

**ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.27.06.2017.G.01.06 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

СУЛТАНОВ МУРОДЖОН ҚИЛИЧОВИЧ

**ХОРАЗМ ВИЛОЯТИ ТУПРОҚЛАРИ ШЎРЛАНИШИНИ ТАДҚИҚ
ҚИЛИШНИНГ ЗАМОНАВИЙ ГЕОГРАФИК МЕТОДЛАРИ**

11.00.01 – Табiiй география

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

Тошкент – 2018

Фалсафа (PhD) доктори диссертацияси автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Султанов Муроджон Қиличович

Хоразм вилояти тупроқлари шўрланишини тадқиқ қилишнинг замонавий географик методлари.....3

Султанов Муроджон Қиличевич

Современные географические методы исследования засоленности почв Хорезмской области.....19

Sultanov Murodjon Qilichovich

Modern geographical methods to study soil salinization in the Khorezm region..35

Эълон қилинган илмий ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works39

**ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.27.06.2017.G.01.06 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

СУЛТАНОВ МУРОДЖОН ҚИЛИЧОВИЧ

**ХОРАЗМ ВИЛОЯТИ ТУПРОҚЛАРИ ШЎРЛАНИШИНИ ТАДҚИҚ
ҚИЛИШНИНГ ЗАМОНАВИЙ ГЕОГРАФИК МЕТОДЛАРИ**

11.00.01 – Табiiй география

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

Тошкент – 2018

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар
Маҳкамаси ҳузуридаги Олий Аттестация комиссиясида B2017.2.PhD/G15 рақам билан
рўйхатга олинган.**

Диссертация Ўзбекистон Миллий университетида бажарилган.

Диссертация автореферати учта тилда (Ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида (nauka.nuu.uz) ва «Ziynet» ахборот-таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Сафаров Эшқобул Юлдашевич
техника фанлари доктори

Расмий оппонентлар:

Нигматов Асқар Нигматуллаевич
география фанлари доктори, профессор

Абдуллаев Илхом Хагамович
география фанлари номзоди, доцент

Етакчи ташкилот:

Тупроқшунослик ва агрохимё
илмий-тадқиқот институти

Диссертация ҳимояси Ўзбекистон Миллий университети ҳузуридаги DSc.27.06.2017.G.01.06 рақамли Илмий кенгашнинг 2018 йил «6» февраль соат 14⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100174, Тошкент, Университет кўчаси, 4 уй. Тел.: (+99871) 227-12-24, факс: (+99824) 246-53-21; 246-02-24. E-mail: ik-geografiya.nuuz@mail.ru.). Ўзбекистон Миллий университети, Геология ва география факультети).

Диссертация билан Ўзбекистон Миллий университетининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (№ 3 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100174, Тошкент, Университет кўчаси, 4 уй. Тел.: (+99871) 246-67-71.

Диссертация автореферати 2018 йил «24» январь куни тарқатилди.
(2018 йил «24» январдаги 6 рақамли реестр баённомаси).



Сабитова

Н.И. Сабитова
Илмий даражалар берувчи
Илмий кенгаш раиси,
г ф д, профессор

Ш.М. Шарипов
Илмий даражалар берувчи
Илмий кенгаш илмий котиби,
г ф и доц

А.А. Қаюмов
Илмий даражалар берувчи
Илмий кенгаш котиби ва
илмий семинар раиси,
г ф д, профессор

КИРИШ (фалсафа доктори PhD диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳон бўйича суғориладиган қишлоқ хўжалик ерларида тупроқлар шўрланишига қарши курашиш учун тезкор мониторинг олиб бориш технологияларини ишлаб чиқиш муҳим масалалардан ҳисобланади. Бугунги кунда дунё бўйича жами 1,5 миллиард гектар экин ерларида етиштириладиган озиқ-овқат маҳсулотларининг 40%и жами экин майдонларининг фақат 20%ини ташкил қилган 300 миллион гектар суғориладиган ерларда етиштирилиб, унинг 30%га яқин майдони табиий-антропоген омиллар сабабли турли даражада шўрланишга учраганлиги бутунжаҳон озиқ-овқат ташкилоти ФАО томонидан алоҳида таъкидланган¹.

Жаҳонда суғориладиган ерларнинг аксарият қисми куруқ ва ярим куруқ иқлим минтақаларида жойлашган бўлиб, Африка, Осиё, Австралия, Европа ва Лотин Америкасида тупроқлар шўрланишининг салбий таъсири сабабли унумдорлик ва экинлар ҳосилдорлигининг пасайиши 397 миллион гектар ерларда кузатилган¹. Тупроқлар шўрланишидан Австралияда 20% суғориладиган ерлар зарарланган бўлса, бу кўрсаткич Мисрда 30%, Эронда 50%, Ҳиндистон ва Покистонда 55%ни ташкил қилади. Шу жумладан, Орол ҳавзасига кирувчи Марказий Осиёда мавжуд суғориладиган ерларнинг ярмидан ортиғи турли даражада шўрланганлиги минтақада кенг кўламли тадқиқотлар олиб бориш зарурлигини кўрсатиб, Бутунжаҳон банки томонидан алоҳида эътироф этилган².

Бугунги кунда мамлакатимизда ер-сув ресурсларидан самарали фойдаланиш, тупроқ унумдорлигини сақлаш ва мелиоратив ҳолатини яхшилашга алоҳида эътибор қаратилди. Жумладан, Хоразм воҳасининг суғориладиган ерларининг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, аввало, тупроқлар шўрланиш жараёни бўйича батафсил маълумотлар билан таъминлаш, аниқ белгиланган замонавий методлар орқали уларни баҳолаш ва қишлоқ хўжалигида ер-сув ресурсларидан самарали фойдаланишни аэрокосмик методлар ёрдамида прогноз қилиш бўйича амалга ошириладиган тадқиқотларни олиб бориш муҳим аҳамият касб этади. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида «Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш»³ борасидаги устувор йўналишларида алоҳида таъкидлаб ўтилган. Бундан келиб чиққан ҳолда, суғориладиган ерларни тупроқлар шўрланиши ва бошқа деградация жараёнларидан муҳофаза қилиш ҳамда мониторингини олиб боришни замонавий янгича методлар асосида такомиллаштириш йўли билан амалиётга татбиқ этилиши соҳадаги муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича

¹ FAO of the United Nations and Earthscan, Rome, 2012. Water and Cereals in Drylands.

² The World Bank, February 2003. Irrigation in Central Asia Social, Economic and Environmental Considerations.

³ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони.

ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони билан тасдиқланган 2017–2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегиясининг «иқтисодий янада ривожлантириш ва либераллаштириш» йўналиши, 2013 йил 19 апрелдаги ПҚ-1958-сон Қарори билан тасдиқланган «2013–2017 йилларда суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш тўғрисида»ги Қарори, 2017 йил 15 сентябрдаги ПҚ-3281-сон «2018 йилда қишлоқ хўжалиги экинларини оқилона жойлаштириш чора-тадбирлари ва қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари етиштиришнинг прогноз ҳажмлари тўғрисида»ги Қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялар ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг V.«Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Республикамиз, шу жумладан, Хоразм воҳаси тупроқлари ҳосил бўлиш жараёни, тупроқ турлари ва суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолати, сув-физик хоссалари, кимёвий таркиби, тупроқ географияси ва унинг йўналишлари бўйича дастлабки аҳамиятли тадқиқотлар рус ҳарбий топографик бошқармаси олимлари Р.Ханников, Г.Данилевский, тупроқшунослар В.В.Докучаев, Н.М.Сибирцев, П.С.Коссович ва Н.А.Димо раҳбарлигида олиб борилиб, Амударё куйи қисми тупроқларининг иккиламчи шўрланишига ер ости сувларининг таъсири ва сув-туз тартиботи ўрганилган, Ўзбекистон тупроқ хариталари (1:1 000 000; 1927), (1:420 000, 1930) тузилган.

Кейинчалик ушбу йўналишдаги аҳамиятли изланишлардан, И.П.Герасимов, М.А.Панков, Н.В.Кимберг, И.Н.Фелициант, Л.А.Ғафурова, Л.Турсунов ва Ж.С.Саттаров томонидан тупроқ-мелиоратив хариталари (1:10 000; 1:25 000) тузилган бўлса, С.Абдуллаев, Р.Қ. Қўзиёев ва бошқа олимлар мазкур тадқиқотларни давом эттиришган ва ҳозир ҳам шуғулланиб келмоқдалар. Бундан ташқари, ушбу муаммолар А.Рафиқов, И.Степанов, Н.Сабитова, А.Ўразбоев, Э.Чембарисов, А.Нигматов илмий ишларида кўриб чиқилган. Р.Қ.Қўзиёев раҳбарлигида вилоятнинг тупроқ унумдорлигини баҳолаш (1:75 000; 2007) ва мавзули хариталари (1:25 000; 2007) тузилиб, бугунги кунда замонавий технологиялар асосида кадастр хариталари (1:10 000) яратиш бўйича илмий-амалий ишлар олиб борилмоқда.

Тупроқ шўрланишини замонавий методда тадқиқ қилиш хорижий олимлардан D.B. Lobell et al., A.A. Elanaggar & J.S. Noller, A.A. Eldeiry & L.A. Garcia, R.L. Dehaan & G.R Taylor, Weicheng Wu et al., Abbas et al ва бошқалар томонидан ўрганилган, маҳаллий олимлардан Л.А. Алибеков, Aralova et al., Ivushkin et al., A.Platonov et al ва Л.Х.Фуломова томонидан изланишлар олиб борилган. Бироқ, ушбу ишларнинг кўпчилигида тупроқ қоплами генезиси, сув-физик хоссалари, кимёвий таркиби ва уларнинг ҳудудий тарқалиши анъанавий

методлар билан тадқиқ қилинган, замонавий ГАТ ва аэрокосмик методлар билан ўрганишга эса кам аҳамият қаратилган. Мазкур тадқиқот ишида тупроқлар шўрланишини муайян ҳудуднинг ўзига хос табиий хусусиятларини инобатга олиб тизимли ёндашув асосида илк бор тадқиқ этилган, тупроқларнинг шўрланишига таъсир этувчи омиллар ўртасидаги ўзаро коррелятив боғлиқликлари аниқланган, даврий ва ҳудудий ўзгаришлари замонавий методларда таҳлил этилган, ўрганилган ҳудуднинг тупроқ шўрланишини баҳолаш илмий асосланган ва аэрокосмик методлардан фойдаланиб прогноз хариталари ишлаб чиқилган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Ўзбекистон Миллий университети ва Урганч давлат университети илмий тадқиқот ишлари режасининг 0339970А рақамли ZEF/UNESCOнинг «Хоразмда ер ва сув ресурсларидан фойдаланишни экологик ва иқтисодий такомиллаштириш» халқаро лойиҳаси (2001-2011 йй.) ва Az. 88506 рақамли «Марказий Осиёда ер ресурсларидан фойдаланишни баҳолаш» халқаро лойиҳаси (2015-2017 йй.), шунингдек, «Геодезия, картография, география» кафедрасининг «Қуйи Амударёнинг табиий, ижтимоий-иқтисодий ва экологик муаммолари» мавзусида амалга оширилган илмий тадқиқот ишлари (2007-2017 йй.) доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади Хоразм воҳаси тупроқлари мелиоратив ҳолатини замонавий географик методларни қўллаш асосида яхшилаш тизимини такомиллаштириш бўйича таклиф ва тавсиялар ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Хоразм воҳаси табиий шароити ва агроиклим ресурсларининг даврий тенденцияларини ўрганиш, тупроқлари шўрланишини аниқлашда геофизик технологияларнинг ролини таҳлил қилиш;

тупроқ шўрланишини баҳолашнинг аэрокосмик методлари, спектрал маълумотлар, вегетация индекслари ва ўсимликлар ривожланишининг индикаторлари бўйича аниқлаш методикасини такомиллаштириш;

дала тажриба тадқиқотлари асосида тупроқлар шўрланиши хусусиятларини ўрганиш, лаборатория ва геофизик технологиялар асосида текшириб кўриш;

қишлоқ хўжалик экин турларининг ҳудудий жойлашувини космик маълумотлар, вегетация индекслари ва дифференциал алгоритмлар асосида аниқлаш ҳамда ГАТ дастурида хариталарини яратиш;

Хоразм вилояти мисолида тупроқлар шўрланишининг агроэкологик омиллар билан корреляцион боғлиқлик коэффицентларини ГАТ технологиялари асосида ҳисоблаш ва ерларнинг қулайлик даражаси хариталарини ишлаб чиқиш;

тупроқлар шўрланишининг даврий ва ҳудудий хусусиятларини математик-картографик моделлаштириш, прогноз хариталари ишлаб чиқиш, мониторинг олиб бориш бўйича илмий-амалий таклиф ва тавсиялар бериш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида Хоразм воҳаси суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқлари шўрланиши олинган.

