

**ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА АГРОКИМЁ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ
ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.27.06.2017.Qx/V.43.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ

САИДОВА МУНИСА ЭРГАШЕВНА

**ОРОЛБЎЙИ ҲУДУДИ СУҒОРИЛАДИГАН ЎТЛОҚИ-АЛЛЮВИАЛ
ТУПРОҚЛАРИНИНГ ЭКОЛОГИК-БИОЛОГИК ҲОЛАТИНИ
ДИАГНОСТИКАСИДА ЗАМОНАВИЙ ЁНДАШУВЛАР
(АМУДАРЁ ВА ЧИМБОЙ ТУМАНЛАРИ МИСОЛИДА)**

03.00.13 - Тупроқшунослик

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

Тошкент-2019

**Биология фанлари бўйича фан доктори (DSc)
диссертацияси автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора наук (DSc)
по биологическим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of science (DSc)
on biological sciences**

Саидова Муниса Эргашевна

Оролбўйи ҳудуди суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларининг
экологик-биологик ҳолатини диагностикасида замонавий ёндашувлар
(Амударё ва Чимбой тумани тупроқлари мисолида) 3

Саидова Муниса Эргашевна

Современные подходы в диагностике эколого-биологического
состояния орошаемых лугово-аллювиальных почв Приаралья (на
примере Амударьинского и Чимбайского туманов)..... 29

Saidova Munisa Ergashevna

Modern approaches in diagnostics of ecological-biological state of irrigated
meadow-alluvial soils of the Aral region (on the example of Amudarya and
Chimbay districts)..... 55

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works..... 59

**ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА АГРОКИМЁ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ
ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.27.06.2017.Qx/V.43.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ

САИДОВА МУНИСА ЭРГАШЕВНА

**ОРОЛБЎЙИ ҲУДУДИ СУҒОРИЛАДИГАН ЎТЛОҚИ-АЛЛЮВИАЛ
ТУПРОҚЛАРИНИНГ ЭКОЛОГИК-БИОЛОГИК ҲОЛАТИНИ
ДИАГНОСТИКАСИДА ЗАМОНАВИЙ ЁНДАШУВЛАР
(АМУДАРЁ ВА ЧИМБОЙ ТУМАНЛАРИ МИСОЛИДА)**

03.00.13 - Тупроқшунослик

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

Тошкент-2019

Фан доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида №В 2019.2DSc/B101 рақам билан рўйхатга олинган.

Докторлик диссертацияси Тошкент давлат аграр университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Тупроқшунослик ва агрохимё илмий-тадқиқот институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш веб-саҳифасида (<http://www.soil.uz>) ва «ZiyoNet» Ахборот таълим порталида (<http://www.ziynet.uz>) жойлаштирилган.

Илмий маслаҳатчи:

Гафурова Лазизахон Акрамовна
биология фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Уразбаев Исматулла Уматович
биология фанлари доктори, доцент
Гулистон давлат университети

Бобомуродов Шухрат Меҳрибонovich
биология фанлари доктори, катта илмий ходим
Тупроқшунослик ва агрохимё илмий-тадқиқот институти

Нарбаева Хуршида Сапарбаевна
биология фанлари доктори, катта илмий ходим
Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси
Микробиология институти

Етакчи ташкилот:

Қорақалпоқ табиий фанлар илмий-тадқиқот институти

Диссертация ҳимояси Тупроқшунослик ва агрохимё илмий-тадқиқот институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи DSc.27.06.2017.Qx/B.43.01 рақамли Илмий Кенгашнинг 2019 йил «___» _____ соат _____ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100179, Тошкент шаҳар, Олмазор тумани, Қамарнисо кўчаси 3 уй. Тел.: (+99871) 246-09-50; факс: (99871) 246-76-00; e-mail: info@soill.uz).

Диссертация билан Тупроқшунослик ва агрохимё илмий-тадқиқот институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (___ - рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100179, Тошкент шаҳар, Олмазор тумани, Қамарнисо кўчаси 3 уй. Тел.: (+99871) 246-15-38

Диссертация автореферати 2019 йил «___» _____ куни тарқатилди.
(2019 йил «___» _____ даги №___ - рақамли реестр баённомаси)

Р.Қ.Қўзиёв

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

Н.Ю.Абдурахмонов

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий
котиби, б.ф.д., катта илмий ходим

М.М.Тошқўзиёв

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги
илмий семинар раиси, б.ф.д., профессор

