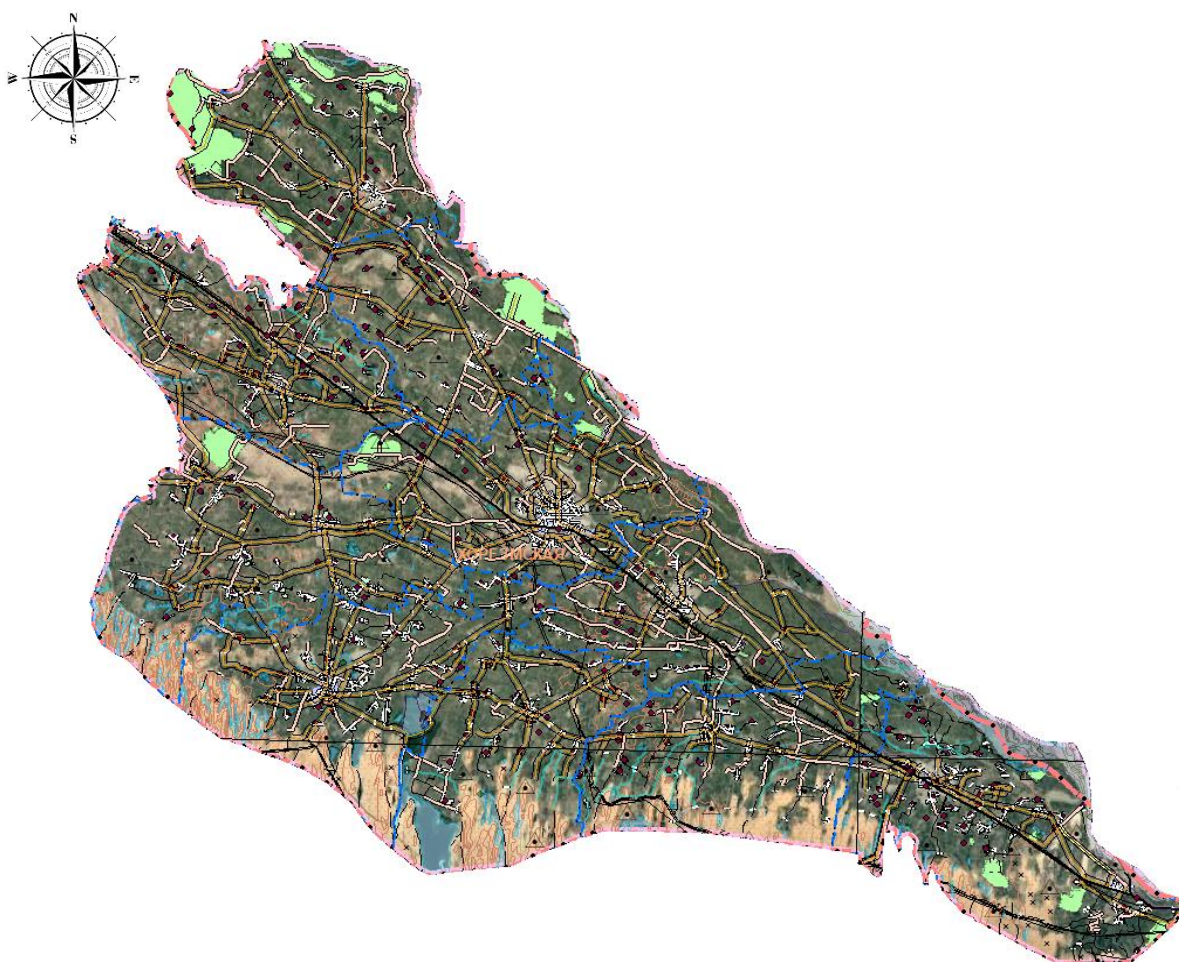


Рисунок 2. Электронная цифровая карта Хорезмской области.

При создании карт гидромодульного районирования орошаемых сельскохозяйственных угодий одним из основных данных считаются сведения об уровне грунтовых вод территорий.

Сегодня на балансе областной мелиоративной экспедиции находятся 2013 наблюдательных скважин для постоянного контроля уровня грунтовых вод и их минерализации на орошаемых полях Хорезмской области.

Подсчитано общее количество скважин, контролирующих уровень грунтовых вод в Хорезмской области, и проанализированы карты, визуализирующие географическое расположение скважин, контролирующих уровень грунтовых вод, в схематическом виде. Полевые работы на исследуемой территории проводились с помощью спутникового приемника GNSS, а значения координат наблюдательных скважин интегрировались для обработки в программном обеспечении ArcGIS. В этом случае на основе координат, приведенных в таблице, автоматическое пространственное положение точек будет показано в графическом виде (рис. 3).