Тадқиқотнинг предметини тупроқлар шўрланишини акс эттирувчи дала тадқиқотлари, замонавий технологиялар ва тизимли хариталар белгилайди.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертацияда тупроқлар шўрланишининг дала тадқиқотлари, лаборатория, геофизик, геостатистик, географик таққослаш, картографик, аэрокосмик методлари, Hydrus 1D моделидан фойдаланилган ва математик-картографик алгоритмлар R-studio муҳитида моделлаштирилган ҳамда хариталар ArcGIS дастурида яратилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилigi:

Хоразм воҳасида қишлоқ хўжалик экинларини экишнинг оптимал даври, суғориш муддати ва миқдорини белгилаш об-ҳаво маълумотларини ҳисоблаш натижасида асосланган;

тупроқлар шўрланишини аэрокосмик ва спектрал маълумотлар, вегетация индекслари, ўсимлик индикаторлари, эмпирик маълумотлар ва дала тажрибалари асосида аниқлаш методи такомиллаштирилган;

қишлоқ хўжалик экин турлари жойлашувини аниқлаш ва мониторингини олиб боришнинг аэрокосмик методи такомиллаштирилган;

Хоразм воҳаси табиий шароити, агроэкологик омиллари ва уларнинг тупроқлар шўрланишини ҳудудий хусусиятлари билан ўзаро корреляцион боғлиқлик коэффициентлари аниқланган ва уларни акс эттирувчи хариталари ишлаб чиқилган;

тупроқлар шўрланиш жараёни, даврий ва ҳудудий хусусиятларини математик-картографик моделлаштириш натижалари бўйича мониторингини олиб бориш алгоритми такомиллаштирилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари:

Хоразм вилояти агроиклим ресурсларининг тенденциялари таҳлил қилиниб, экин экишнинг оптимал муддатлари аниқланган ва суғориш муддати ҳамда миқдорини аниқлаш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган;

суғориладиган ерларда экин турларини аниқлаш ва ҳудудий жойлашувини спектрал маълумотлар, ўсимликларнинг ривожланиш фазаларидаги индикаторлари асосида таснифлаш ҳамда харитага олиш методикаси ишлаб чиқилган;

ҳудуднинг табиий шароити ва агроэкологик омиллари ГАТ технологиялари ҳамда аэрокосмик методлар асосида таҳлил қилиниб, тупроқлар шўрланишига таъсир қилувчи омилларнинг коэффициентлари аниқланган ва аналитик баҳолаш методикаси таклиф қилинган;

илк бор тупроқлар шўрланишининг вертикал қатламлари бўйлаб мавсумий ўзгаришини математик-картографик моделлаштириш ва харитага олиш интеграцион технологиялари асосланган;

илк бор тупроқлар шўрланишини агроэкологик омиллар ва космик маълумотларни индексация усуллари асосида таҳлил қилиш, чизиқли (LM), дифференциал (RF) алгоритмлар билан баҳолаш, прогноз хариталарини тузиш ва мониторинг қилиш халқаро лойиҳалар доирасида ишлаб чиқилган ҳамда амалиётга татбиқ қилиш учун таклиф ва тавсиялар берилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Диссертация иши натижаларининг ишончлилиги Ўзбекистон Республикаси «Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат қўмитаси»нинг қишлоқ хўжалик, тупроқ бонитировка маълумотлари, хариталари ҳамда «Тупроқшунослик ва агрокимё илмий тадқиқот институти», «Амударёчапқирғоқ» ирригация тизимлари ҳавза бошқармаси харита ва маълумотлари, ZEF/UNESCO Хоразм лойиҳаси илмий тадқиқот материаллари ҳамда муаллиф томонидан (2015-2017 йй.) халқаро лойиҳа доирасида бевосита дала тажриба ишлари асосида бажарилгани билан белгиланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти тупроқ шўрланишини замонавий аэрокосмик методлар, ГАТ технологиялари ва лаборатория таҳлиллари асосида баҳолашнинг тажриба тизими бўйича ҳудудий, ҳуқуқий ва ташкилий ҳужжатлар методикасини ишлаб чиқиш ва улардан фойдаланиш билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти, аввало, олинган асосий хулоса ва тавсиялардан тупроқ шўрланишини баҳолаш, прогноз хариталарини тузиш ва суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашга қаратилган мақсадли давлат дастурларини ишлаб чиқишда фойдаланиш учун хизмат қилади. Айни вақтда, ушбу маълумотлар олий ўқув юртларидаги таълим жараёнида ҳам аҳамиятлидир.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Хоразм вилояти тупроқ шўрланишини замонавий методлар билан таҳлил қилиш бўйича ишлаб чиқилган илмий хулоса ва таклифлар асосида:

воҳа суғориладиган ерларида экинлар ривожланишининг оптимал муддатини ҳисоблаш ва суғориш режимини белгилаш «Амударёчапқирғоқ» ирригация тизимлари ҳавза бошқармасида амалиётга жорий қилинган (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 2017 йил 29 декабрдаги 04/32-1401-сон маълумотномаси). Натижада экин экишнинг оптимал даври аниқланиб, енгил, ўрта ва оғир қумоқ тупроқларда ғўзанинг сувга бўлган талаби (6000-8500 м³/га) аниқланган ҳамда сув ресурсларидан самарали фойдаланиш имкониятини берган;

тупроқлар шўрланишини аниқлашнинг замонавий методларидан фойдаланиш Хоразм мелиоратив экспедицияси томонидан амалиётга жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 2017 йил 29 декабрдаги 04/32-1401-сон маълумотномаси). Ишлаб чиқилган илмий ишланмалар ва замонавий технологияларни қўллаш ерларнинг мелиоратив ҳолатини тезкор баҳолаш имконини берган;

экин турларини замонавий методларда аниқлаш, харитага олиш ва мониторинг қилиш бўйича такомиллаштирилган аэрокосмик метод Давергеодезкадастр ташкилотларида амалиётда фойдаланилган (Ўзбекистон Республикаси Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри, давлат қўмитасининг 2017 йил 22 ноябрдаги 02-05-9755-сон маълумотномаси). Экин турлари жойлашувини мониторинги илмий ишланмалари, экинларнинг сувга бўлган талабини ҳисоблаш ва ресурслардан самарали фойдаланишда хизмат қилган;

Хоразм вилояти табиий шароити ва агроэкологик омилларнинг тупроқлар шўрланиши билан ўзаро корреляцион боғлиқлик коэффицентлари асосида ишлаб чиқилган хариталар амалиётга жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 2017 йил 29 декабрдаги 04/32-1401-сон маълумотномаси). Олинган илмий натижалар тупроқлар шўрланиши ва унумдорлик потенциални аниқлаш ҳамда худудий баҳолашга имкон берган;

тупроқлар шўрланиш жараёни, даврий ва худудий хусусиятларини математик-картографик моделлаштириш бўйича ишлаб чиқилган илмий ишланма Хоразм мелиоратив экспедицияси томонидан ГАТ технологияси асосида тупроқлар шўрланиши хариталарини яратишда фойдаланилган (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 2017 йил 29 декабрдаги 04/32-1401-сон маълумотномаси). Аэрокосмик тадиқотлар ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш имкониятини яратади.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур ишнинг тадқиқот натижалари 2 та халқаро ва 6 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация натижалари 20 та илмий мақолаларда chop этилган, шулардан 6 таси республика ва 1 таси хорижий нуфузли журналда нашр этилган.

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

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

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

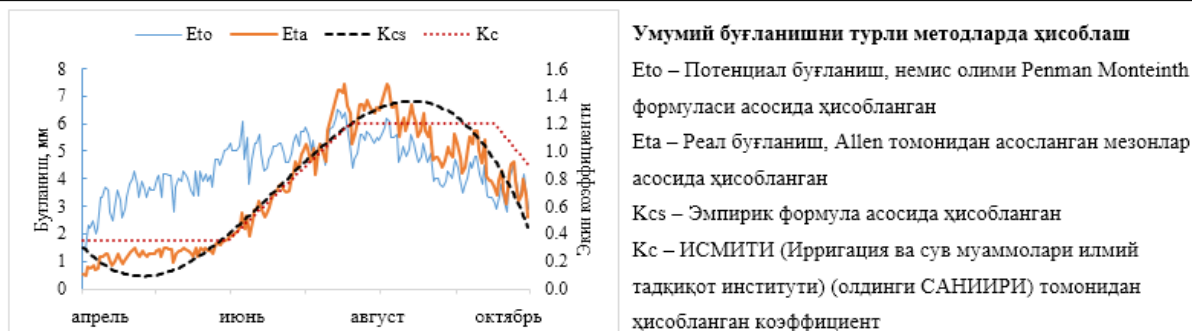
Диссертациянинг «**Хоразм вилоятининг табиий шароити, тупроқлари хусусияти, агроиклим ресурслари**» деб номланган биринчи бобида Хоразм воҳасининг географик жойлашув ўрни билан боғлиқ бўлган табиий шароити ва об-ҳаво маълумотлари ўрганилиб, агроиклим хусусиятлари таҳлил қилинган. Урганч, Хива ва Туямўйин гидрометеорологик станцияларининг кўп йиллик об-ҳаво маълумотлари таҳлиliga кўра, охириги 10 йилликда ўртача ҳарорат 1930-1990 йиллар оралиғидаги узок муддатли ўртача ҳароратга нисбатан 0,2-0,5⁰С юқори бўлгани аниқланди. Шунингдек, 1970-2014 йилларда олинган маълумотлар таҳлил қилиниб, Хоразм воҳасида қишлоқ хўжалик экинларини экишнинг оптимал даври (21 март–16 апрель), хусусан ғўза учун (1-5 апрель) аниқланган. Шунингдек, суғориш муддати ва миқдори (6000 – 8500 м³/га)ни оптималлаштириш об-ҳаво маълумотлари асосида ўрганилган (1-жадвал). Белгиланган суғориш режими турли методлар асосида умумий буғланиш ва транспирация миқдори аниқланган (1-расм).

Мазкур бобда, Уздаверлойиҳа экспедицияси материаллари ҳамда Қўзиев (1980), Турсунов (1981), Н.Сабитова (1983) ва бошқа тупроқшунос-географ олимларнинг деҳқончилик таъсирида тупроқларнинг морфологик ўзгариши ҳамда унинг асосий агрофизикавий ва мелиоратив ҳолатига оид тадқиқотлари ёритиб ўтилган. Сўнгги йилларда ZEF/UEESCO халқаро лойиҳаси доирасида тупроқларнинг сув-физик, кимёвий ва биологик хусусиятлари хорижлик ҳамда маҳаллий олимлар томонидан ўрганилган ишлар таҳлил қилинган.

1-жадвал

Об-ҳаво маълумотлари асосида экинларни суғориш режими

№		Ғўза вегетация даври учун 10 кунлик суғориш модули																			
		Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			мм	
1		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III		
2	Илдиз, м	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6		
3	Кс	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,0		
4	Ето	31,1	36,1	37,6	43,1	45,9	55,4	54	59	56,4	54,4	53,4	54	49,3	47,5	45,1	38,4				
5	Ета	10,9	12,6	13,2	15,1	16,1	19,4	21,6	29,5	33,8	43,5	53,4	64,8	59,2	57,0	54,1	46,1				
6	Жами бугланиш							14	12	12	13	20	27	29	18	27	22				
7	Суғориш, мм							108													
8		Ўрта кумок 1000/230							97		124		166		193						580
9		Енгил кумок 1000/200							77		99		132		154		154				616
10		Оғир кумок 1000/270							104		134		178		208		208				832

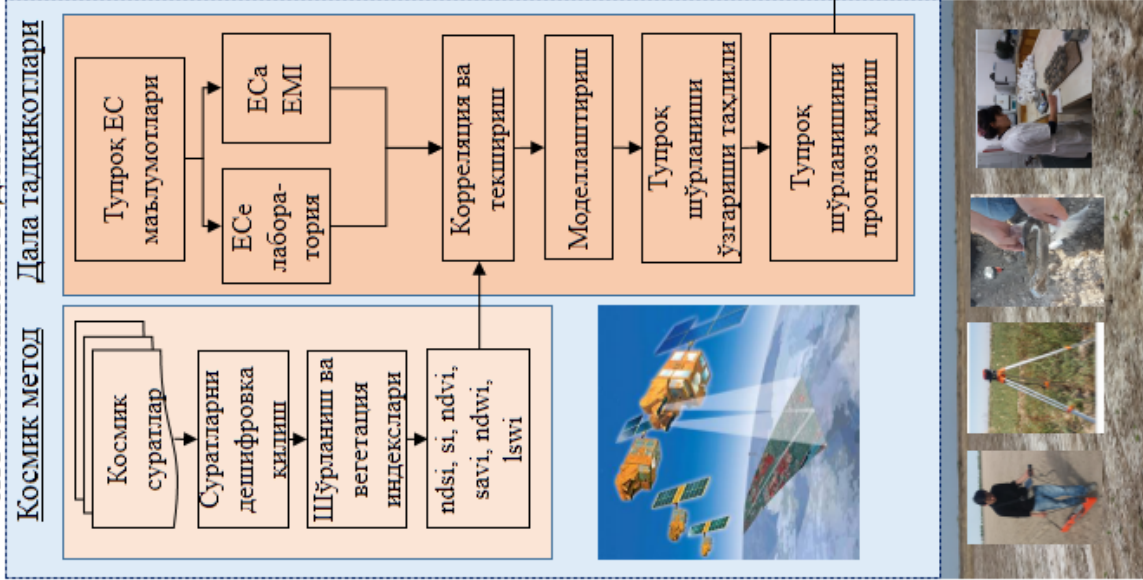


1-расм. Вегетация даврида умумий бугланиш ва транспирация кўрсаткичлари

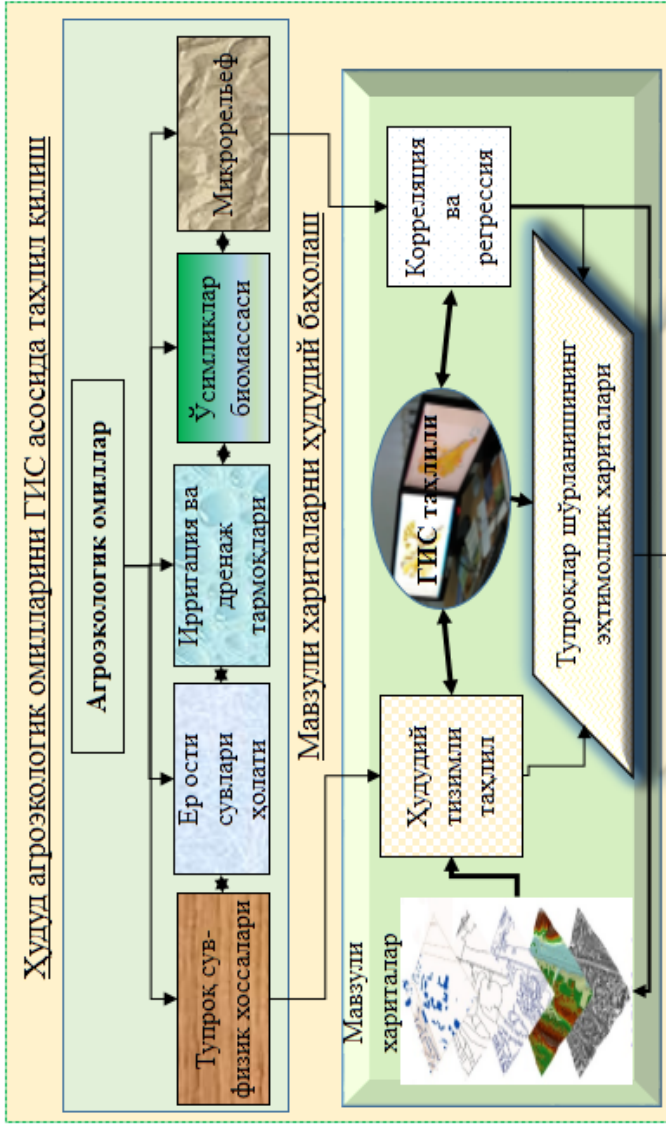
Диссертациянинг «Тажриба тадқиқот майдони тупроқлари шўрланишини ўрганишнинг космик ва дала текширув методлари» деб номланган иккинчи бобида қишлоқ хўжалик экин ерларининг тупроқлари шўрланиши ва экин турларининг жойлашувини космик маълумотлар орқали ўрганиш, дала тажриба тадқиқотларини олиб бориш, ҳудуднинг агроэкологик омилларини тавсифловчи мавзули хариталарни ишлаб чиқиш, тупроқлар шўрланишининг даврий ва ҳудудий хусусиятларини аэрокосмик методда баҳолашда замонавий технологиялардан фойдаланиш методологияси ишлаб чиқилган (2-расм).