КИРИШ (Фан доктори (DSc) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Бугунги кунда дунёда «шўрланган тупроқлар катта майдонларни – бутун қуруқлик юзасининг тахминан 25 % ини эгаллаган. Шўрланган тупроқларнинг йирик массивлари Ўрта Осиёда, АҚШ нинг ғарбида, Жанубий Америка ва Австралиянинг алоҳида қурғоқчил минтақаларида, Шимолий Африкада жойлашган. Бунда, қурғоқчил ва арид иқлим шароитида чўл ва яримчўл минтақалари тупроқлари шўрланиш даражасининг, айниқса, юқорилиги билан ажралиб туради»¹. Шу боис, шўрланган ерлар майдони табиий жараёнлар ҳамда антропоген таъсирлар натижасида тобора кенгайиб бораётган бир вақтда шўрланишни келтириб чиқарувчи омилларни аниқлаш, уни олдини олиш, шўрланган тупроқларнинг унумдорлигини сақлаш, қайта тиклаш ва улардан қишлоқ хўжалигида оқилона фойдаланиш долзарб вазифалардан ҳисобланади.

Дунёда кузатилаётган глобал иқлим ўзгариши шароитида тупроқ қопламида юзага келаётган шўрланиш жараёнини олдини олиш ва уни оқибатларини юмшатиш, тупроқ хосса-хусусиятларига ташқи омилларнинг таъсирини аниқлашда табиий-иқлим шароитларини ҳисобга олиш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада, шўрланган ерлар майдонини тез ва сифатли аниқлаш ва шўрланганлик даражасини баҳолаш мақсадида замонавий геоахборот технологияларидан фойдаланишга, тупроқ биологик фаоллигининг информатив кўрсаткичлари асосида шўрланган тупроқларни ташқи омилларга чидамлилиқ даражасини баҳолашнинг биодиагностика услубларидан кенг фойдаланишга ҳам алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Республикамызда иқлим ўзгариши шароитида Орол фожиаси оқибатини юмшатиш мақсадида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, улардан оқилона фойдаланиш, суғориш тизимини такомиллаштириш, чўл тупроқларини экстремал шароитларга чидамлилиқ даражасини ошириш ва биохилма-хилликни сақлаб қолиш бўйича мажмуавий чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегиясида «...суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш соҳасига интенсив усулларни, энг аввало, сув ва ресурсларни тежайдиган замонавий агротехнологияларни жорий этиш, глобал иқлим ўзгаришлари ва Орол денгизи қуришининг қишлоқ хўжалиги ривожланиши ҳамда аҳолининг ҳаёт фаолиятига салбий таъсирини юмшатиш»² бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада шўрланган тупроқларнинг экологик-биологик ҳолатини замонавий ГАТ технологиялари ва моделлаштириш усулларида фойдаланган ҳолда

¹<http://agropraktik.ru/blog/1097.html>

²Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони. Халқ сўзи газетаси. 08.02.2017.

диагностика қилиш тупроқда кечаётган жараёнларнинг йўналишини тўғри тавсифлаш ва улар ўртасидаги ўзаро боғлиқликларни аниқлаш, тупроқ жараёнларини бошқариш, иқлим ўзгариши шароитида шўрланган ерлар ҳолатини яхшилаш, улардан оқилона фойдаланиш ва салбий омилларни олдини олишга қаратилган мақбул агромелиоратив тадбирларни ишлаб чиқишда муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йилда 31 майдаги ПФ-5065-сон «Ерларни муҳофаза қилиш ва улардан оқилона фойдаланиш борасида назоратни кучайтириш, геодезия ва картография фаолиятини такомиллаштириш, давлат кадастрлари юритишни тартибга солиш чоратадбирлари тўғрисида»ги Фармони, 2017 йилда 18 январдаги ПҚ-2731-сон «2017-2021 йилларда Оролбўйи регионини ривожлантириш бўйича давлат дастури 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 технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялари ривожланишининг V. «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий тадқиқотлар шарҳи³. Деградацияга учраган суғориладиган тупроқларнинг экологик-биологик ҳолатини диагностикасида замонавий ёндашувлардан фойдаланишга қаратилган илмий-тадқиқотлар жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасалари, жумладан International Soil Reference and Information Centre, Wageningen (Голландия), University of Hohenheim, Thünen-Institute of Rural Studies (Германия), Swedish University of Agricultural Science (Швеция), Laboratory for Application of Remote Sensing, Purdue Climate Change Research Center, U.S.A. Salinity Laboratory (АҚШ) International Institute for Sustainable Development (Канада), Central Soil Salinity Research Institute, Indian Institute of Soil Science (Ҳиндистон), шунингдек В.В.Докучаев номидаги Тупроқшунослик институти, М.В.Ломоносов номидаги Москва давлат университети (Россия), Тупроқшунослик ва агрокимё илмий-тадқиқот институти ва ЎзФА Микробиология институти (Ўзбекистон) да олиб борилмоқда.