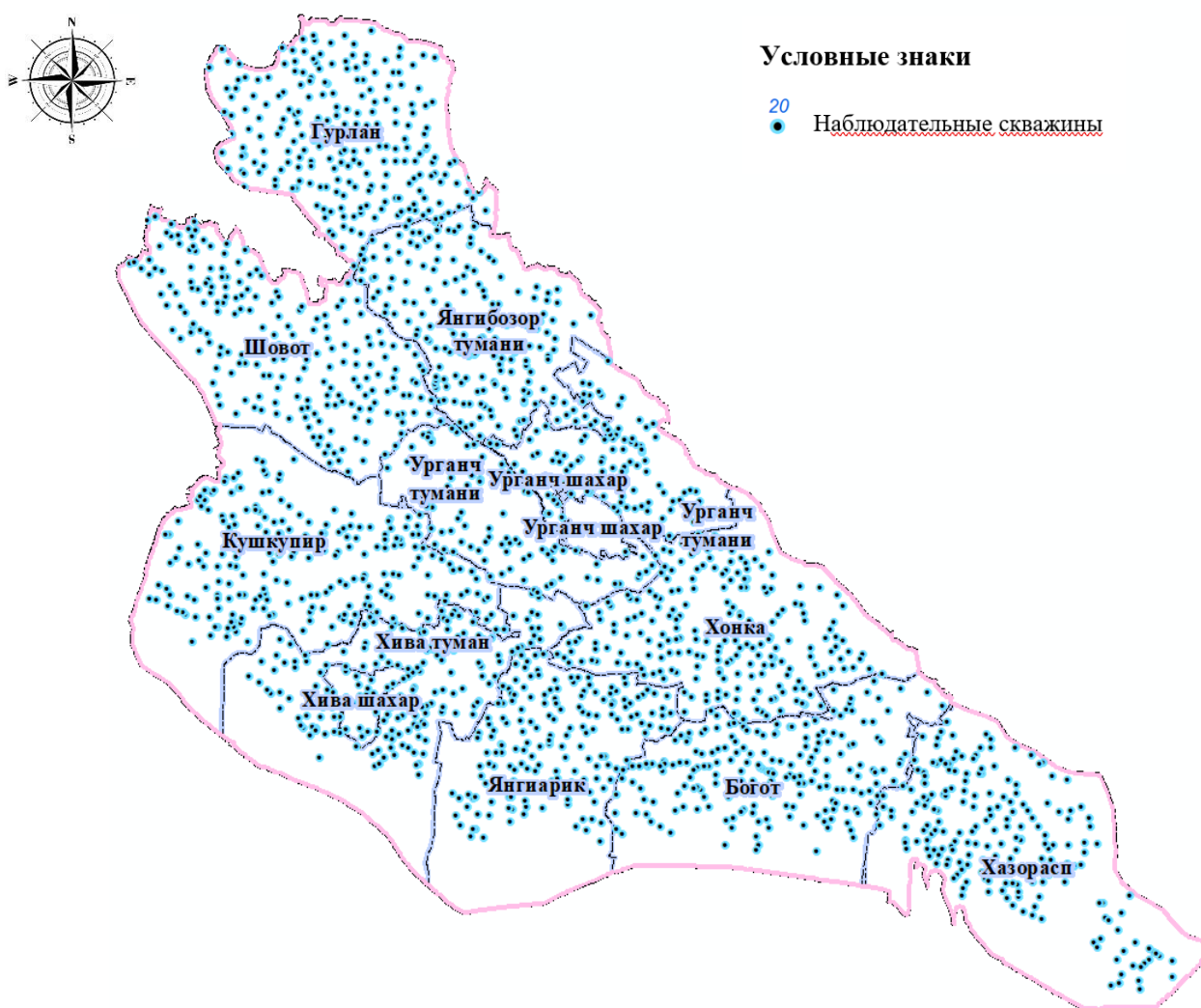


Рисунок 3. Загрузка мониторинговых скважин в программное обеспечение ArcGIS.

Электронизация мониторинга скважин в графическом виде, это приведение их в векторный вид и занесение в базу данных.

На основе алгоритма IDW географическое положение грунтовых вод формируется по данным, полученным от мониторинговых скважин, то есть по данным, полученным об уровне грунтовых вод (рис. 4).

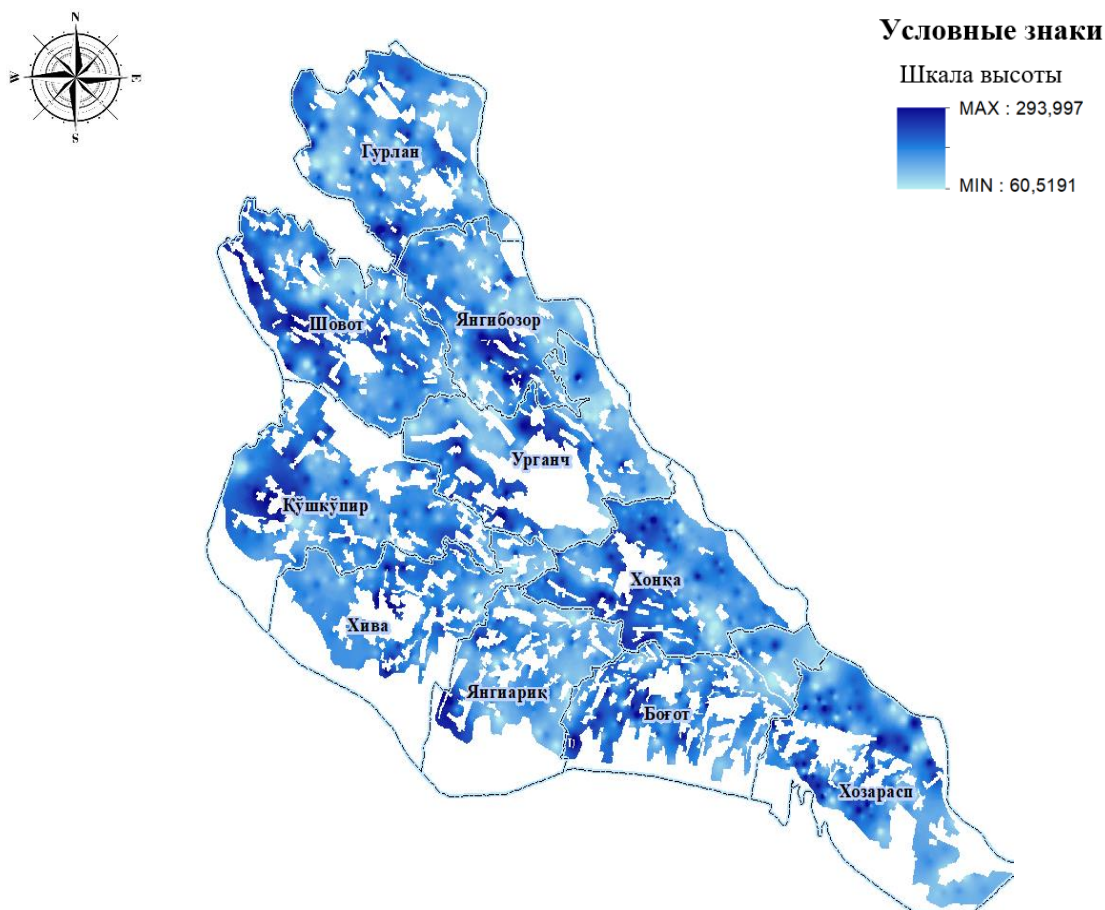


Рисунок 4. Визуализация географического положения грунтовых вод

На исследуемой территории создана карта распространения грунтовых вод существующих районов.

Исходя из вышеизложенного, важную роль в исследовательской работе играет механический состав почв. На основе механического состава почв и уровня грунтовых вод разработаны карты гидромодульного районирования

При разработке карт данные и информации, собранные по результатам полевых исследований, были проанализированы и использованы для создания почвенных карт.

В ходе этого процесса бумажные карты были оцифрованы (растрированы) с помощью крупномасштабного сканера и геопространственно связаны с помощью программного обеспечения ArcGIS. Электронно-цифровая карта в растровом виде была векторизована на основе тематических слоев и соответствующие классификации почв занесены в

атрибутивные таблицы. Кроме того, данные о механическом составе грунта, приведенные в паспорте наблюдательных скважин, были оцифрованы и методом интерполяции сформирован механический состав грунта в виде площади. В результате была создана карта механического состава почв в электронно-цифровом виде (рис. 5).