Тадқиқот даври (2008-2016 йй.), тупроқлар шўрланиш хусусиятлари дала тажрибалари, лаборатория, геофизик ва аэрокосмик методларда тадқиқ қилинган. Шунингдек, вегетация даврида олинган кўп зонали суратлар, ўсимлик, сув, шўрланиш индекслари асосида экинларнинг максимал биомасса тўплаш даражаси ўртача арифметик кўрсаткичлари бўйича тупроқларнинг ҳосилдорлик потенциали ҳисобланган ва харитага олинган. Ушбу харитада ҳосилдорлик кўрсаткичи жуда паст, паст, ўрта, яхши ҳамда жуда яхши бўлган синфлар асосида тажриба майдонлари танлаб олинди ва тупроқларнинг шўрланиш хусусиятлари дала тажриба, лаборатория ва геофизик методларда ўрганилди.

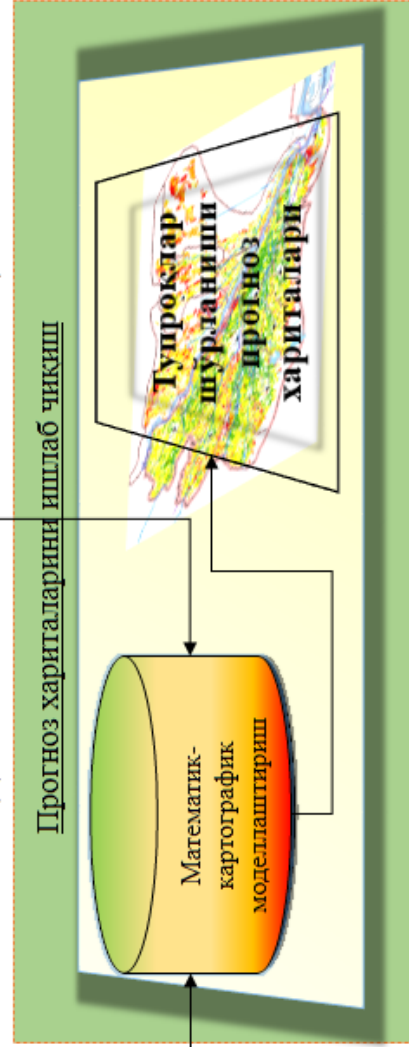
**ДАЛА ТАДҚИҚОТЛАРИ ВА
АЭРОКОСМИК МЕТОДЛАР**



ГИС ДАСТУРИДА ГЕОСТАТИСТИК БАҲОЛАШ



МОДЕЛЛАШТИРИШ ВА ПРОГНОЗ ҚИЛИШ



2-расм. Тупроқлар шўрланишини мониторинг қилиш технологик жараёни схемаси

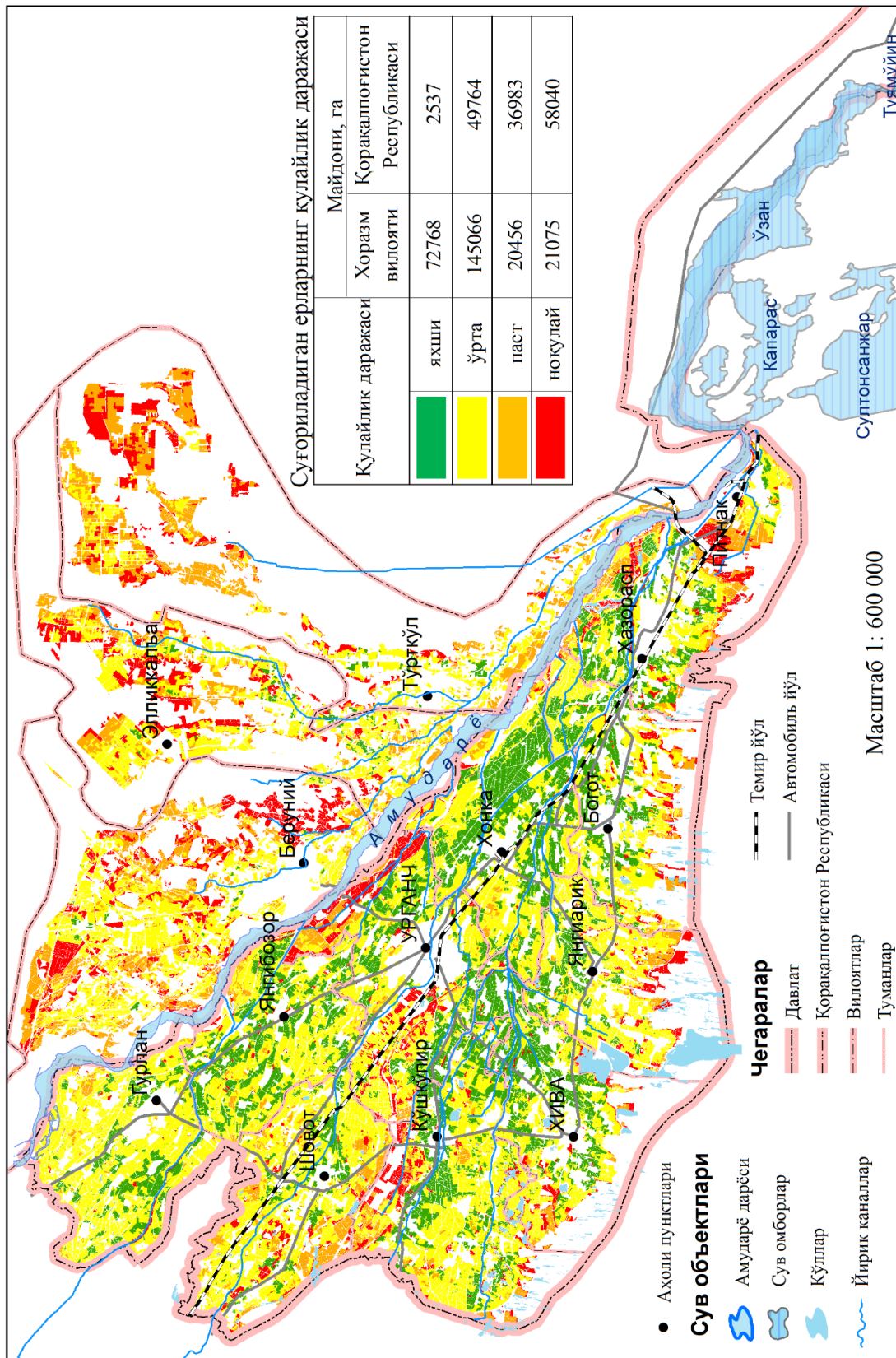
Тупроқлар унумдорлик даражасига таъсир қилувчи омиллар бўйича дала кузатув тадқиқотлари олиб борилди. Дала тажриба маълумотлари, космик суратлар, спектрал индекслар ва экинларнинг ривожланиш фазаларидаги индикаторлари бўйича чизиқли бўлмаган дифференциал тасодифий ўрмон (RF), таянч вектор методи (SVM) ва максимал ўхшашлик (MLC) алгоритмлари асосида экин турларининг жойлашуви аэрокосмик методларда аниқланди. Тасодифий ўрмон (RF) алгоритми асосида спектрал маълумотларни экин дала майдонлари асосида аниқлашнинг таснифлаш натижалари қуйидаги жадвалда матрица шаклида берилган (2-жадвал).

2-жадвал

Экин турларини таснифлаш матрицаси ва ҳудудий жойлашуви аниқлик даражаси

Дала тадқиқотларида олинган маълумотлар												
	Экин турлари	Ғўза	Шоли	Бўғдой-шоли	Бўғдой-макка	Узум-зор	Олма-зор	Тут-зор	Аралаш	Захира ер	Жами	Аниқлик%
Аэрокосмик методда таснифлаш	Ғўза	113	1	0	0	0	0	0	0	1	115	98.3
	Шоли	2	51	4	1	0	0	0	1	0	59	86.4
	Бўғдой-шоли	0	1	78	5	0	1	1	0	0	86	90.7
	Бўғдой-макка	1	0	3	34	0	1	0	0	1	40	85.0
	Узум-зор	0	0	0	0	26	0	1	0	0	27	96.3
	Олмазор	5	0	0	2	1	19	7	0	0	34	55.9
	Тутзор	1	0	0	1	0	4	21	3	0	30	70.0
	Аралаш	5	1	0	2	0	4	3	12	1	28	42.9
	Захира ер	0	0	0	0	0	1	0	0	20	21	95.2
Жами		127	54	85	45	27	30	33	16	23	440	
Аниқлик%		89.0	94.4	91.8	75.6	96.3	63.3	63.6	75.0	87.0		85.0

Диссертациянинг «Тажриба майдони агроэкологик омилларини ГАТ технологияси асосида таҳлил қилиш» деб номланган учинчи бобида тупроқлар шўрланиши ва унга таъсир қилувчи омиллар 2008-2016 йиллар давомида Хоразм вилояти доирасида космик суратлар таҳлил қилиниб, агроэкологик ҳолати яхши, ўрта ва паст бўлган ҳудудларда дала тажриба тадқиқотлари ўтказилди. Дала кузатувлари тупроқлар шўрланишининг лаборатория таҳлили, EM38 ўлчовлари, об-ҳаво маълумотлари (ҳарорат, нисбий намлик, ялпи радиация, ёғингарчилик, шамол тезлиги ва йўналиши), ер ости сизот сувлари ва минераллашуви, тупроқларнинг механик таркиби, ирригация ва мелиорация тармоқлари зичлиги, тупроқ балл бонитети ва рельефнинг рақамли модели ГАТ маълумотлар базаси асосида мавзули хариталар тизими яратилган ва агроэкологик омилларининг тупроқлар шўрланишига таъсир қилувчи корреляцион коэффициентлари аниқланган (3-жадвал). Ишлаб чиқилган тизимли синтетик хариталар ГАТ дастурида таҳлил қилиниб, ҳудуднинг агроэкологик омиллари ҳолати асосида тузилган ерларнинг қулайлик даражаси харитаси яратилди (3-расм). Шўрланиш жараёнига таъсир қилувчи микрорельеф топографик жойлашув индекси (TRI), ер ости сувлари таъсирида эвапотранспирация (E_{gw}) хариталари ишлаб чиқилди.