Тупроқларнинг экологик-биологик ҳолатини турли омиллар таъсирида ўзгаришининг диагностикаси бўйича жаҳонда олиб борилган тадқиқотлар натижасида қатор, жумладан, қуйидаги илмий натижалар олинган: тупроқдаги органик углерод миқдорини аниқлаш орқали иқлим ўзгариши жараёнларининг таъсирини баҳолаш ва юмшатиш, тупроқ унумдорлигини сақлаш бўйича ёндашув ҳамда технологиялар ишлаб чиқилган (Soil Reference and Information Centre, Wageningen, Голландия; University of Hohenheim;

³ <https://www.educationindex.ru>; <https://www.uni-hohenheim.de>; <https://www.thuenen.de>; <https://www.iiss.nic>; <https://www.lars.purdue.edu>; <https://www.researchgate.net>; <http://www.iisd.org>; <https://www.cssri.org>.

Thünen-Institute of Rural Studies, Германия); ер ресурсларидан барқарор фойдаланиш бўйича технологиялар ва ёндашувлар иқлим ўзгариши шароитига адаптация қилинган ҳамда қишлоқ хўжалиги тизимини такомиллаштириш мақсадида Cornell Climate Smart Farming (CSF) модели ишлаб чиқилган (Purdue Climate Change Research Center, АҚШ; International Institute for Sustainable Development, Cornell Institute for Climate Smart Solutions, Канада); деградацияга учраган ерларни тезкор аниқлаш учун масофадан зондлаш маълумотларига ишлов бериш ва географик ахборот тизимларини қўллаш услублари яратилган (Laboratory for Application of Remote Sensing, АҚШ; В.В.Докучаев номидаги Тупроқшунослик институти, М.В.Ломоносов номидаги Москва давлат университети, Россия); тупроқ сифатини баҳолаш, озика элементларидан фойдаланиш самарадорлиги ва углерод секвестрациясини ошириш услублари ишлаб чиқилган (Indian Institute of Soil Science, Ҳиндистон); шўрланган ерлардан самарали фойдаланиш мақсадида қишлоқ хўжалик экинларини шўрга чидамлилиги ва тупроқ шўрланиши моделлари яратилган (U.S.A. Salinity Laboratory, Central Soil Salinity Research Institute, АҚШ).

Дунёда шўрланган тупроқлар экологик-биологик ҳолатини аниқлаш бўйича бир қатор, жумладан, қуйидаги устувор йўналишларда тадқиқотлар олиб борилмоқда: шўрланган тупроқларнинг экологик-биологик ҳолатини яхшилаш ва соғломлаштириш мақсадида микроорганизмлар хилма-хиллигини бошқаришда ген-муҳандислиги услубларидан фойдаланиш; тупроқда углерод захирасини сақлаш ва ошириш орқали тупроқ унумдорлигини оширишга қаратилган агротехнологияларни ишлаб чиқиш; турли агроэкологик тизимларда тупроқ унумдорлигини узок муддатли мониторинг қилиш ва тупроқдаги озика элементларини бошқариш моделларини яратиш; ер ресурсларини барқарор бошқаришда рақамлаштирилган замонавий технологияларни ва “ақлли қишлоқ хўжалиги” тизимини жорий қилиш; тупроқ деградациясининг таъсир даражасини камайтиришга қаратилган тупроқ химояловчи ва ресурстежамкор технологияларни қўллаш; иқлим ўзгариши шароитида табиий ресурсларни уйғунлашган ҳолда бошқаришнинг илмий ва амалий асосларини ишлаб чиқиш.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Республикаимизнинг турли ҳудудларида тарқалган шўрланган тупроқларнинг хосса-хусусиятлари, мелиоратив ҳолати ва биологик фаоллигини ўрганиш, унумдорлигини яхшилаш ва ошириш бўйича турли йилларда кенг қамровли тадқиқот ишлари Л.Т.Турсунов, И.Т.Турапов, Б.С.Мамбетназаров, С.А.Абдуллаев, В.Г.Попов, Х.Т.Рискиева, Р.Қ.Қўзиев, Л.А.Гафурова, М.М.Тошқўзиев, Ғ.Юлдашев, В.Е.Сектименко, Б.Жоллыбеков, А.Рамазонов, Р.К.Курвонтоев, Й.Б.Саимназаров, Г.И.Джуманиязова, Г.М.Набиева, Д.А.Қодирова, А.У.Ахмедов, А.Ж.Боиров, А.Ж.Исманов, А.А.Турсунов ва бошқалар томонидан олиб борилган. Турли географик минтақаланиш шароитида тарқалган деградацияга учраган ерларнинг ҳолатини аниқлаш ва хариталашда замонавий ГАТ тизимларидан фойдаланиш ҳамда тупроқ