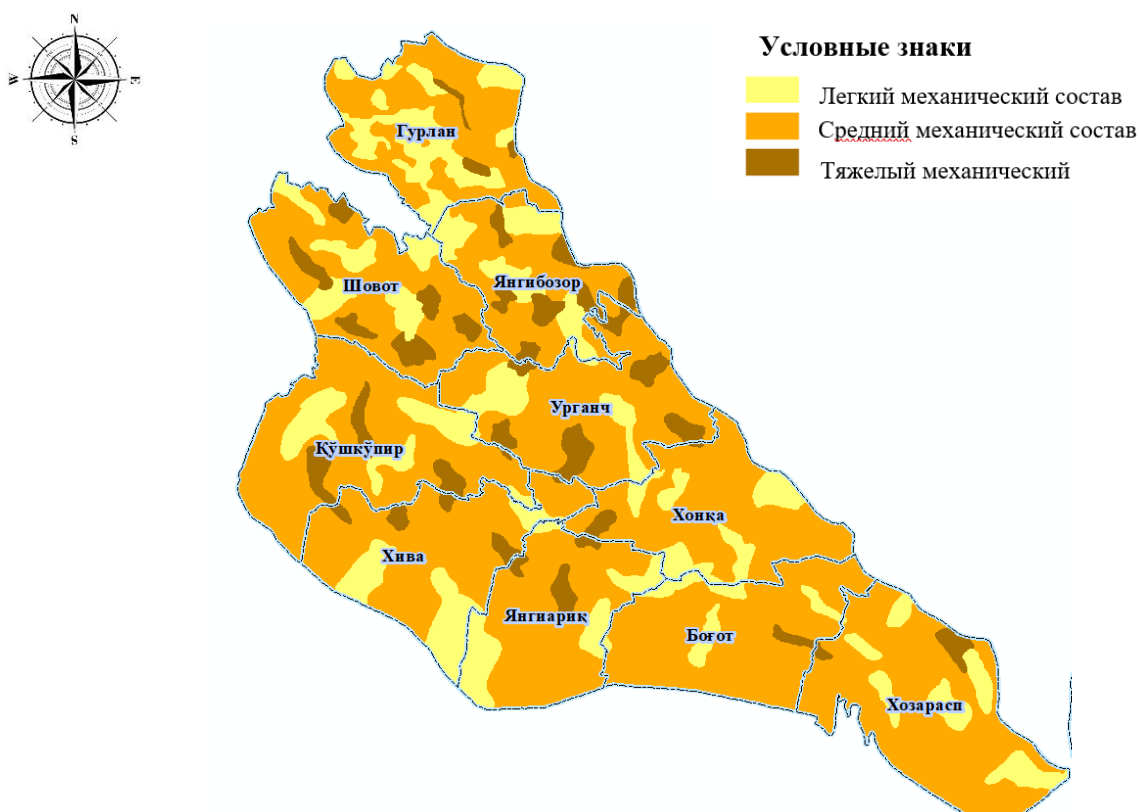


Рисунок 5. Электронная цифровая почвенная карта Хорезмской области

Как уже говорилось выше, механический состав почв орошаемых земель Хорезмской области был классифицирован на основе классов легкого, среднего и тяжелого механического состава и составлен в цифровом виде.

Для создания карт гидромодульного районирования орошаемых земель Хорезмской области на основе космических снимков, загруженных выше, были созданы векторные слои земель несельскохозяйственного назначения, жилых территорий, земель водного фонда и орошаемых земель (рис. 6).

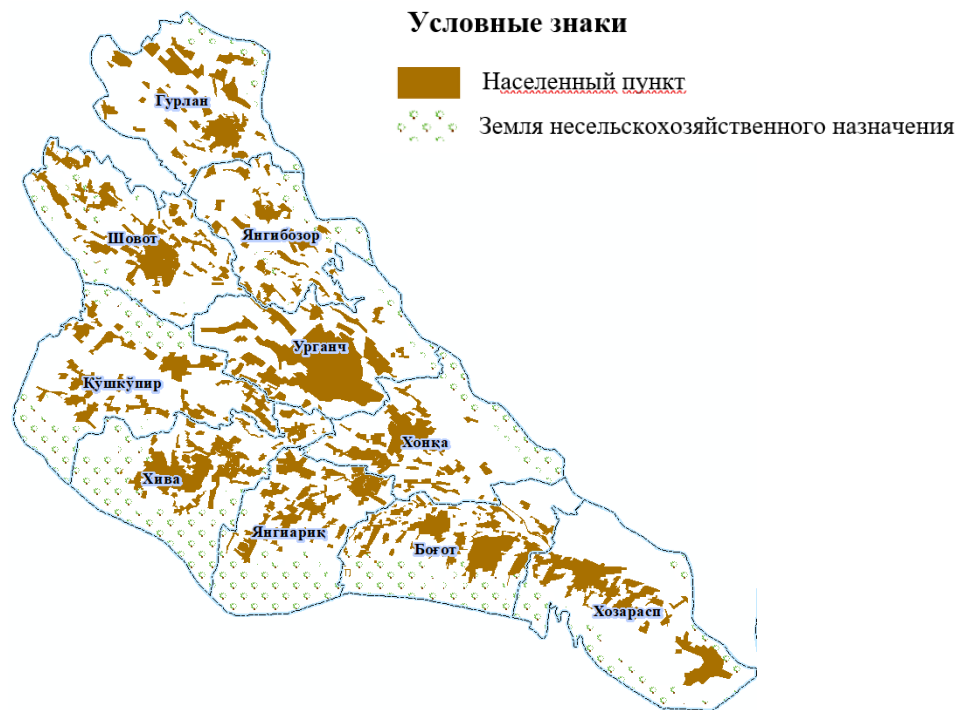
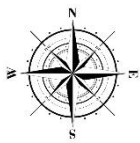


Рисунок 6. Физиологическая карта земель Хорезмской области, созданная в базе геоданных

В результате в базе геоданных были геовизуализированы цифровая локация наблюдательных скважин, уровень поверхности грунтовых вод, поверхностный слой с информацией о механическом составе грунтов, физиологическая классификация района исследований. На основе этих геовизуализированных слоев был проведен пространственный анализ и созданы карты гидромодульного районирования.