3-расм. Суғориладиган ерларнинг қулайлик даражаси (ГАТ дастурида тузилди, 1,8 марга кичрайтириб берилган)

Шўрланишга таъсир қилувчи омиллар корреляцион коэффицентлари

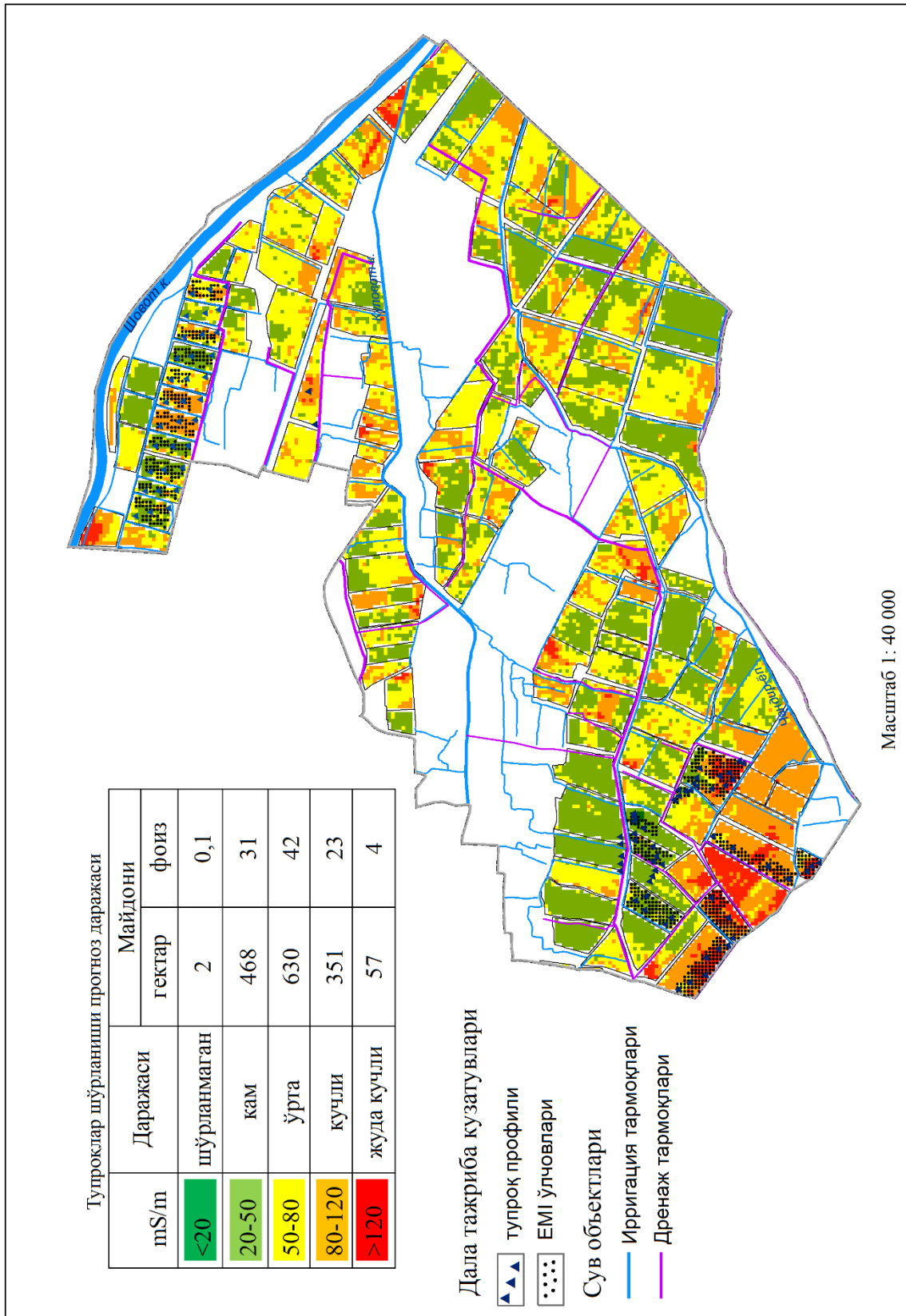
	Тупроқ шўрланиши	Суғориш тармоқлари	Дренаж тармоқлари	Ер ости сувлари	Ер ости сув шўрланиши	Механик таркиб	Тупроқ бонитети	Биомасса
Тупроқ шўрланиши		0.2	0.9	0.3	0.4	0.4	0.7	0.6
Суғориш тармоқлари	0.2		0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2
Дренаж тармоқлари	0.9	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Ер ости сувлари	0.3	0.0	0.0		0.3	0.0	0.1	0.0
Ер ости сув шўрланиши	0.4	0.0	0.0	0.3		0.0	0.9	0.2
Механик таркиб	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0		0.7	0.1
Тупроқ бонитети	0.7	0.2	0.0	0.1	0.9	0.7		0.6
Биомасса	0.6	0.2	0.1	0.0	0.2	0.1	0.6	

Диссертациянинг «Тупроқлар шўрланишини аниқлаш ва мониторинг қилишда математик-картографик методлар» деб номланган тўртинчи бобида тупроқ шўрланиши дала тажрибалари, лаборатория таҳлили, геофизик методлар орқали ўлчанган EM38 МК2 маълумотлар, тупроқнинг шўрланишига таъсир қилувчи омиллар бўйича мавзули хариталар ишлаб чиқилган. Улар, ГАТ технологиялари ва космик маълумотлар индексация усуллари асосида таҳлил қилиниб, тупроқлар шўрланишини аниқлаш, баҳолаш ва прогноз хариталарини тузиш орқали мониторингини олиб бориш методикаси такомиллаштирилган.

Тадқиқот жараёнида аниқланган тупроқлар шўрланиши дала тажрибалари, лаборатория ва геофизик маълумотлар, кўп зонали спектрал суратлар, ўсимлик, сув ва шўрланиш индекслари ўртасидаги корреляцион регрессион боғлиқликлар аниқланиб, тупроқ шўрланиши хариталари ишлаб чиқилди ва шулар асосида мониторингини олиб бориш учун математик-картографик моделлаштирилди. Тупроқлар шўрланишининг прогноз хариталари дала тажрибалари лаборатория таҳлил натижалари чизикли регрессия (LM) моделининг корреляцион коэффицентлари 0,56-0,58 оралиғида ўзгариб, чизикли бўлмаган дифференциал алгоритм (RF) корреляцион коэффицентлари 0,62-0,72 аниқлик даражасига эришилди. Тупроқ шўрланишини прогноз қилиш ва харитага олиш мақсадида чизикли бўлмаган дифференциал RF алгоритми асосида тузилган моделдан фойдаланиб, тупроқлар шўрланишининг прогноз харитаси ишлаб чиқилди (4-расм).

Hydrus-1D асосида моделлаштириш натижаларига кўра, тупроқ қатламларининг 0-30 см, 30-100 см ва 100 см горизонтлари бўйлаб кам, ўрта ва юқори шўрланиш даражалари суғориш таъсирида кучли ўзгариши аниқланди. Энг кам илдиз ости хатолик (RMSE) 0,59-0,89 dSm⁻¹ оралиқда ўзгариши 0-30 см қатламда ва 100 см дан чуқурдаги қатламда кузатилиб, юқори кўрсаткич 0,96-1,16 dSm⁻¹ 30-100 см қатламда аниқланди. Ғўза майдонларида тупроқлар шўрланишининг даврий ўзгаришини прогноз қилиш юқори аниқликда натижа берган.

Тупроқлар шўрланишини аэрокосмик ва ГАТ технологиялари асосида моделлаштириш, прогноз қилиш ҳамда харитага олиш бўйича олиб борилган тадқиқот натижалари кам вақт ва моддий харажат сарфлаган ҳолда, тупроқлар сифатини баҳолаш сув ресурсларидан самарали фойдаланиш ҳамда суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашга хизмат қилади.



4-расм. Тупроқлар шўрланиши прогноз харитаси ГАТ, аэрокосмик ва картографик методларда тузилди (1,8 марта кичрайтириб берилган)

ХУЛОСА

Бажарилган тадқиқот асосида куйидаги **асосий хулосалар** чиқарилди:

1. Ўзбекистон Республикасида аҳоли сонининг муттасил ошиб бориши, табиий-агроиқлимий шароитларнинг мураккаблиги, экинларнинг сувга бўлган талабининг йилдан-йилга ортиб бориши, суғориладиган ерларнинг аксарият қисмини ўртача ва кучли даражада шўрланганлиги сабабли қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши катта миқдорда зарар кўради. Тадқиқот натижаларига кўра, қишлоқ хўжалиги экинларини экишнинг дастлабки даври 21 мартдан 16 апрелгача бўлган муддатда ўзгариб, аксарият йилларда дастлабки чигит экиш даврининг энг қулай муддати, яъни 40 фоиздан ортик ҳолатда биринчи ва бешинчи апрелгача оралиғига тўғри келиши аниқланди. Шунингдек, об-ҳаво маълумотлари таҳлили, ер ости сувлари ҳолати кузатувлари қишлоқ хўжалиги экинларининг сувга бўлган талаби ва тупроқ физик хоссалари таҳлиliga кўра оптимал суғориш режими ишлаб чиқилган ва бу сувдан самарали фойдаланиш имкониятини беради.

2. Қишлоқ хўжалик экин турларини аниқлаш ва уларни харитага олишда космик суратлар, ва экинлар ривожланишининг спектрал хусусиятларини RF ва SVM каби таснифлаш алгоритмларидан фойдаланиб, прогноз қилиш натижалари ўртача 85 фоиз аниқликни кўрсатиб, энг юқори кўрсаткич шоли 94,4 фоиз, пахта экин майдонларида 89 фоиз, кузги буғдой ва такрор экинлар таркиби 75,6-91,8 фоиз ҳамда кўп йиллик боғлар 63,3-96,3 фоиз, аралаш ҳолда экилган экинлар таркиби 75 фоиз ҳамда захира ерлар 87 фоиз аниқликда таснифлашга эришилди.

3. Тадқиқот олиб борилган 2008-2016 йиллар давомида аэрокосмик технологиялар асосида таҳлил қилинган суратларни RF ва LM моделлар ёрдамида таҳлил қилиш натижаларига кўра, жумладан дренаж тармоқлари билан таъминланиш ҳолати энг юқори 87 фоиз коррелятив боғлиқликка эга бўлса, тупроқ бонитети 70 фоиз, тупроқ механик таркиби 43 фоиз, ер ости сув сатҳи 26 фоиз, ирригация тармоқлари 21 фоиз, микрорельеф 25 фоиз, ва ер ости сувларининг минераллашув даражаси орасида 38 фоиз боғлиқлик мавжудлиги моделлаштиришнинг прогноз натижаларида ўз исботини топди.

4. Тадқиқотда жараёнида олинган натижалар, тупроқ қоплами профили бўйлаб тузларнинг ҳаракатланиш динамикаси, даврий ўзгариши ва тарқалиши, жойнинг табиий шароити ва ўзига хос хусусиятлари билан узвий боғлиқлиги, тупроқ шўрланишини аниқлаш, прогноз қилиш ва харитага олишда агроэкологик омилларнинг мавзули хариталари тузилиб, уларнинг таъсир доираси юқорилиги аниқланди. Дала шароитида бевосита ЭМ38 асбоби ёрдамида тупроқларнинг шўрланиши даражаси кам, ўрта ва кучли бўлган майдонлар қамраб олинishi, тупроқ намуналарининг лаборатория таҳлил натижалари билан коррелятив боғлиқлик даражасининг юқори (71%) бўлишини таъминлади.

5. Тупроқ шўрланишини прогноз қилишда, тадқиқот йилида вегетация даври–июнь ойида нисбатан пастроқ (LM=29%, RF=48%) ва вегетация даврининг охири – сентябрь-октябрь ойларида юқори (LM=56%, RF=72%)

бўлиши кузатилди. Худуднинг ўзига хос табиий ва агроиклим шароити сабабли интенсив суғориш амалга ошириладиган давр июнь-август ойларида, тузларнинг тупроқ горизонтлари бўйлаб пастки қатламларига ҳаракати жадал бўлиши кузатилди. Шунингдек, космик суратлар асосида спектрал маълумотлар таҳлили ёрдамида тузлар ҳаракатининг тупроқ горизонтининг устки 0,3 метр қатлами билан кучли алоқадорлиги аниқланди.

6. Суғориладиган ерлардаги тупроқ тузлари таҳлили Hydrus 1D методида моделлаштирилди ва аэрокосмик технологиялар интеграцияси асосида баҳоланди. Тупроқ шўрланишининг турли қатламлари бўйлаб мавсумий ўзгариши симуляция натижалари вегетация даври охирида тупроқ қопламнинг илдиз қатламида тузлар концентрациясининг ошиб боришини кўрсатиб, кам (23-дала), ўртача (26-дала) ва кучли (28-дала) даражали шўрланган нуқталаридан олинган маълумотларининг симуляция натижалари тузларнинг вертикал ҳаракатини ифодалади, бу эса тупроқ мелиорацияси учун аниқ белгиланган стратегик ишларни олиб боришга замин яратади.

7. Космик суратларни таҳлил қилиш методига кўра экин турлари таркибини аниқлаш ҳамда мос равишда худуд агроиклим шароити ва тупроқ шўрланиш даражасининг экинлар ҳосилдорлигига таъсирини экин дала контурлари кесимида баҳолаш натижалари ғўза майдонларидан олинган ялпи ҳосил билан ўртача биомасса тўплаш кўрсаткичи (NDVI) ўртасидаги коррелятив боғлиқлик юқори деб баҳоланди. Урганч тумани Пахтакор массивининг 316 гектар майдонида текширилган таҳлил натижалари асосида тўлиқ массивнинг 15008 гектар майдони бўйлаб тупроқлари шўрланиш даражаларини прогноз қилиш тадқиқот методологиясида қабул қилинган меъёрлар ва алгоритмлар асосида тадқиқ қилиниб, прогноз натижаларини 73 фоиз аниқлик билан баҳолашга эришилди.

8. Тупроқ намлик даражасининг етишмаслиги, ер ости сувлари ҳолатининг ўзгариши каби ўсимлик стресс омилларининг салбий таъсири аниқ ҳисобга олинмаса, тупроқлар шўрланиши даражаларини аниқлаш ва харитага олишда прогноз натижаларининг аниқлик даражасига салбий таъсир қилади. Бундай ҳолатларда, худуд агроэкологик омилларига оид маълумотларни ГАТ технологияси ёрдамида тизимли таҳлил қилиш, тупроқ шўрланишига оид эмпирик маълумотларни тўплаш ва моделлаштириш орқали прогноз қилинди.

9. Хоразм воҳасида экиладиган ғўза ва кузги буғдой майдонлари ўтлоқи аллювиал тупроқлари шароитида шўрланишни аниқлаш, вегетация охирида олинган космик маълумотларни географик ахборот тизимларида мавжуд методлар, RF таснифлаш алгоритми ва Hydrus 1D моделларини биргаликда қўллаш орқали хариталар тизимини яратиш тавсия этилади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.27.06.2017.G.01.06
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ
НАЦИОНАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ УЗБЕКИСТАНА**

НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УЗБЕКИСТАНА

СУЛТАНОВ МУРОДЖОН КИЛИЧЕВИЧ

**СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
ЗАСОЛЕННОСТИ ПОЧВ ХОРЕЗМСКОЙ ОБЛАСТИ**

11.00.01 – Физическая география

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

Ташкент – 2018

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за B2017.2.PHD/G15

Диссертация выполнена в Национальном университете Узбекистана.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский-резюме) размещён на веб-странице Научного совета (pauka.nuu.uz) и на Информационно-образовательном портале «Ziyo.net» (www.ziyounet.uz).