унумдорлигини моделлаштиришга оид тадқиқотлар Н.Ю.Абдурахмонов, Г.Т.Джалилова, Ш.М.Бобомуродов, З.Баҳодиров ва В.Х.Шеримбетовлар томонидан бажарилган. Лекин, Оролбўйи худудида тарқалган шўрланган тупроқларнинг экологик-биологик ҳолатини замонавий ёндашувлар асосида диагностика қилиш орқали ҳудуд ерларидан самарали фойдаланиш борасида илмий изланишлар етарлича амалга оширилмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент давлат аграр университети ва Ўзбекистон Миллий университети илмий тадқиқот ишлари режаларининг ҚХФЁ-5-004 рақамли «Иқлим ўзгаришига боғлиқ равишда юзага келаётган деградация жараёнлари таъсирида Оролбўйи тупроқларининг диагностик кўрсаткичларини ва тупроқ ҳосил қилувчи омилларининг ўзгариш қонуниятларини аниқлаш» (2014-2015 йй.) мавзусидаги ёш олимларнинг фундаментал ҳамда И-2012-30 рақамли «Қорақалпоғистон Республикаси шароитида қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлиги ва тупроқ унумдорлигини ошириш мақсадида янги микробиологик препаратлардан фойдаланиш технологияларини татбиқ этиш» (2012-2013 йй.) мавзусидаги инновацион лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади Оролбўйи худуди суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларнинг хосса-хусусиятлари ва биологик фаоллигининг шўрланиш таъсирида ўзгаришини замонавий усуллар орқали таҳлил қилиш асосида тупроқларнинг экологик-биологик ҳолатини баҳолашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

ҳудуднинг ўзига хос регионал тупроқ-иқлим шароитларини ҳисобга олган ҳолда тупроқларнинг хосса-хусусиятлари ҳамда биологик фаоллигини шўрланиш жараёнлари таъсирида ўзгаришини аниқлаш;

тупроқнинг кимёвий, агрокимёвий ва агрофизикавий хоссалари билан биологик фаоллиги ўртасидаги коррелятив боғлиқликларни аниқлаш;

тупроқларнинг экологик-биологик ҳолатининг интеграл кўрсаткичини ҳисоблаш ва улар асосида умумий биологик фаоллиги даражасини баҳолаш мақсадида биодиагностика мезонларини ишлаб чиқиш;

геоахборот тизимларидан фойдаланган ҳолда тупроқ унумдорлигининг диагностик кўрсаткичларини тавсифловчи хариталар тузиш;

геоахборот тизимларидан фойдаланган ҳолда тупроқдаги органик углерод захирасини акс эттирувчи хариталар тузиш;

суғориладиган тупроқларнинг экологик ҳолатига ва ҳудуднинг иқлим хусусиятларига тегишли кўп йиллик маълумотлар асосида қишлоқ хўжалиги ерлари ҳолати ва экинлар ҳосилдорлигини кўп омилли эконометрик моделлаштириш усули орқали таҳлил қилиш.

Тадқиқотнинг объекти Қорақалпоғистон Республикасининг Амударё ва Чимбой туманларида тарқалган турли даражада шўрланган эскидан ва янгидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар ва шўрҳоқлар ҳисобланади.