Карты гидромодульного районирования по состоянию грунта: маломощные (0,2-0,5 м) суглинистые и глинистые на песчано-галечниковых отложениях и мощные песчаные, среднемощные (0,5-1,0 м) средне и тяжело-суглинистые и глинистые на песчано-галечниковых отложениях и мощные (1,0 м и более) супесчаные и легкосуглинистые, мощные средне и тяжелосуглинистые и глинистые, песчаные и супесчаные, а также мало и среднемощные суглинистые и глинистые, легкие и среднесуглинистые, однородные и тяжелосуглинистые, облегчающиеся книзу, тяжелосуглинистые и глинистые, однородные и разные по механическому составу, слоистые. Для уровня грунтовых вод в зависимости от его расположения $1,0 < 2,0 < 3,0$ и более составлена таблица гидромодульного районирования.

На основе таблицы гидромодульного районирования с помощью программного обеспечения ArcGIS был разработан алгоритм. Алгоритм "Con(("shavat_interpolation" >= 200) & ("shavat_interpolation" <= 300) & ("Tuproklar_PolygonToRaster" == 1), 1, 0)" созданы для гидромодульных карт районирования существующих орошаемых земель Хорезмской области (рис.7).

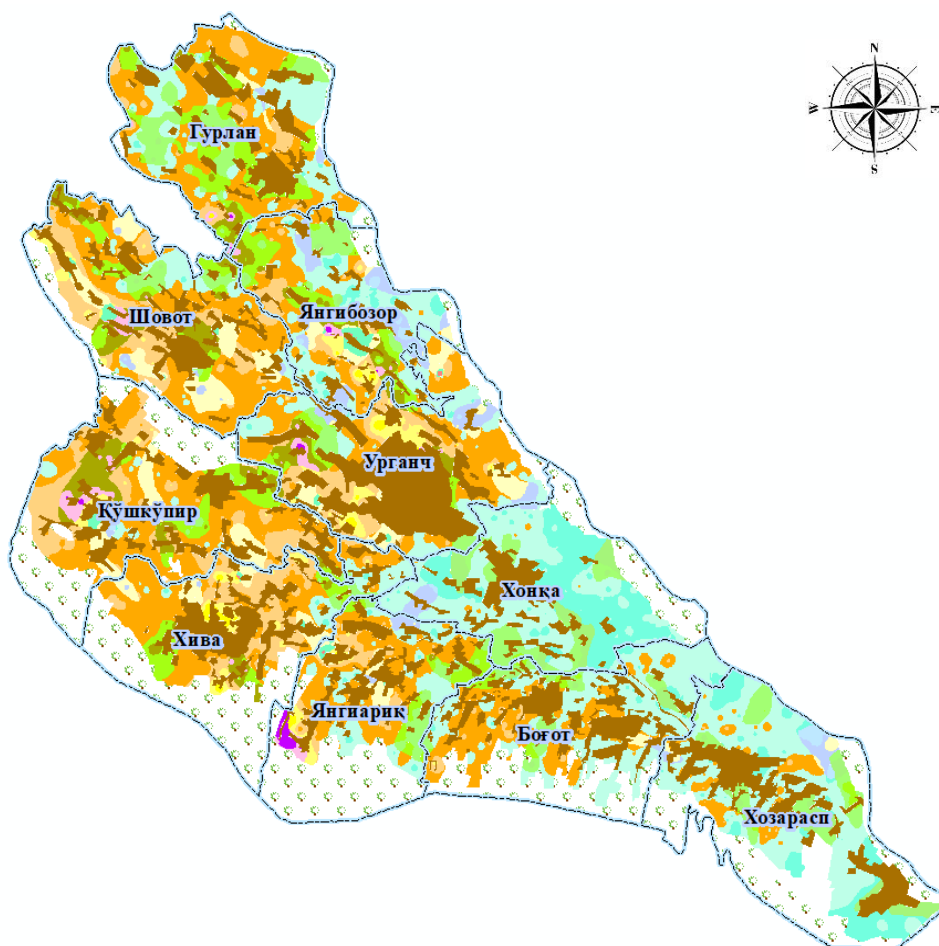


Рисунок 7. Электронная карта гидро модульного районирования орошаемых земель Хорезмской области

В гидро модульном районировании создана условная символическая база и приведена в единую систему на основе цветовой гаммы. Возможность визуализации на основе уникальных и ярких цветов была создана для 9 гидро модульных (рис. 8).

I	Маломощные (0,2-0,5 м) суглинистые и глинистые на песчано-галечниковых отложениях и мощные песчаные.
II	Среднемощные (0,5-1,0 м) средне и тяжело-суглинистые и глинистые на песчано-галечниковых отложениях и мощные супесчаные и легкосуглинистые
III	Мощные (1 м и более) средне и тяжело-суглинистые и глинистые
IV	Песчаные и супесчаные, а также мало и среднемощные суглинистые и глинистые
V	Легкие и среднесуглинистые, однородные и тяжело-суглинистые, облегчающиеся книзу
VI	Тяжелосуглинистые и глинистые, однородные и разные по механическому составу, слоистые

VII	Песчаные и супесчаные, а также мало и среднемощные суглинистые и глинистые
VIII	Легкие и среднесуглинистые, однородные и тяжелосуглинистые, облегчающиеся книзу
IX	Тяжелосуглинистые и глинистые, однородные и разные по механическому составу, слоистые

Рисунок 8. База условных обозначений в гидромодульном районировании

В результате реализации этих последовательностей полностью созданы карты гидромодульного районирования в разрезе районов Хорезмской области (приведены в приложении), и сегодня 0,54% орошаемых земель Хорезмской области относятся к I ой, 0,48% к II ой, 0,29 % к III ей, 4,10 % к IV ой, 4,45 % к V ой, 4,23 % к VI ой, 24,18 % к VII ой, 23,44 % к VIII ой и 38,28 % к IX ой гидромодульным областям.

В четвертой главе диссертации под названием «**Полевые опыты по разработке научно обоснованных способов орошения хлопчатника в основных гидромодульных районах Хорезмской области**» описаны объект, методы и схема опытов, агротехнические мероприятия при возделывании хлопчатника, водно-физические свойства почвы опытных полей, режим орошения хлопчатника, влияние режимов орошения на мелиоративное состояние опытного поля, влияние орошения на рост, развитие и продуктивность хлопчатника, экономическая эффективность.

По результатам гидромодульного районирования орошаемых земель Хорезмской области большая часть орошаемых земель области соответствует VII - 23,44 % и 38,28% - IX гидромодульным районам, проведены полевые опыты в этих гидромодульных районах по разработке научно обоснованных режимов орошения хлопчатника.