Научный консультант:	Сафаров Эшқобул Юлдашевич Доктор технических наук
Официальные оппоненты:	Нигматов Аскар Нигматуллаевич Доктор географических наук, профессор Абдуллаев ИлхомХатамович Кандидат географических наук, доцент
Ведущая организация:	Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии

Защита диссертации состоится «6» февраля 2018 г. в 14⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.27.06.2017.G.01.06. при Национальном университете Узбекистана. (Адрес: 100174, Ташкент, ул. Университетская 4. Тел.: (99871)227-12-24, факс:(99824) 246-53-21; 246-02-24. E-mail: ik-geografiya.nuuz@mail.ru. Геолого и географический факультет Национального университета Узбекистана.

С диссертацией можно ознакомиться в информационно-ресурсном центре Национального университета Узбекистана (зарегистрирован за № 3). Адрес: 100095, г. Ташкент, ул. Университетская, 4. Административное здание Национального университета Узбекистана.

Автореферат диссертации разослан «24» января 2018года.
(реестр протокола рассылки № 6 от «24» января 2018 года).



ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Разработка технологий оперативного мониторинга для борьбы с засолением почвы в орошаемых сельскохозяйственных участках является важной задачей мирового масштаба. Как отмечает продовольственная и сельскохозяйственная организация ФАО ООН, сегодня 40% продовольственных продуктов всего мира выращиваются на 20% орошаемых земель, т.е. из 1,5 млрд. га посевных площадей - 300 миллионов га орошаемых земель, из которых 30% подвержены различной степени засолению под воздействием природно-антропогенных факторов¹.

В мире наблюдается уменьшение плодородности почвы и урожайности культур на 397 миллионах га орошаемых земель в связи с засолением почвы, большая часть которых находится в засушливых и полусушливых поясах Африки, Азии, Австралии, Европы и Латинской Америки¹. Засоленность почвы орошаемых земель Австралии составляет 20%, в Египте 30%, в Иране 50%, в Индии и в Пакистане 55%. А также, в Центральной Азии, которая входит в бассейн Аральского моря. Засоленность почвы на более чем половине орошаемых земель показывает необходимость проведения масштабных исследований, как утверждает Мировой банк².

В республике в настоящее время особое внимание уделяется эффективному использованию водных и земельных ресурсов, улучшению мелиоративного состояния земель и сохранению плодородности почвы. Необходимо проведение исследований по улучшению мелиоративного состояния земель, а также обеспечение данными о процессе засоления почв и их оценка с помощью установленных методов, прогнозирование эффективного использования водных ресурсов в сельском хозяйстве с помощью аэрокосмических методов. В республике Узбекистан разработана стратегия действий по «улучшению мелиоративного состояния земель и рациональному использованию водных ресурсов»³, из которой следует, что охрана орошаемых земель от засоления и процессов деградации, а также их мониторинг должны проводиться на основе новейших методов и путем усовершенствования и внедрения их в практику, что является важной задачей в этой сфере.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, определенных в Указе Президента Республики Узбекистан УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по развитию Республики Узбекистан», где выделяется направление «развития и либерализации экономики» из пяти основных направлений развития Республики Узбекистан на 2017-2021 гг., и выполнение задач по улучшению мелиоративного состояния земель в 2013-2017 годах, отмеченных в постановлении Президента Республики Узбекистан ПП-1958 от 19 апреля

¹FAO of the United Nations and Earthscan, Rome, 2012. Water and Cereals in Drylands.

²The World Bank, February 2003. Irrigation in Central Asia Social, Economic and Environmental Considerations.

³Указ Президента Республики Узбекистан за № УП-4947 от 7 февраля «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан».

2013 года и УП-3281 от 15 сентября 2017 года «О мерах по рациональному размещению сельскохозяйственных культур и прогнозных объемах производства сельскохозяйственной продукции в 2018 году», а также других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

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

Степень изученности проблемы. В Республике Узбекистан, в т.ч. в Хорезмской области, первые исследовательские работы по процессам формирования почвы, типов почв и мелиоративном состоянии орошаемых земель, водных и физических свойствах почв, химическом составе, географии почвы и её направлениях проводились учеными русского военного топографического управления во главе с Р.Ханниковым, Г.Данилевским, почвоведом В.В.Докучаевым, Н.М.Сибирцевым, П.С.Коссовичем и Н.А.Димо, а также, была изучена степень воздействия подземных вод на вторичное засоление почвы в нижних частях Амударьи, составлены карты почв Узбекистана (1:1 000 000; 1927), (1:420 000, 1930).

Если позже, основываясь на ранее проведенных исследованиях, были разработаны почвенно-мелиоративные карты (1:10 000; 1:25 000) М.А.Панковым, и Н.В.Кимбергом И.Н.Фелициантом, Л.А.Гафуровой, Л.Турсуновым, Ж.С.Саттаровым, то в настоящее время исследования продолжаются С.Абдуллаевым, Р.Кузиевым и другими учеными. Кроме того, данные приводятся в научных работах А.Рафикова, И.Н.Степанова, Н.Собитовой, А.Уразбаева, Э.Чембарисова, А.Нигматова. Во главе с Р.К.Кузиевым были разработаны тематические карты (1:25 000; 2007) и карты по оценке плодородности почвы (1:75 000; 2007), а в настоящее время проводятся научно-практические работы по разработке кадастровых карт на основе современных технологий.

Исследования по засолению почвы проводились такими иностранными учеными, как D.B. Lobell et al., A.A. Elanaggar & J.S. Noller, A.A. Eldeiry & L.A. Garcia, R.L. Dehaan & G.R Taylor, Weicheng Wu et al., Abbas et al., и местными учеными, как Л.А. Алибеков, Aralova et al., Ivushkin et al., A. Platonov et al. и Л.Х.Гулямова. Более того, в выше приведенных исследовательских работах были изучены генезис покрова почвы, ее химический состав, водные и физические свойства и их территориальное распространение с помощью традиционных методов, а также, особое внимание уделялось изучению на основе современных ГИС и аэрокосмических методов.

В данной исследовательской работе впервые было изучено засоление почвы с учетом естественных характеристик определенной территории. На основе систематического подхода была определена корреляционная связь между факторами, влияющими на засоление почвы, были проанализированы периодические и территориальные изменения с помощью современных методов, разработаны прогнозные карты по оценке засоления почвы

исследуемой территории с помощью научно обоснованных и аэрокосмических методов.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего учебного заведения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана исследовательских работ Национального университета Узбекистана и Ургенчского государственного университета в рамках международного проекта ZEF/UNESCO 0339970A «Экологическое и экономическое усовершенствование использования земельных и водных ресурсов в Хорезме» (2001-2011гг.) и международного проекта Az. 88506 «Оценка использования земельных ресурсов в Средней Азии» (2015-2017гг.), а также в рамках научно-исследовательской работы кафедры «Геодезия, картография, география» по теме «Природные, социально-экономические и экологические проблемы нижней Амударьи» (2007-2017 гг.)

Целью исследования является разработка предложений и рекомендаций по усовершенствованию системы мониторинга для улучшения мелиоративного состояния почвы Хорезмского оазиса на основе применения современных географических методов.

Задачи исследования:

изучение периодических тенденций агроклиматических ресурсов и природных условий Хорезмского оазиса, анализ значимости геофизических технологий в определении засоленности почв;

усовершенствование методики определения оценки засоленности почв аэрокосмическими методами, спектральными данными, индексов вегетации и индикаторов развития растений;

изучение особенностей засоления почв на основе экспериментальных полевых исследований и их проверка с помощью лабораторных и геофизических технологий;

определение территориального размещения видов сельскохозяйственных культур с помощью космических данных, индексов вегетации и дифференциальных алгоритмов, а также создание карт сельскохозяйственных культур с помощью ГИС программ;

вычисление коэффициента корреляционной связи засоленности почв Хорезмской области с агроэкологическими факторами на основе ГИС технологий и разработка карт степени благоприятности земель;

математико-картографическое моделирование периодических и территориальных особенностей засоления почв, разработка карт прогнозирования, разработка научно-практических предложений и рекомендаций по проведению мониторинга.

Объектом исследования являлось засоление орошаемых луговых аллювиальных почв Хорезмского оазиса.

Предмет исследования: полевые исследования, современные технологии и системные карты, отражающие засоление почв.

Методы исследования. Используются полевые исследования по засолению почв, лабораторное, геофизическое, геостатистическое,

географическое сравнение, картографические, аэрокосмические методы, модель Hydrus 1D и смоделированы математико-картографические алгоритмы на основе R-studio, созданы карты с помощью программы ArcGIS.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

обоснована оценка климатических данных по определению оптимального периода посев сельскохозяйственных культур, сроки и количество их орошения в Хорезмском оазисе;

усовершенствован метод определения засоленности почвы на основе аэрокосмических и спектральных данных, индексов вегетации, индикаторов растений, эмпирических данных и полевых экспериментов;

усовершенствован аэрокосмический метод определения и проведения мониторинга размещения сельскохозяйственных культур;

определены коэффициенты корреляционной связи природных условий, агроэкологических факторов засоления почв Хорезмского оазиса с территориальными особенностями, разработаны карты, отражающие их;

усовершенствован алгоритм мониторинга по результатам математико-картографического моделирования процесса засоления почв, периодических и территориальных особенностей.

Практические результаты исследования:

проанализированы тенденции агроклиматических ресурсов Хорезмской области, а также определен оптимальный период выращивания растений, разработана рекомендация по определению срока и количества орошения;

разработана методика классификации и нанесения на карту территориального размещения сельскохозяйственных культур орошаемых земель на основе индикаторов в фазах развития растений и спектральных данных;

проанализированы природные условия и агроэкологические факторы территории на основе ГИС технологий и аэрокосмических методов, а также определены коэффициенты факторов, влияющих на засоление почв, предложена методика аналитической оценки;

впервые основаны интеграционные технологии математико-картографического моделирования и нанесения на карту периодических изменений засоления почв вертикальных слоев;

впервые предложены рекомендации, разработанные в рамках международных проектов по анализу засоления почв на основе агроэкологических факторов и индексации космических данных, оценки с помощью линейных (LM), дифференциальных (RF) алгоритмов, разработки прогнозных карт и проведения мониторинга для внедрения их в практику.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов диссертационной работы оценивается выполнением экспериментальных полевых работ (2015-2017 гг.), проведенных автором данной диссертации, в рамках международных проектов и в соответствии с данными Государственного комитета Республики Узбекистан по земельным ресурсам, геодезии, картографии и государственному кадастру о сельском хозяйстве и почвах, а также материалами и картами Научно-исследовательского

института почвоведения и агрохимии, Управления ирригационных систем «Амударёчапкиргок» и проекта ZEF/UNESCO по Хорезмской области.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования определяется тем, что обоснована разработка и использование современных аэрокосмических методик, территориальных, правовых и организационных документов по экспериментальной системе оценки засоления почв на основе современных аэрокосмических методов, ГИС технологий и лабораторных анализов.

Практическая значимость результатов исследования, прежде всего, состоит в том, что эти результаты имеют особую важность в оценке засоления почв, создании прогнозных карт и разработке государственной программы по улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель. В настоящее время эти данные могут быть использованы для дальнейшего научного изучения в высших учебных заведениях.

Внедрение результатов исследования. На основе научных выводов и рекомендаций по анализируемому засолению почвы в Хорезмской области с помощью современных методов:

внедрено определение оптимального срока развития растений на орошаемых землях оазиса и режима их орошения в Управлении ирригационных систем «Амударёчапкиргок» (справка №04/32-1401, выданная Министерством сельского и водного хозяйства от 29 декабря 2017 года). В результате был определен оптимальный период выращивания сельскохозяйственной культуры (хлопчатника) и водопотребность данной культуры на легких, средних и тяжелых песчаных почвах (6000-8500 м³/га), что дало возможность эффективно использовать водные ресурсы;

усовершенствованные аэрокосмические методы определения вида растительности, нанесения их на карту и мониторинга были использованы в практике в учреждениях Государственного комитета Республики Узбекистан по земельным ресурсам, геодезии, картографии и государственному кадастру (справка №02-05-9755, выданная Государственным комитетом Республики Узбекистан по земельным ресурсам, геодезии, картографии и государственному кадастру от 22 ноября 2017 года). Научные разработки мониторинга локации выращиваемых культур были использованы в вычислении потребности растений в воде и эффективном использовании ресурсов;

карты, разработанные на основе коэффициентов корреляционной связи природных условий и агроэкологических факторов с засолением почв внедрены в практику (справка №04/32-1401, выданная Министерством сельского и водного хозяйства от 29 декабря 2017 года). Научные результаты дали возможность определить и территориально оценить засоленность и плодородность почв;

научная разработка по математико-картографическому моделированию процесса засоления почв, их периодических и территориальных особенностей была использована в создании карт засоленных почв Хорезмской мелиоративной экспедицией на основе ГИС технологий (справка №04/32-

1401, выданная Министерством сельского и водного хозяйства от 29 декабря 2017 года). Аэрокосмические исследования дают возможность улучшить мелиоративное состояние орошаемых земель.

Апробация результатов исследования. Результаты данной исследовательской работы обсуждены на 2 международных и 6 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертационной работы опубликованы 20 научных статей, в том числе 6 – в республиканских журналах, 1 – в зарубежном журнале, остальные – материалы научных конференций.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, вывода, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

В введении диссертации обоснованы актуальность и необходимость, цели и задачи, объект и предмет исследования, соответствие диссертации основным направлениям развития науки и технологии в республике, научное новшество и практические результаты исследования, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения о внедрении результатов в практику, сведения по опубликованным научным работам и структуре диссертации.