Механический состав почв опытного поля, засеянного хлопчатником, определялся в пробах почвы, взятых по генетическим слоям из почвенного разреза, взятого в начале исследований. По данным лабораторных анализов механический состав почв опытного поля 1 (IX гидромодульный район) по Н. Качинскому, в слое 0-39 см - тяжелый суглинок, в слое 39-75 см – тяжелые суглинки, в слое 75-92 см – среднесуглинистые, в слое 92-118 см среднесуглинистых почвы. 2-е опытное поле (VII гидромодульный район) механический состав почв в слое 0-100 см относится к легким суглинкам, а в слое 100-150 см. к супесчаным почвам.

Одним из основных параметров почвы, является её объемная масса. В опыте 1 объемная масса почвы в начале вегетации составила 1,36-1,38 г/см³ в пахотном слое 0-30 см и 1,41-1,42 г/см³ в слое 0-100 см. К концу вегетации объемная масса почвы в контрольном 1 варианте составила 1,41-1,43 г/см³ в пахотном слое (0-30 см) и 1,44-1,46 г/см³ в слое 0-100 см. Объемная масса увеличилась на 0,03-0,05 г/см³. В варианте 3, объемная масса почвы составила 1,39-1,40 г/см³ в пахотном слое 0-30 см и 1,43-1,44 г/см³ в слое 0-

100 см, объемная масса почвы увеличилась на 0,02-0,03 г/см³, что является небольшой величиной по сравнению с контрольным вариантом.

Водопроницаемость, является важным водно-физическим свойством почвы, описывающая способность почвы поглощать воду и передавать ее нижним слоям, этот процесс называется фильтрацией. Водопроницаемость варьируется в зависимости от механического состава, структуры, содержания гумуса и уровня засоления почвы. Исследованные луговые почвы имели среднюю водопроницаемость по С.В. Астапову, а ее значения различались по вариантам под влиянием разных режимов орошения. Водопроницаемость почв тяжелого механического состава всегда ниже, чем легких почв. В эксперименте 1 водопроницаемость в начале вегетационного периода составила 979 м³/га или 0,27 мм/мин в среднем за 6 часов. На 2-м опытном участке водопроницаемость за 6 часов составила 1484,33 м³/га или 0,41 мм/мин.

Анализ наименьшей (предельной полевой) влагоемкости почвы опытных полей, то есть ее способности поглощать и удерживать определенное количество воды, показал, что предельная полевая влагоемкость почвы на 1-м опытном поле составила 22,0-22,4. % к массе сухой почвы в слое 0-50 см, в слое 0-100 см-22,3-22,6%, в опыте 2 в слое 0-50 см-19,5-19,7% и 19,2-19,4% в слое 0-100 см.

При выращивании сельскохозяйственных культур необходимо обеспечить водный режим для каждого вида растений в конкретных климатических условиях. Сельскохозяйственные культуры по-разному реагируют на условия водообеспечения в зависимости от биологических особенностей. Обычно, если потребность в воде непрерывно удовлетворяется в течение всего периода роста и развития, обеспечивается максимальный уровень продуктивности всех растений.

Поливная норма определялась по следующей формуле.

$$m = 100 \cdot h \cdot J \cdot (W_{ППВ} - W_{ФН}) + K \quad \text{м}^3/\text{га} \quad (1)$$

$W_{ППВ}$ – предельная полевая влагоемкость, % от сухой массы почвы;

$W_{ФН}$ – фактическая влажность до полива по отношению к сухой массе почвы, %;

J – объемная масса почвы, г/см³;

h – величина расчетного слоя, м;

K – испарение воды при поливе, м³/га (10% от недостающей влаги в расчетном слое).

Хлопчатник, выращиваемый на опытном поле, орошался исходя из заданной предполивной влажности почвы. В течение вегетации количество поливов, их периодичность и поливная норма в каждом варианте хлопчатника существенно отличались друг от друга.

Анализ данных по режиму орошения на опытных полях (табл. 3), показали, что в 1-м варианте 1-го опыта за вегетацию хлопчатник поливали по схеме 0-2-1. За счет орошения двумя большими поливными нормами

1109-1345 м³/га, уровень влаги в активном слое почвы обеспечивался постоянно высоким, в период созревания орошение велось поливными нормами 1196-1246 м³/га, а оросительная норма составила 3644-3866 м³/га, межполивной период составил 25-27 дней.

В варианте 3, где влажность почвы перед поливом составила 70-80-60% от ППВ, хлопчатник поливался по схеме 0-3-0 с поливными нормами 714-766 м³/га. Оросительные нормы составили 2203-2250 м³/га, или на 1428-1632 м³/га было использовано меньше воды по сравнению с контролем. Межполивной период составил 18-22 дня.

В 1-м контрольном варианте 2-го опыта хлопчатник поливался по схеме 1-3-1, поливные нормы в период до цветения были 1131-1212 м³/га, в период цветения-плодообразования 1012-1100 м³/га и в период созревания - 1016-1025 м³/га. Оросительная норма составила 5222-5395 м³/га, а межполивной период - 19-22 дня.

При поливе хлопчатника с предполивной влажностью почвы 70-80-60% от ППВ в 3-м варианте, хлопчатник поливали с поливной нормой 604-620 м³/га до цветения, с поливной нормой 590-629 м³/га в период цветения-плодообразования и 742-768 м³/га в период созревания. Оросительная норма составила 3756-3856 м³/га, или сэкономлено 1466-1542 м³/га речной воды по сравнению с контролем. Межполивной составил 13-22 дня. (таблица 3)

Таблица 3

Влияние режимов орошения на урожайность хлопчатника

Варианты	Урожайность хлопчатника по повторениям, ц/га			Средняя урожайность, ц/га	Относительно контроля ± ц/га	Оросительная норма, м ³ /га	Расход воды, ц/м ³
	I	II	III				
2018 год							
1-опыт							
1	35,2	37,4	36,1	36,2	0,0	3866	106,8
2	38,7	37,8	39,6	38,7	+ 2,5	3257	84,2
3	41,4	40,6	38,9	40,3	+ 4,1	2234	55,4
4	38,7	39,2	40,4	39,4	+ 3,2	2905	73,7
			НСР ₀₅	= 2,14 ц/га			
			Sx	= 5,54 %			
2-опыт							
1	30,6	32,6	31,5	31,6	0,0	5222	165,3
2	32,3	34,7	33,8	33,6	+2,0	3832	114,1
3	35,4	36,2	34,8	35,5	+3,9	3756	105,8
4	34,2	33,2	35,4	34,3	+2,7	4116	120,0
			НСР ₀₅	= 1,78 ц/га			
			Sx	= 5,29 %			
2019 год							
1-опыт							
1	36,2	35,7	34,8	35,6	0,0	3644	102,4
2	37,8	36,6	38,9	37,8	+2,2	3025	80,0
3	40,7	39,9	38,8	39,8	+4,2	2203	55,4
4	37,4	38,8	39,7	38,6	+3,0	3160	81,9

			НСР ₀₅	= 2,05 ц/га			
			Sx	= 5,40 %			
2-опыт							
1	30,8	31,4	30,2	30,8	0,0	5395	175,2
2	33,5	32,9	33,1	33,2	+2,4	4002	120,5
3	35,6	34,1	35,2	35,0	+4,2	3856	110,2
4	33,7	34,7	33,1	33,8	+3,0	4033	119,3
			НСР ₀₅	= 3,23 ц/га			
			Sx	= 3,71 %			
2020 год							
1-опыт							
1	35,8	36	34,4	35,4	0,0	3678	103,9
2	37,2	36,4	38,3	37,3	+1,9	3046	81,7
3	39,5	38,6	40,2	39,4	+4,0	2250	57,1
4	37,2	38,6	38,2	38,0	+2,6	3122	82,2
			НСР ₀₅	= 1,68 ц/га			
			Sx	= 4,46 %			
2-опыт							
1	30,2	30,5	29,9	30,2	0,0	5342	176,9
2	32,3	31,8	32,8	32,3	+2,1	3983	123,3
3	34,4	35,3	34,5	34,7	+4,5	3800	109,5
4	32,6	34,2	32,7	33,2	+3,0	4127	124,3
			НСР ₀₅	= 1,03 ц/га			
			Sx	= 3,17 %			

В гидроморфных почвах грунтовые воды оказывают большое влияние на количество и нормы поливов, а также на мелиоративное состояние орошаемых земель. Поэтому практическое значение имеет изучение расположения уровня грунтовых вод в аллювиальных луговых почвах, относящихся к гидроморфным почвам. Для определения уровня и минерализации фильтрационных вод опытных полей во всех вариантах второго повторения были установлены наблюдательные скважины, каждые 10 дней измерялся уровень грунтовых вод, полученные пробы воды подвергались химическому анализу.

На опытном поле 1 уровень грунтовых вод в начале вегетации была в среднем 185-192 см, в период вегетации - 128-159 см, в конце вегетации - 166-182 см. На 2-м опытном поле уровень грунтовых вод в начале вегетации составляла в среднем 191-199 см, в период вегетации - 130-162 см, в конце вегетации - 172-188 см.

Минерализация грунтовой воды на опытных полях в начале вегетации составляла 2,16-2,41 г/л, по классификации она слабоминерализована (1-3 г/л). В вариантах 2, 3 и 4, орошавшихся поливными нормами, рассчитанными на покрытие дефицита влаги активного слоя почвы, в конце вегетации минерализация грунтовых вод менялась относительно мало. В контрольном варианте 1, где хлопчатник поливали большими нормами, минерализация грунтовых вод после полива увеличивалась до 2,24-3,89 г/л, то есть наблюдалось поступление водорастворимых солей, находящихся в почве вместе с поливной водой. В варианте 3, в результате полива при

предполивной влажности почвы на уровне 70-80-60% от ППВ увеличение минерализации грунтовых вод не наблюдалось.

Исследования за солевым режимом почв опытных участков показали, что количество хлор-иона в слое 0-30 см в контрольном варианте 1 на опытном поле 1 составило 0,011-0,012 %, а в слое 0-100 см 0,010-0,011%. В конце вегетации количество хлор-иона в слое 0-30 см составило 0,022-0,025%, а в слое 0-100 см - 0,018-0,022%. Коэффициент сезонного соленакопления составил в пахотном слое 2,0-2,27, в слое 0-100 см 1,80-2,20.

В варианте 4 количество ионов хлора в пахотном слое почвы опытного поля в начале вегетации составило 0,011-0,012%, в активном слое почвы - 0,010-0,011%. В конце вегетации количество ионов хлора в слое почвы 0-30 см составило 0,017-0,019%, в активном слое (0-100 см) - 0,014-0,016%. Коэффициент сезонного соленакопления составил по хлор-иону в пахотном слое 1,50-1,73, в слое 0-100 - 1,36-1,60.

На опытном поле 2, количество хлор-иона в слое 0-30 см контрольного варианта составило 0,010-0,011% от массы почвы в начале вегетации, в слое почвы 0-100 см оно составило 0,009-0,010%, а в конце вегетации 0,021-0,023 и 0,018-0,019%. Коэффициент сезонного соленакопления в пахотном слое равнялся 1,91-2,30, а в активном слое 1,80-2,11.

В варианте 4 количество иона хлора в начале вегетации в пахотном слое почвы опытного поля составило 0,010-0,011% к массе почвы, в активном слое 0,009-0,010%, а в конце вегетации - 0,017-0,019% и 0,014-0,016% соответственно. Коэффициент сезонного соленакопления составил соответственно 1,70-1,80 и 1,56-1,67.

Урожайность хлопчатника. На 1-м опытном участке урожайность хлопчатника сорта Хорезм-127 составила 35,4-36,2 ц/га, на выращивание 1 ц хлопка-сырца использовано 102,4-106,8 м³ речной воды. В 3-м варианте получен высокий урожай хлопка-сырца - 39,4-40,3 ц/га, при этом затраты воды на 1 ц урожая были наименьшими: 55,4-57,1 м³.

На 2-м опытном поле в контрольном варианте получен урожай хлопка в пределах 30,2-31,6 ц/га и на выращивание 1 ц хлопка использовано 165,3-176,9 м³ речной воды, что много по сравнению с остальными вариантами. В 3-м варианте получен наибольший урожай хлопка - 34,7-35,5 ц/га с наименьшей затратой речной воды на 1 ц урожая: 105,8-110,2.

ВЫВОДЫ

На основании исследований, проведенных по теме «Гидро модульное районирование орошаемых земель Хорезмской области с использованием геоинформационных систем» сделаны следующие выводы:

1. В результате изменения системы водопользования на орошаемых землях нашей республики, изменение их почвенно-гидрогеологических условий требует внесения изменений в существующее гидро модульное районирование орошаемых земель.

2. В базе геоданных геовизуализированы цифровая локация мониторинговых скважин, площади уровня грунтовых вод, сведения о площади по механическому составу слоев почв и физиологическая классификация районов исследований.