В первой главе, которая называется «**Природные условия, особенности почв и агроклиматические ресурсы Хорезмской области**», изучены природные и климатические условия, связанные с географическим расположением Хорезмского оазиса, и проанализированы агроклиматические особенности области. Согласно анализу многолетних климатических данных Ургенчских, Хивинских и Туямуйинских метеостанций, отмечено, что средняя температура воздуха за последние 10 лет была выше на 0,2-0,5 °С по сравнению с долгосрочной средней температурой в промежутке 1930-1990 гг. А также, были проанализированы данные, полученные с 1970 по 2014 год, основываясь на которых можно сказать, что оптимальный период посевных работ в Хорезмском оазисе изменяется с 21 марта по 16 апреля, и, конкретно для хлопчатника, с 1 по 5 апреля. Кроме того, оптимизация срока и количества орошения (6000 – 8500 м³/га) была изучена на основе климатических данных (Таблица 1). Определено количество общего испарения и транспирации на основе различных методов при установленном режиме орошения (Рис.1).

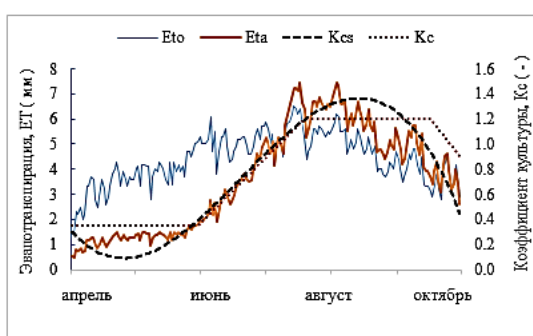
Данная глава содержит материалы экспедиции Государственного комитета Республики Узбекистан по земельным ресурсам, геодезии, картографии и государственному кадастру, а также краткое изложение исследований, проведенных Кузиевым (1980), Турсуновым (1981), Собитовой (1983) и другими учеными-почвоведом по морфологическому изменению почв под воздействием земледелия и агрофизическому и мелиоративному состоянию почв. В последние годы были проанализированы работы, проведенные в рамках международных проектов ZEF/UEESCO зарубежными

и местными учеными по изучению водно-физических, химических и биологических особенностей почв.

Таблица 1.

Режим орошения растений, основанный на погодных данных.

№		Декадный модуль орошения хлопчатника за вегетационный период																		
		Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			мм
1		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
2	Глубина корней, м	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	
3	Kc	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,0	
4	Eto	31,1	36,1	37,6	43,1	45,9	55,4	54	59	56,4	54,4	53,4	54	49,3	47,5	45,1	38,4			
5	Eta	10,9	12,6	13,2	15,1	16,1	19,4	21,6	29,5	33,8	43,5	53,4	64,8	59,2	57,0	54,1	46,1			
6	Суммарная эвапотранспирация, мм							14	12	12	13	20	27	29	18	27	22			
7								108												
8	Орошение, мм	Средний суглинок 1000/230							97		124		166		193					580
9		Легкий суглинок 1000/200							77		99		132		154		154			616
10		Тяжелый суглинок 1000/270							104		134		178		208		208			832



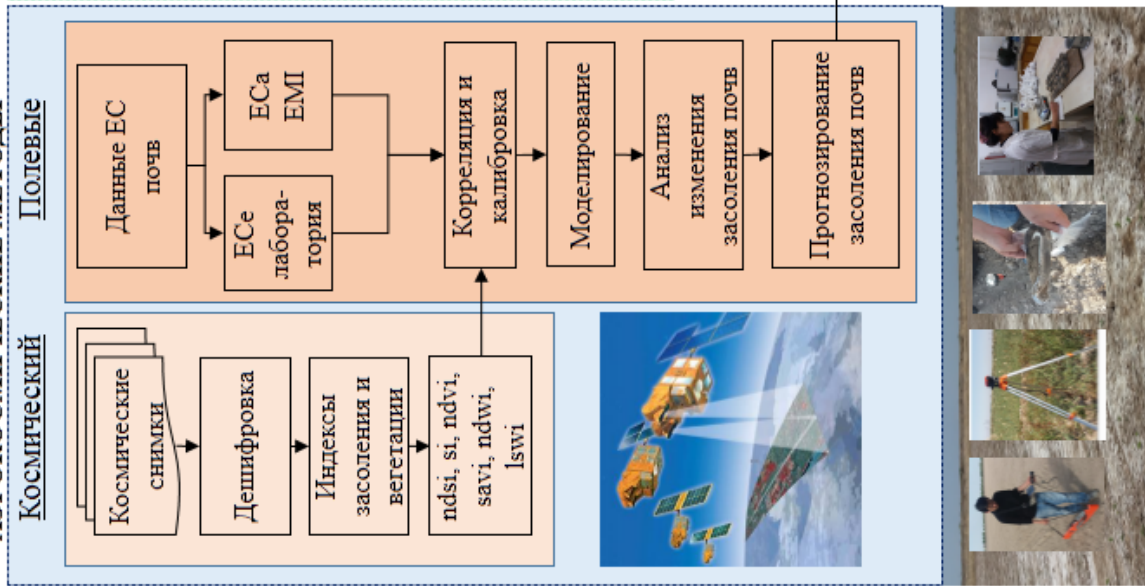
Вычисление эвапотранспирации (ET) разными методами
 ETo – Потенциальная эвапотранспирация по эмпирической формуле Пенмана Монтейта (ФАО)
 ETa – Фактическая эвапотранспирация по критериям Аллена и др. (1998)
 Kcs – Эмпирический коэффициент культуры
 Kc – коэффициент культуры по данным САНИИРИ

Рис.1. Показатели общего испарения и транспирации в период вегетации.

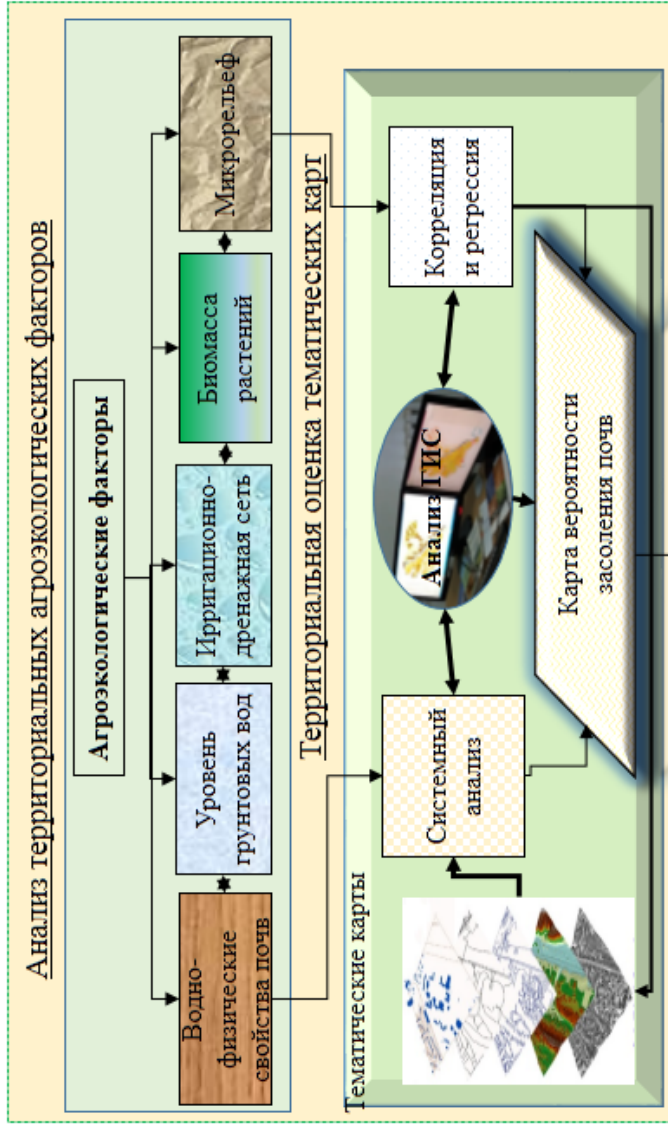
Во второй главе диссертации, которая называется «**Космические и полевые исследовательские методы изучения засоленности почв на экспериментальных участках**», представлена разработанная методологическая схема использования современных технологий на основе аэрокосмических методов изучения засоленности почв на орошаемых сельскохозяйственных землях и локации видов растений с помощью аэрокосмических материалов, проведения экспериментально-полевых исследований, разработки тематических карт, отражающих агроэкологические факторы на территории, оценки периодических и территориальных особенностей засоленности почв (Рис.2).

В период исследования (2008-2016 гг.), экспериментально-полевым участком был выбран посевной участок в массиве Пахтакор Ургенчского района для исследования засоленности почв, проведения полевых исследований на основе лабораторных, геофизических и аэрокосмических методов. А также, был вычислен и отражен на карте потенциал плодородности почв по среднеарифметическим показателям степени накопления максимальной биомассы растений на основе многозонных снимков, сделанных в период вегетации, индексов растений, воды и засоленности почвы. В данной карте были выбраны экспериментальные участки с низким, средним, высоким и с очень высоким показателем плодородности, а особенности засоленности почв изучены на основе экспериментальных, лабораторных и геофизических методов.

ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ



ГЕОСТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА В ПРОГРАММЕ ГИС



МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

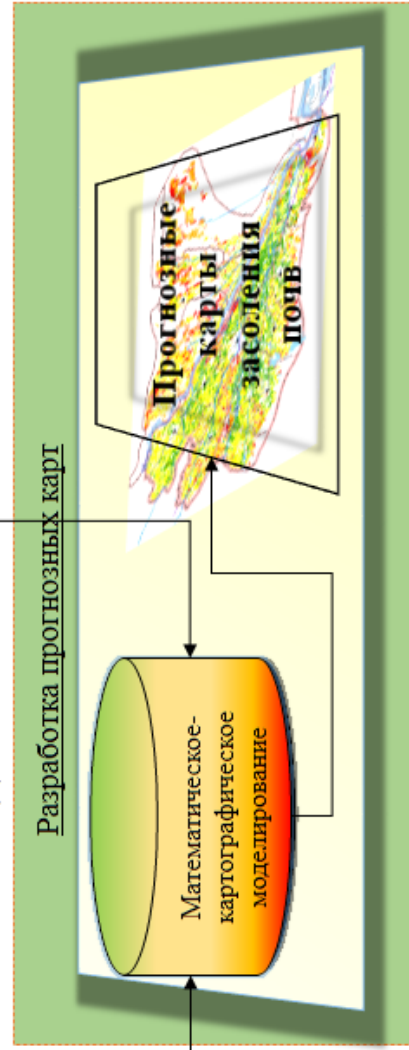


Рис.2. Схема технологических процессов мониторинга засоления почв

Проведены полевые экспериментальные исследования по факторам, воздействующим на степень плодородности почв. Аэрокосмическими методами определены локации видов посевов на основе дифференциального случайного леса (RF), метода опорного вектора (SVM), алгоритмов максимальной схожести (MLC) по данным эксперимента, космическим снимкам, спектральным индексам и индикаторам в фазах развития посевов. Результаты спектральных данных о посевных участках, полученные на основе алгоритма случайного леса (RF), приведены в виде матрицы в нижеприведенной таблице (Таблица 2).

Таблица 2.

Матрица классификации видов посевов и степень точности территориальной локализации.

Данные, полученные в полевых исследованиях												
Тип культуры		Хлопчатник	Рис	Пшеница-рис	Пшеница-кукуруза	Виноградник	Сады	Тутовники	Смешанные	Резервные земли	Всего	Точность %
Классификация аэрокосмическим методом	Хлопчатник	113	1	0	0	0	0	0	0	1	115	98.3
	Рис	2	51	4	1	0	0	0	1	0	59	86.4
	Пшеница-рис	0	1	78	5	0	1	1	0	0	86	90.7
	Пшеница-кукуруза	1	0	3	34	0	1	0	0	1	40	85.0
	Виноградник	0	0	0	0	26	0	1	0	0	27	96.3
	Сады	5	0	0	2	1	19	7	0	0	34	55.9
	Тутовники	1	0	0	1	0	4	21	3	0	30	70.0
	Смешанные	5	1	0	2	0	4	3	12	1	28	42.9
	Резервные земли	0	0	0	0	0	1	0	0	20	21	95.2
Всего		127	54	85	45	27	30	33	16	23	440	
Точность, %		89.0	94.4	91.8	75.6	96.3	63.3	63.6	75.0	87.0		85.0

В третьей главе, которая называется «Анализ агроэкологических факторов на экспериментальных участках на основе ГИС технологий», приведен анализ космических снимков засоленных почв и факторов, воздействующих на них, сделанных в 2015-2016 гг. по всей Хорезмской области, а также проведены полевые экспериментальные исследования на участках с хорошим, средним и низким агроэкологическим состоянием. Были созданы тематические карты на основе лабораторных анализов засоленности почв, измерений EM38, погодных данных (температура, относительная влажность, общая радиация, осадки, скорость и направление ветра), минерализации подземных вод, механической структуры почвы, плотности ирригационных и дренажных каналов, бонитета почвы и цифровой модели рельефа с помощью данных ГИС, на которые внесены корреляционные коэффициенты воздействия агроэкологических факторов на засоленность почв (Таблица 3). Проанализированы системные синтетические карты в ГИС программе и создана карта степени удобности земель на основе агроэкологического состояния земель на территории (Рис.3). Разработаны карты эвапотранспирации (E_{gw}) под воздействие подземных вод и с индексами топографической локации микрорельефа, который воздействует на процесс засоления почв.