3. На основе таблицы гидромодульного районирования разработан алгоритм с использованием программного обеспечения ArcGIS. Алгоритм созданный в системе "Con(("shavat_interpolation" >= 200) & ("shavat_interpolation" <= 300) & ("Tuproklar_PolygonToRaster" == 1)),1,0)" дали возможность создать дифференциал карт гидромодульного районирования существующих орошаемых земель Хорезмской области.

4. На основе данных мониторинга 2013 скважин на орошаемых землях Хорезмской области, их почвенно-литологического и гидрогеологического состояния впервые созданы гидромодульные электронные карты гидромодульного районирования орошаемых земель в разрезе административных районов.

5. Разработан классификатор для геовизуализации карт гидромодульного районирования в базе геоданных на основе уникальных условных символов.

6. Установлены, что 0,54% орошаемых земель Хорезмской области относятся к I му гидромодульному району, 0,48% к II му, 0,29% к III му, 4,10% к IV му, 4,45% к V му, 4,23% к VI му, 24,18% к VII му, 23,44% к VIII му и 38,28% к IX му гидромодульному району.

7. Согласно проведенному гидромодульному районированию орошаемых земель Хорезмской области, 24,18% земель относятся к VII и 38,28% к IX гидромодульным районам. В связи с этим в этих гидромодульных районах были определены научно обоснованные режимы орошения хлопчатника.

8. На опыте 2 (VII гидромодульный район) при предполивной влажности почвы 70-80-60% от ППВ, хлопчатник поливался по схеме 1-4-1 с поливными нормами 590-768 м³/га. Оросительная норма составила 3756-3856 м³/га, или на 1466-1542 м³/га было использовано меньше воды по сравнению с контролем и получен высокий урожай хлопка - 34,7-35,5 ц/га, что на 3,9-4,5 ц/га больше, чем в контрольном варианте

9. На опыте1 (IX гидромодульный район) при предполивной влажности почвы 70-80-60% от ППВ, хлопчатник поливался по схеме 0-3-0 с поливными нормами 714-766 м³/га. Оросительная норма составила 2203-2250 м³/га, или на 1428-1632 м³/га было использовано меньше воды по сравнению с контролем и получен высокий урожай хлопка - 39,4-40,3 ц/га, что на 4,0-4,2 ц/га больше, чем в контрольном варианте.

10. При возделывании хлопчатника в VII гидромодульном районе с поддержанием предполивной влажности почвы на уровне 70-80-60% от ППВ, урожайность составила 34,7-35,5 ц/га, доход от реализации урожая – 16003,6 тыс. сум/га, общие затраты 11505,1 тыс. сум/га, условная чистая прибыль – 4498,5 тыс. сум/га и рентабельность была – 39,1%.

11. При возделывании хлопчатника в IX гидромодульном районе с поддержанием предполивной влажности почвы на уровне 70-80-60% от ППВ, урожайность составила 39,4-40,3 ц/га, доход от реализации урожая – 17311,7 тыс. сум/га, общие затраты составили 12814 тыс. сум/га, условная чистая прибыль – 4497,7 тыс. сум/га и рентабельность была – 35,1%.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING ACADEMIC DEGREES No
DSc.03/30.12.2019.T.10.02 AT THE “TASHKENT INSTITUTE OF
IRRIGATION AND AGRICULTURAL MECHANISM ENGINEERS”
NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY**

**“TASHKENT INSTITUTE OF IRRIGATION AND AGRICULTURAL
MECHANISM ENGINEERS” NATIONAL RESEARCH
UNIVERSITY**

ISLOMOV UTKIR PIRMETOVICH

**HYDROMODULE PLANNING OF IRRIGATED LANDS OF KHORAZM
REGION USING GEOINFORMATION SYSTEMS**

06.01.02 – Reclamation and irrigated agriculture

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

Tashkent – 2024

The topic of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation in technical sciences is registered in the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under the number №B2020.3.PhD/T1886.

The doctoral dissertation was done at the “Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers” National Research University.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) was placed on website at the address www.tiame.uz and information-educational portal "ZiyoNet" at the address www.ziynet.uz.

Scientific advisor:

Khamidov Mukhammadkhan Khamidovich
Honored Scientist of the Republic of
Karakalpakstan, Doctor of Agricultural
Sciences, Professor

Official opponents:

Usmon Norqulov
Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Safarov Eshkabil Yuldashovich
Doctor of Technical Sciences, Professor

Leading organization:

**Research Institute of Irrigation and
Water Problems**

Dissertation defense DSc under National Research University “Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers”. 03/30/12/2019. 2023 of the Scientific Council numbered T.10.02. “_____” will be held at _____ at _____. (Address: 100000, Tashkent city, Qori Niyoz str., 39. Tel: (99871) 237-22-67, Fax: (99871) 237-54-79. e-mail: admin@tiame.uz)

The dissertation can be viewed at the Information Resource Center of the National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" (registered with the number _____). Address: 100000, Tashkent city, 39 Kori Niyoz street. Phone: (99871) 237-19-45. e-mail: admin@tiame.uz

The abstract of the dissertation was distributed on _____, 2024 _____.

(Register statement No. _____ dated " " _____ of 2024).

A.T.Saloxiddinov

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

F.A.Gapparov

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

A.T.Saloxiddinov

Chairman of the academic seminar

under the scientific council for
awarding academic degrees, doctor of
technical scientific, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The purpose of the research In order to effectively use water resources in the Khorezm region under the conditions of increasing water scarcity, it is necessary to use modern GIS technology to distribute irrigated land by hydromodule regions and create electronic maps of hydromodule zoning in the cross-section of districts, as well as to develop scientifically based cotton irrigation procedures for the main hydromodule regions.

The object of the research is the soil and hydrogeological conditions of the irrigated lands of the Khorezm region, the principles of hydromodule zoning, electronic maps of hydromodule zoning based on GIS technology, and scientifically based irrigation methods of cotton.

The scientific novelty of the research consists in the following:

for the first time, in order to optimize the consumption of water resources in irrigated agriculture, using geo-information systems and technologies, a method of creating hydromodule zoning electronic maps of the irrigated lands of the Khorezm region was developed;

the method of determining the coordinate values of the existing observation wells for monitoring the reclamation regime of irrigated lands using the GNSS satellite wave receiver device, converting them into a geodatabase and forming their attributes has been improved;

Based on the determination of the soil-hydrogeological conditions of the Khorezm region, a method of determining the area of irrigated land by hydromodule regions was developed using the IDW interpolation algorithm of the ArcGIS program and the Raster calculator panel;

Determined optimal cotton irrigation procedures in the main hydromodule regions of Khorezm region;

Hydromodule zoning of irrigated lands and optimal irrigation methods of cotton on the salt regime of the soil, the level of seepage waters, their mineralization, and the economic efficiency of cotton cultivation have been determined.