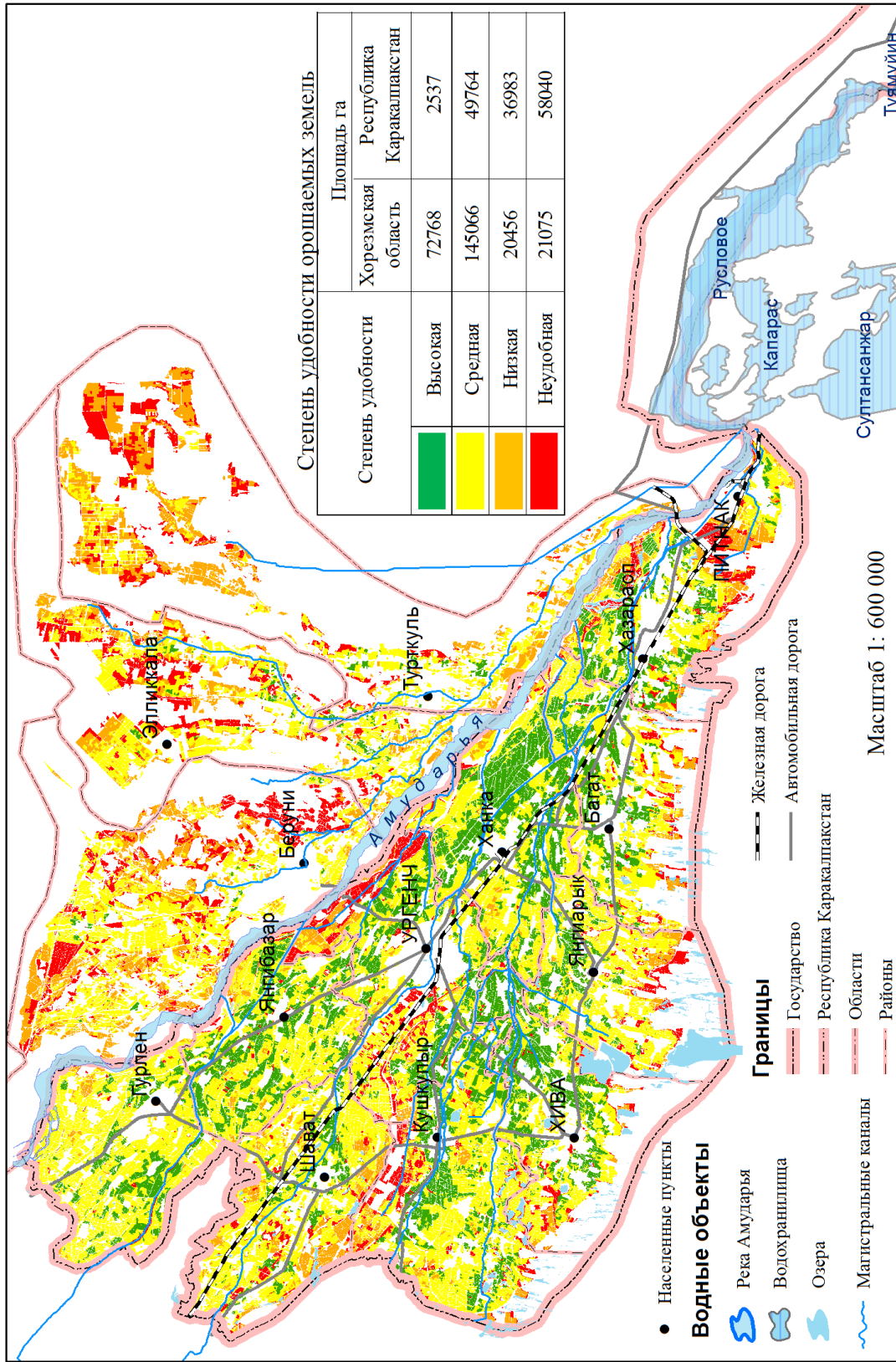


Рис.3. Степень удобства орошаемых земель (составлен на программе ГИС, уменьшен в 1,8 раза).

Таблица 3.

Корреляционные коэффициенты факторов, воздействующих на засоление почв.

	Засоление почв	Оросительная сеть	Дренажная сеть	Уровень грунтовых вод	Минерализация грунтовых вод	Мех.сост ав почв	Бонитет почв	Биомасса (NDVI)
Засоление почв		0.2	0.9	0.3	0.4	0.4	0.7	0.6
Оросительная сеть	0.2		0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2
Дренажная сеть	0.9	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Уровень грунтовых вод	0.3	0.0	0.0		0.3	0.0	0.1	0.0
Минерализация грунтовых вод	0.4	0.0	0.0	0.3		0.0	0.9	0.2
Мех.состав почв	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0		0.7	0.1
Бонитет почв	0.7	0.2	0.0	0.1	0.9	0.7		0.6
Биомасса (NDVI)	0.6	0.2	0.1	0.0	0.2	0.1	0.6	

В четвертой главе диссертации, которая называется “**Математико-картографические методы определения и мониторинга засоления почв**”, приводятся результаты полевых экспериментов по изучению засоления почв, лабораторные анализы, данные, полученные методом EM38 МК2, и разработка тематических карт факторов, воздействующих на засоление почв. Они проанализированы с помощью ГИС и методом индексации космических данных. Усовершенствована методика проведения мониторинга путём определения, оценки и прогнозирования засоленности почвы и создания карт. Они проанализированы методами индексации космических данных и ГИС технологиями, кроме того, усовершенствована методика проведения мониторинга путем определения и оценки засоленности почв, методика создания прогнозных карт.

Определены корреляционные и регрессионные связи между полевыми экспериментами, лабораторными и геофизическими данными, многоспектральными снимками и индексами растений, вод и засоленности, смоделированы математико-картографические методы для проведения мониторинга на основе разработанных карт засоленности почв. Была достигнута точность корреляционного коэффициента 0,62-0,72 нелинейного дифференциального алгоритма (RF), которая изменилась в промежутке 0,56-0,58 корреляционного коэффициента модели линейной регрессии (LM) результатов полевых исследований и лабораторных анализов засоленности почв, внесенных в прогнозную карту. Разработана прогнозная карта засоленности почв на основе модели, созданной нелинейными дифференциальными алгоритмами с целью прогнозирования засоления почв и нанесения их на карту (Рис.4).

Согласно результатам моделирования на основе Hydrus-1D, было определено значительное изменение степени низкой, средней и высокой засоленности в слоях почвы ниже 0-30 см., 30-100 см., и 100 см. под при орошении. Самая низкая вероятность ошибки в слоях почвы наблюдалась в промежутке 0-30 см. и 100 см. как (RMSE) 0,59-0,89 dSm⁻¹, а самая высокая вероятность ошибки 0,96-1,16 dSm⁻¹ – в промежутке 30-100 см. Прогнозирование периодического изменения засоленности почв на участках, где выращивается хлопчатник, дало высококачественные результаты.

Результаты исследования по моделированию засоленности почв на основе аэрокосмических и ГИС технологий, могут способствовать эффективному использованию водных ресурсов в оценке качества почвы.

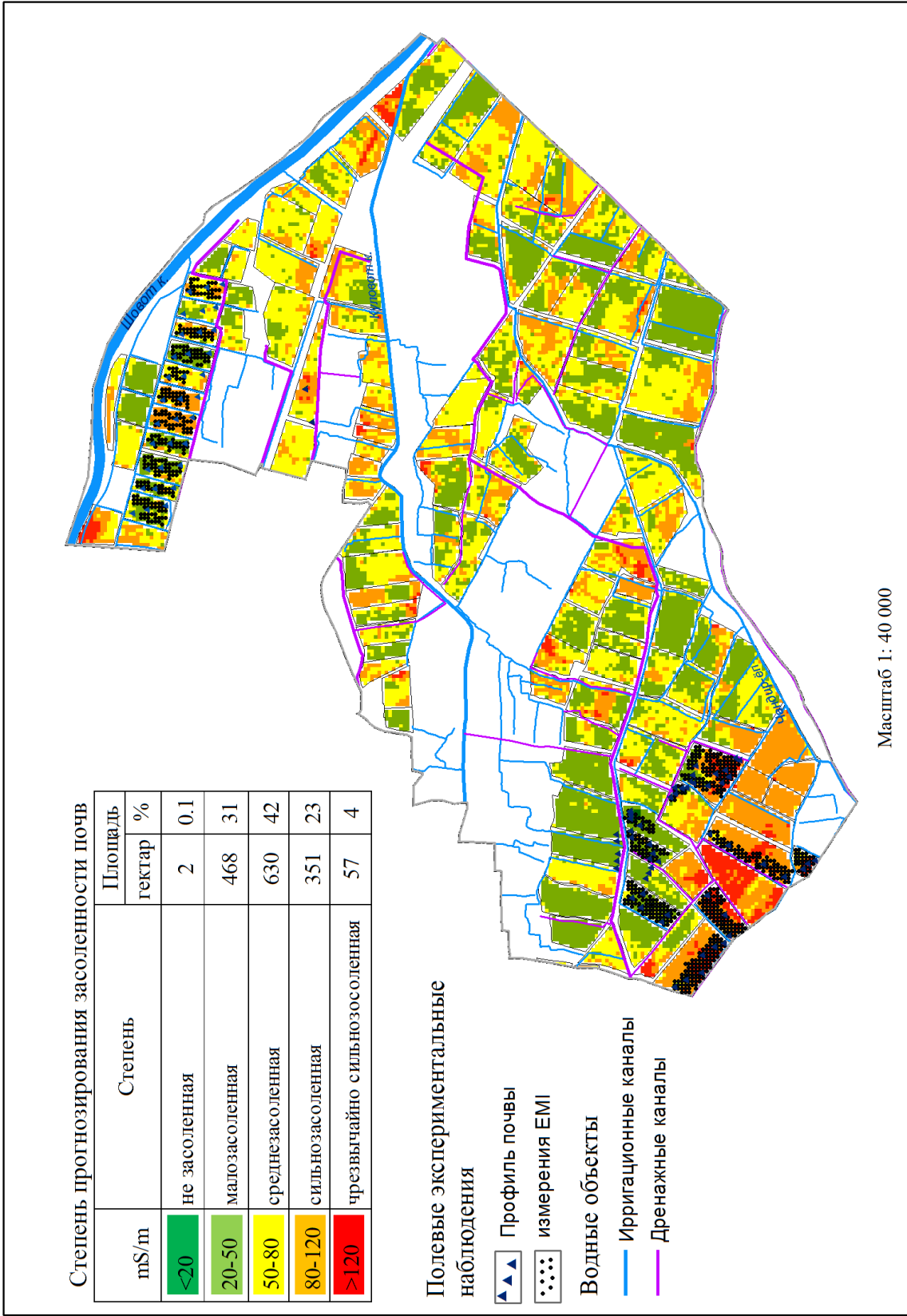


Рис.4. Прогнозная карта засоленности почвы составлена на основе ГИС, аэрокосмических и картографических методов (уменьшена в 1,8 раз)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследований, проведённых в рамках диссертации, позволяют делать следующие выводы:

1. По причине роста населения, трудностей природно-агроклиматических условий, роста потребности растений в воде, средней и сильной засоленности орошаемых земель, расположенности земель к засолению, сельское хозяйство Республики Узбекистан терпит большие убытки. Результаты исследования показывают, что начало сева сельскохозяйственных культур меняется с 21 марта по 16 апреля, при этом самым благоприятным для посевных работ является период с первого по пятое апреля, что встречается в 40 % всех наблюдаемых случаев сева. Также, в результате анализа климатических данных, наблюдений за состоянием подземных вод, анализа потребности культур в воде и физических свойств почв разработан оптимальный режим орошения, что способствует эффективному использованию воды.

2. Использование космических рисунков и алгоритмов классификации RF и SVM спектральных свойств развития культур при определении видов культур и картографировании была достигнута 85 % ная точность результатов прогнозирования. При этом самая высокая точность прогнозов классифицирования достигнута при посевах риса – 94,4 %, при посевах хлопчатника показатель был равен 89 %, в посевах озимой пшеницы и повторных культур 75,6 - 91,8 %, многолетних садов 63,3-96,3 %, в смешанных культурах 75 %, а в резервных площадях 87 %.

3. Результаты анализа снимков, полученных на основе аэрокосмических технологий с помощью RF и LM моделей в период проведения исследований в течение 2008-2016 годов, при коррелятивной связи обеспеченности дренажными сетями в 87 %- ах нашли свое подтверждение. При этом результаты моделирования подтвердились в 70 % бонитета почв, в 43 % механического состава почв, в 26 % залегания уровня подземных вод, в 21 % ирригационной сети, в 25 % микрорельефа и 38 % степени минерализованности подземных вод.

4. Достигнутые результаты исследования: динамика движения солей по профилю слоя почвы, периодичность изменений и распространение солей, взаимосвязь между природными условиями и своеобразными особенностями местности, определение засоленности почв, прогнозирование и составление тематических карт агроэкологических факторов при картографировании, определялась степень их высокого влияния. Обеспечена высокая степень коррелятивной взаимосвязи (71%) между результатами лабораторных анализов почвенных проб и охватом прибором ЭМЗ8 в полевых условиях площадей с низкой, средней и сильной засоленностью почв.

5. При прогнозировании засоленности почв, в начале вегетационного периода (июнь) исследовательского года, отмечена относительно низкая засоленность почвы (LM=29 %, RF=48 %) и относительно высокая засоленность почвы отмечена в конце (сентябрь-октябрь) вегетационного

периода (LM=56 %, RF=72 %). В период (июнь-август) проведения интенсивных поливов в зависимости от природных и агроклиматических условий местности отмечено усиление движения солей в направлении нижних слоев почвы. Также, при помощи анализа спектральных данных на основе космических снимков установлена сильная взаимосвязь между движением солей и 0,3 метровым верхним слоем поверхности почвы.