Implementation of research results. The results of research on hydromodule zoning of irrigated lands of Khorezm region using geoinformation systems:

Areas of irrigated land of the region by hydromodule regions, electronic maps of hydromodule zoning in the section of districts are used to draw up water use plans in the region and determine allocated water limits (reference No. 03/37-3375 of the Ministry of Water Management of the Republic of Uzbekistan dated October 17, 2023);

In 2020-2021, scientifically based methods of irrigation of cotton were introduced in the area of 25 hectares of the farm “Ergash Rozimov” (IX hydromodule district) in Shavot district of Khorezm region, irrigation water was saved by 20% and additional yield of cotton was achieved by 3-5 t/ha (Uzbekistan Reference No. 03/37-3375 of the Ministry of Water Management of the Republic of October 17, 2023);

In 2020-2021, scientifically based methods of cotton irrigation were implemented in 22 hectares of Tolqin-Mirzabek-Asilbek farm (VIII hydromodule district) in Gurlan district of Khorezm region, irrigation water was saved by 30% and additional yield of cotton was achieved by 4-5 t/ha. (Reference No. 03/37-3375 of the Ministry of Water Management of the Republic of Uzbekistan dated October 17, 2023).

The structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, 4 chapters, conclusions, recommendations for production, a list of used literature (94, including 17 foreign ones, 10 from the Internet) and is presented in 114 pages, including 27 figures in the text, 18 tables and 14 attachments are listed.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Хамидов М.Х., Инамов Б.Н., Инамов А.Н., Исломов Ў.П., Маматкулов З.Ж. Рақамли гидромодул раёнлаштириш // Ўзбекистон замини (илмий-амалий ва инновацион журнал) ISSN2181-9955. 2022, 2-сон. – Б. 52-57. (ЎзР ОАК 31.12.2020. 01-06/1993).

2. Хамидов М.Х., Исабаев К., Исломов Ў.П. Хоразм воҳасининг суғориладиган ерларини гидромодул раёнлаштиришда геоахборот технологиялари // Ўзбекистон замини (илмий-амалий ва инновацион журнал) ISSN2181-9955. 2022, 4-сон. – Б. 21-28. (ЎзР ОАК 31.12.2020. 01-06/1993).

3. Хамидов М.Х., Исабаев К., Исломов Ў.П. Хоразм воҳасининг суғориладиган ерларини гидромодуль районлаштиришда геоахборот технологиялари ва ғўзанинг суғориш тартиблари // Ирригация ва мелиорация журнали. 2019, Махсус сон. – Б. 23-28. (05.00.00, №22).

4. Хамидов М.Х., Исломов Ў.П. Геоахборат тизимидан фойдаланиб хоразм вилояти суғориладиган ерларни гидромодуль районлаштириш // Меъморчилик ва қурилиш муаммолари (илмий-техник журнал). 2019, Махсус сон. – Б. 58-61. (05.00.00, №14).

5. Исломов Ў.П. Хоразм вилоятининг суғориладиган ерларини геоахборот тизимидан фойдаланиб гидромодуль районлаштириш (Шовот тумани мисолида) // Агро илм. 2019, Махсус сон. – Б. 88-89. (05.00.00, №22).

6. M.Khamidov., A.Inamov., U.Islomov., Z.Mamatkulov., Application of advanced computer technologies in determination of irrigation regimes for cotton in water scarcity areas. E3S Web of Conferences, January 2023, International Scientific Conference on Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering, CONMECHYDRO 2022. (Web of Science №1).

7. M.Khamidov., A.Inamov., U.Islomov., Z.Mamatkulov., B.Inamov., Determination of irrigation regimes based on geospatial technologies in water scarcity areas. E3S Web of Conferences, Annual International Scientific Conferences: GIS in Central Asia, GISCA 2022 and Geoinformatics, GI 2022, "Designing the Geospatial Ecosystem" Tashkent. 2022, 23 May. (Web of Science №1).

II бўлим (II часть; II part)

8. Хамидов М.Х., Исломов Ў.П., Маматкулов З.Ж. Суғориладиган ерларни гидромодуль районлаштириш ва сув ресурсларидан самарали фойдаланишда геоахборот технологиялари // Агро иқтисодиёт. 2020, 2-сон. – Б. 89-92.

9. Хамидов М.Х., Исломов Ў.П. Хоразм вилояти суғориладиган ерларни гидромодуль районлаштиришда замонавий дастурлардан фойдаланиш // Техника фанлари журнали. 2019, 4-сон. – Б. 46-52.

10. Khamidov M., Isabaev K., Urazbaev I., Islomov U. Geoinformation technologies for hydromodular zoning of irrigated lands of the Khorezm region and regimes of cotton irrigation // East European Science Journal. 2019, Volume-10(50). – P. 27-34.

11. Хамидов М.Х., Исломов Ў.П. Хоразм вохасининг суғориладиган ерларини гидромодуль районлаштиришда олиб борилган дала тажриба ишлари // “Агросаноат мажмуаси учун фан, таълим ва инновация, муаммолар ва истиқболлар” мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжуман, Тошкент. 2019, 22-23 ноябрь, 2 тўплам ТИҚХММИ, – Б. 439-442.

12. Хамидов М.Х., Исломов Ў.П. Хоразм вохасида суғориладиган ерларини гидромодуль районлаштириш ва ғўзанинг илмий асосланган суғориш тартибларини ишлаб чиқишда олиб борилган дала тажриба ишлари // 22-апрел “Халқаро ер куни” мавзусидаги республика илмий-амалий анжуман, Тошкент. 2019, 22-23 апрель, ТИҚХММИ, – Б. 548-551.

Автореферат «IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA» илмий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз (резюме) тилларидаги матнлари мослиги текширилди (01.06.2024 й.).



№ 10-3279

Bosishga ruxsat etildi: 02.10.2024.

Bichimi: 60x84^{1/16} «Times New Roman»
garniturada raqamli bosma usulda bosildi.

Shartli bosma tabog‘i 3,5. Adadi 100. Buyurtma: № 106

Tel: (99) 832 99 79; (77) 300 99 09

Guvohnoma reestr № 10-3279

“IMPRESS MEDIA” MChJ bosmaxonasida chop etildi.

Manzil: Toshkent sh., Yakkasaroy tumani, Qushbegi ko‘chasi, 6-uy.