6. Анализ почвенных солей на орошаемых землях смоделирован по методу Hydrus 1D и оценен на основе интеграции аэрокосмических технологий. Результаты симуляции сезонного изменения засоления по слоям почвы показали увеличение концентрации солей в корневом слое почвенного горизонта к концу вегетационного периода. При этом, результаты симуляции данных со слабо (23-поле), средне (26-поле) и сильно (28-поле) засоленных точек показали вертикальную направленность движения солей, что создает условия для проведения точно установленных стратегических мероприятий по мелиорации почв.

7. Определение состава видов культур на основе метода анализа космических снимков и агроклиматических условий территории и результаты оценок влияния степени засоленности почв на урожайность культур в разрезе контуров полей показал высокую коррелятивную связь между валовым урожаем хлопчатника и показателем накопления средней биомассы (NDVI) соответственных площадей. Прогнозирование степени засоления почв на площади 15008 га на основе норм и алгоритмов, принятых в рамках методологии исследования, и результаты анализа исследованных 316 гектаров площади массива Пахтакор, позволили оценить результаты прогнозов с точностью 73 %.

8. Если не будут точно учтены отрицательные влияния стрессовых факторов растений, такие как недостаток степени влажности почвы, изменение состояния подземных вод, то они будут отрицательно влиять на точность результатов прогноза определения степени засоленности почв и их картирования. В таких случаях данные агроэкологических факторов местности спрогнозированы на основе систематических анализов посредством ГИС технологий, сбора эмпирических данных по засолению почв и их моделирования.

9. Для определения засоленности площадей хлопчатника и озимой пшеницы в условиях луговых аллювиальных почв Хорезмского оазиса рекомендуется составление карт на основе космических данных, полученных в конце вегетации и совместного использования методов географических информационных систем, алгоритмов классификации RF и моделей Hydrus 1D.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARD OF SCIENTIFIC DEGREES
DSc. 27.06.2017.G.01.06 AT
NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN**

NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN

SULTANOV MURODJON

**MODERN GEOGRAPHICAL METHODS TO STUDY SOIL
SALINIZATION IN THE KHOREZM REGION**

11.00.01 - Physical geography

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
OF GEOGRAPHICAL SCIENCES**

Tashkent – 2018

The title of the doctoral dissertation (PhD) has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with registration number B2017.2.PhD/G15.

The dissertation has been prepared at the National university of Uzbekistan.

The abstract of dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website of Scientific Council (nauka.nuu.uz) and on the website of “ZiyoNET” information-educational portal (www.ziynet.uz).

Scientific consultant:

Safarov Eshkobul Yuldashevich
Doctor of Technical Science

Official opponents:

Nigmatov Askar Nigmatullaevich
Doctor of Geographic Sciences, Professor

Abdullaev Ilkhom Xatamovich
Doctor of Geographical Sciences, Ph.D.

Leading organization:

Research institute of soil sciences and agrochemistry

The defense of the dissertation will take place on «6» February 2018 in «14⁰⁰» at the meeting of Scientific council DSc 27.06.2017.K.01.03 at the National University of Uzbekistan (Address: 100174, Tashkent, street Universitetical 4. Ph.: (99871)227-12-24, Fax: (99824) 246-53-21; 246-02-24. e-mail: ik-geografiya.nuuz@mail.ru).

The dissertation has been registered at the Informational Resource Centre of National University of Uzbekistan under № 3 (Address: 100174, 4 University street, Tashkent, Administrative Building of the National University of Uzbekistan, tel.: (99871) 246-67-71).

The abstract of the dissertation has been distributed on «24» January 2018 year.

Protocol at the register № 6 dated «24» January 2018 year.

N.I.Sabitova

Chairman of the scientific council
awarding scientific degrees,
Doctor of Geographical Sciences, Professor

Sh.M.Sharipov

Scientific Secretary of the Scientific council for
awarding the scientific degrees,
Doctor of Geographical Sciences, Ph.D.

A.A.Kayumov

Chairman of the Scientific Seminar under Scientific
council for awarding the scientific degrees,
Doctor of Geographical Sciences, Professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The purpose of the research work is to develop proposals and recommendations for improvement of the agricultural system management in order to improve the reclamation state of the Khorezm oasis on the basis of modern geographical techniques.

The object of the research is the salinization of irrigated meadow-oasis alluvial soils in Khorezm.

Scientific novelty of the research work are the following:

the optimum period of sowing, duration and quantity of irrigation of agricultural crops in the Khorezm oasis were determined on the basis of climate data;

the improved method of determination of soil salinity was suggested based on remotely sensed and spectral data, vegetation indices, plant indicators, experimental data and field surveys;

better methods of determining, mapping and monitoring of land use and land cover in agricultural areas were suggested using remote sensing techniques;

the correlation coefficients of environmental variables and their influence on soil salinity in the Khorezm oasis were identified and thematic maps were developed;

the algorithm for monitoring of soil salinity were enhanced on the basis of the results of mathematical-cartographic modeling of the periodic and regional properties.

Implementation of research results was based on scientific conclusions and recommendations developed from the state-of-the-art and methods in monitoring soil salinity in the Khorezm province:

Optimal timing for crop development and irrigation regime on the basis of research were implemented in the irrigated fields of the “Amudaryachapqirgoq” Basin irrigation Administrative System (Reference 04/32-1401 of the Ministry of Agriculture and Water Resources of the Republic of Uzbekistan dated on December 29, 2017). Based on the obtained results, the optimal period of sowing, the cotton water requirement were determined for light, moderate and heavy sandy soils and allowed for efficient use of water resources.

The use of modern geographical methods of identifying soil salinization has been put into practice by the Khorezm Amelioration expedition (Reference 04/32-1401 of the Ministry of Agriculture and Water Resources of the Republic of Uzbekistan dated on December 29, 2017). The use of advanced scientific developments and modern technologies allowed to quickly assess land reclamation condition.

Improved approach for detection, mapping and monitoring of crop varieties using remote sensing techniques has been implemented by Davergeodezcadastre organizations (Reference 2-05-9755 of the State Committee on Land Resources, Geodesy, Cartography and State Cadastre of the Republic of Uzbekistan dated on November 22, 2017). Research on monitoring crop allocation serves to estimate crop water requirements and to use resources efficiently.

Thematic maps developed on the basis of intercorrelation dependent coefficients with soil salinity and natural conditions of Khorezm region and

agroecological variables were implemented to assess land suitability of irrigated areas (Reference 04/32-1401 of the Ministry of Agriculture and Water Resources of the Republic of Uzbekistan dated on December 29, 2017). Scientific findings permitted to assess soil salinity and soil fertility potential at the regional level.

Process of soil salinization, mathematical and cartographic modeling of its short-term and region-wide features was used by Khorezm Amelioration Expedition in order to create soil salinity maps in the GIS environment (Reference 04/32-1401 of the Ministry of Agriculture and Water Resources of the Republic of Uzbekistan dated on December 29, 2017). Results of this study suggest that multispectral remote sensing data combined with in-situ data can be assessed using RF method and allow to identify and map saline soils for further improvement of ameliorative condition in the irrigated lowlands.

Structure and volume of the thesis. The outline of the dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusions, list of references, and appendixes. The volume of dissertation is 120 pages.

Эълон қилинган илмий ишлар рўйхати
Список опубликованных работ
List of published works
I бўлим (I часть; I part)

1. Султанов М.Қ. Ландшафт компонентларини аниқлашда космик суратлар ва ГИС технологияларидан фойдаланиш ҳақида // Ўзбекистон География жамияти ахбороти. 34-жилд. - Тошкент, 2009. - Б.39-41. (11.00.00; № 6).

2. Аvezов С.А., Султанов М.Қ. Қишлоқ хўжалиги тармоқларидаги ўзгаришларни аэросуратлардан фойдаланиб, Географик Ахборат Тизимлари асосида мониторингини юритиш ва карталаштириш // Ўзбекистон География жамияти ахбороти. 38-жилд. - Тошкент, 2011. - Б.181-183. (11.00.00; № 6).

3. Султанов М.Қ., Сафаров Э.Ю. Космик метод асосида ландшафтларни таснифлаш ва уларни баҳолаш масалалари (Хоразм воҳаси мисолида) // Ўзбекистон География жамияти ахбороти. 44-жилд. - Тошкент, 2014. - Б.181-183. (11.00.00; № 6).

4. Султанов М.Қ., Сафаров Э.Ю. Тупроқ шўрланишини аниқлаш ва мониторинг қилишнинг космик усуллари // Ўзбекистон География жамияти ахбороти. 46-жилд. - Тошкент, 2015. - Б.221-226. (11.00.00; № 6).

5. Султанов М.Қ., Сафаров Э.Ю. Тупроқлар шўрланишини замонавий географик ахборот тизимлари асосида таҳлил қилиш // Ўзбекистон География жамияти ахбороти. 50-жилд. - Тошкент, 2016. - Б.222-227. (11.00.00; № 6).

6. Amit Kumar Basukala, Carsten Oldenburg, Jürgen Schellberg, Murodjon Sultanov & Olena Dubovyk Towards improved land use mapping of irrigated croplands: performance assessment of different image classification algorithms and approaches. European Journal of Remote Sensing. 2017 NO. 50:1 pp 187-201. (10.PubMed. IF=1,53).

7. Султанов М.Қ. Хоразм воҳаси тупроқлари унумдорлигини замонавий услубда таҳлил қилиш // Экология хабарнома №8/2017. - Б.41-44. (11.00.00; № 1).

II бўлим (II часть; II part)

8. Султанов М.Қ. Замонавий ГИС технологиялари ва картография // Ўзбекистон миллий атласини яратишнинг илмий-услубий асослари, Тошкент – 2009.

9. Кутлимуратов Р.С., Султанов М.К. Использование ГИС для мониторинга мелиоративной обстановки орошаемых земель в хорезмской области // Международная научно-практическая конференция (Нукус) 2010. Б. 92-93.

10. Christopher Conrad, Sebastian Fritsch, Sylvia Lex, Fabian Löw, Gerd Rücker, Gunther Schorcht, Murod Sultanov, John Lamers Potential of the 'Red Edge' channel of RapidEye to distinguish and monitoring of agricultural crops grown on the example of Uzbekistan's Khorezm irrigation system // Germany 4th-RESA

workshop. 2011. pp 203-217.

11. Султанов М.Қ., Миракмалов М. Топонимларни тадқиқ қилишда ГИС технологияси ва аэрокосмик метод // Замоनावий география ва унинг ривожланиш истиқболлари Иқтидорли талабалар ва ёш олимларнинг Республика илмий-амалий конференцияси материаллари – Тошкент, 2011. Б. 298-300.

12. Султанов М.Қ., Сафаров Э.Ю., Худойберганова Б. Географик ахборот тизими ва аэрокосмик тадқиқот усуллари интеграцияси ҳақида // Замоनावий география ва унинг ривожланиш истиқболлари Иқтидорли талабалар ва ёш олимларнинг Республика илмий-амалий конференцияси материаллари – Тошкент, 2011. Б. 300-302.

13. Usman Khalid Awan, Bernhard Tischbein, Christopher Conrad, Murod Sultanov, John P. A. Lamers Irrigation and Drainage Systems in Khorezm, Uzbekistan // Germany. Zentrum für Entwicklungs-forschung Center for Development Research ZEF Bonn, Bonn University. 2012. № 12 pp 1-45.

14. Christopher Conrad, Gunther Schorcht, Bernhard Tischbein. Sanjar Davletov, Murod Sultanov and John P.A. Lamers Agro-Meteorological Trends of Recent Climate Development in Khorezm and Implications for Crop Production // Cotton, Water, Salts and Soums. Germany, 2012. (11. Springer).

15. Sultanov M., Avezov S., Alimov O. Soil salinity assessment with integrated techniques of soil samplings from electromagnetic technologies and remote sensing // Международная научно-практическая конференция (Нукус) 2016. С.257-259.

16. Kenjabaev Sh., Sultanov M. Estimation of groundwater contribution to crop water use in Kumlavat irrigation command area in Khorezm, Uzbekistan // International Journal of Agricultural Policy and Research Vol.4. (11), 2016. pp 249-255.

17. Kenjabaev Sh., Sultanov M., Bauer Ch., Conrad Ch. Assessment of the land reclamation condition using GIS techniques and environmental variables: Case study in Kulavat Canal irrigation system, Khorezm // Proceedings of international scientific-practical conference “Problems and perspectives of effective management of water economy in condition of globalization”. Tashkent Institute of Irrigation and Melioration (TIIM), Tashkent, April 11-12, 2017. pp 8.

18. Kenjabaev Shavkat, Sultanov Murodjon, Bauer Ch. Assessment of the land reclamation condition using environmental variables in Ellikkala district, Karakalpakistan // International conference. Tropentag, Bonn, Germany September 20-22, 2017. p 537.

19. Yulduzoy Djumaniyazova, Murod Sultanov, Vinay Nangia, John Lamers Evapotranspiration-based Irrigation Scheduling for Cotton in the Aral Sea Basin, Central Asia // International conference. Tropentag, Bonn, Germany September 20-22, 2017. p 5.

20. Султанов М.Қ., Сафаров Э.Ю. Тупроқлар шўрланиш хусусиятини математик-картографик таҳлили // Қуйамударё минтақасида табиий ижтимоий ва экологик жараёнлар ривожланишининг замоनावий жиҳатлари Республика илмий-амалий анжумани материаллари – Урганч, 14-ноябрь 2017. Б. 72-75.

Автореферат «Ўзбекистон География жамияти ахбороти» журналида
тахрирдан ўтказилди.

Бичими 60x84¹/₁₆. Ризограф босма усули. Times гарнитураси.
Шартли босма табағи: 3. Адади 100. Буюртма № 4.

«ЎзР Фанлар Академияси Асосий кутубхонаси» босмахонасида чоп этилган.
Босмахона манзили: 100170, Тошкент ш., Зиёлилар кўчаси, 13-уй.