Тадқиқотнинг предмети тупроқнинг хосса-хусусиятлари, экологик-биологик ҳолати, шўрланиши, турли мавзули хариталар, тупроқдаги органик углерод захираси, эконометрик моделлаштириш ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Дала ва лаборатория тадқиқотлари умумқабул қилинган стандарт услублар бўйича амалга оширилган. Изланишларда қиёсий-географик ва кимёвий-аналитик усулларидан фойдаланилган. Таҳлиллар «Методы почвенной микробиологии и биохимии», «Методы почвенной энзимологии», «Биодиагностика почв: методология и методы исследований», «Руководство по химическому анализу почв» қўлланмалари бўйича бажарилди. Тупроқларнинг гумус билан таъминланганлиги М.М.Тошқўзиев, Н.И.Шадиева, аммонификаторлар билан таъминланганлиги Д.Г.Звягинцев, ферментлар фаоллиги ва нафас олиш жадаллиги эса Э.И.Гапонюк, С.В.Малахов шкаласига кўра гуруҳларга ажратилди. Тупроқ унумдорлигининг диагностик кўрсаткичлари ва биологик фаоллиги ўртасидаги коррелятив боғлиқликлар Statgraphics Centure XVII дастури ёрдамида аниқланди. Маълумотларни статистик қайта ишлаш жараёни Irristat дастурининг Balanced Anova (BAOV) пакети орқали амалга оширилди. Турли мавзудаги хариталар яратишда ArgGIS дастурининг IDW интерполяция ҳамда Kriging моделлаштириш усулларидан фойдаланилди. Кўп омилли эконометрик моделлаштириш ишлари Econometric Views компьютер дастурида амалга оширилди.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

биологик фаолликнинг асосий кўрсаткичлари бўйича Оролбўйи худудида тарқалган суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар экологик-биологик ҳолатининг интеграл кўрсаткичи қийматлари аниқланган;

турли даражада шўрланган тупроқларнинг умумий биологик фаоллик даражаси аниқланган;

тупроқларнинг биологик фаоллиги ҳамда кимёвий, агрокимёвий ва агрофизикавий хоссалари ўртасидаги ўзаро корреляцион боғлиқликлар аниқланган;

тупроқлар биологик фаоллигининг ҳар бир информатив кўрсаткичлари бўйича таъминланганлик ва фаоллик даражаси аниқланган;

тупроқ унумдорлигига шўрланиш жараёнининг таъсир даражасини аниқлашда умумий биологик фаолликнинг диагностик кўрсаткич сифатида хизмат қилиши исботланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

геоахборот тизими асосида тупроқ унумдорлигининг диагностик кўрсаткичларини тавсифловчи турли мавзули хариталар яратилган;

тупроқлар биологик ҳолатини тавсифловчи турли мавзули хариталар яратилган;

тупроқ унумдорлигини баҳолаш имконини берувчи тупроқдаги органик углерод захирасини акс эттирувчи модел хариталар тузилган;

тупроқ экологик-биологик ҳолатининг интеграл кўрсаткичи қиймати асосида биодиагностика мезонлари ишлаб чиқилган ва умумий биологик

фаоллиги даржасига кўра гуруҳларга ажратилган;

иқлим хусусиятларини қишлоқ хўжалиги ерларининг экологик ҳолатига ва экинлар ҳосилдорлигига таъсирини таҳлил қилиш асосида эконометрик модел ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончилиги. Натижаларнинг ишончилиги қўйилган вазифалар комплекс ёндашув асосида ечилганлиги, назарий ва амалий натижаларни бир-бирига мослиги, тадқиқотлар тупроқшунослик ва тупроқ биологияси соҳасининг замонавий ривожланиш тенденцияларига мос равишда бажарилганлиги, маълумотларга статистик ишлов бериш Irristat компьютер дастурининг Balanced Anova (BAOV) пакети, корреляцион боғлиқликлар Statgraphics Centure XVII дастури асосида стандарт услублар ёрдамида олиб борилганлиги, тадқиқотларда дунё миқёсида кенг қўлланилаётган замонавий геоахборот тизимлари ва кўп омилли эконометрик моделлаштириш усулларидан фойдаланилганлиги, тадқиқот натижаларининг етакчи илмий нашрларда чоп этилганлиги ва амалиётга жорий қилинганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти тупроқнинг агрокимёвий, кимёвий, агрофизикавий ва биологик хоссалари бўйича олинган маълумотлар табиий ва антропоген омиллар таъсирида тупроқнинг генетик хусусиятларидаги ўзгаришларни тавсифлашда, тупроқнинг озика режими, гумификация, тупроқ органик моддаси минерализацияси каби жараёнларининг йўналишини белгилашда, суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларнинг унумдорлик даражасини мониторинг қилишнинг илмий асосланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти шундан иборатки, тупроқ унумдорлигининг диагностик кўрсаткичлари ва органик углерод захирасини тавсифловчи турли мавзули хариталар ҳамда суғориладиган тупроқларда қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигига таъсир этувчи омиллар таркиби ва уларнинг улушини аниқлаш имконини берувчи кўп омилли эконометрик модели иқлим ўзгариши шароитида тупроқ-иқлим шароитларини ҳисобга олган ҳолда ер ресурсларидан барқарор фойдаланишда тупроқларнинг экологик-биологик ҳолатини яхшилашга йўналтирилган комплекс агромелиоратив чора-тадбирларни белгилашда асос бўлиб хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Оролбўйи суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларининг экологик-биологик ҳолатини диагностикасида замонавий ёндашувлар бўйича олинган илмий натижалар асосида:

тупроқлар унумдорлигининг диагностик кўрсаткичларини тавсифловчи турли мавзули электрон хариталар Амударё ва Чимбой туманлари қишлоқ хўжалиги бўлимида амалиётга жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2019 йил 06 августдаги №02/022-1595-сон маълумотномаси). Натижада ҳудуд суғориладиган тупроқларининг унумдорлигини сақлаш ва ерлардан қишлоқ хўжалигида самарали фойдаланиш бўйича агромелиоратив

тадбирлар белгилашда илмий асос бўлиб хизмат қилган;

тупроқлар биологик параметрларини худудий ўзгаришини акс эттирувчи мавзули электрон хариталар Амударё ва Чимбой туманлари қишлоқ хўжалиги бўлимда амалиётга жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2019 йил 06 августдаги №02/022-1595-сон маълумотномаси). Натижада туман фермер хўжалиқларининг ихтисослашувини ва тупроқ-иқлим шароитларини ҳисобга олган ҳолда тупроқнинг барқарор унумдорлигини таъминлашда биологик жараёнларни тартибга солиш ва мақбуллаштиришга йўналтирилган деградацияга қарши комплекс чоратадбирлар ишлаб чиқиш имконини берган;

тупроқлар биологик кўрсаткичларини шўрланишнинг турли типи ва даражалари таъсирида ўзгариши бўйича ишлаб чиқилган биодиагностика мезонлари Қорақалпоғистон Республикаси Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш қўмитасида амалиётга жорий этилган (Қорақалпоғистон Республикаси Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш қўмитасининг 2019 йил 24 июлдаги №01/18-07-2416-сон маълумотномаси). Натижада шўрланган тупроқларнинг экологик-биологик ҳолатини баҳолаш асосида қишлоқ хўжалиқ ерларини муҳофаза қилиш ва унумдорлигини мақбуллаштириш тадбирларини ишлаб чиқиш имконини берган;

тупроқлардаги органик углерод захирасини тавсифловчи модел хариталар Қорақалпоғистон Республикаси Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш қўмитасида амалиётга жорий этилган (Қорақалпоғистон Республикаси Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш қўмитасининг 2019 йил 24 июлдаги №01/18-07-2416-сон маълумотномаси). Натижада углерод секвестрациясини ошириш орқали тупроқдаги органик модда миқдорини сақлаш, тупроқ унумдорлигини барқарор бошқариш ҳамда глобал иқлим ўзгариши жараёнларининг салбий оқибатларини юмшатиш бўйича худуднинг тупроқ-иқлим шароитларига мос тадбирлар мажмуини белгилаш имконини берган;

қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлиги бўйича тузилган кўп омилли эконометрик модели Қорақалпоғистон Республикаси Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш қўмитасида амалиётга жорий этилган (Қорақалпоғистон Республикаси Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш қўмитасининг 2019 йил 24 июлдаги №01/18-07-2416-сон маълумотномаси). Натижада худудда шўрланиш жараёнини келтириб чиқарувчи омиллар ўртасидаги боғлиқликлар зичлигини таҳлил қилиш асосида худуд ерларининг ҳолатини мониторинг қилиш, шўрланган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигини оширишга йўналтирилган тадбирларни ишлаб чиқишда илмий асос сифатида хизмат қилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари ҳар йили ТошДАУнинг махсус комиссияси томонидан синовдан ўтказилиб, ижобий баҳоланган. Тадқиқот материаллари илмий ҳисоботлар кўринишида ТошДАУ илмий Кенгашида, халқаро ва республика илмий-амалий

анжуманларида (Москва, Барнаул, Владимирск, Астрахань, Тошкент, Самарқанд) маъруза қилинган ва муҳокамадан ўтган. Олинган натижалар асосида 2 та маълумотлар базаси тузилган ва муаллифлик гувоҳномаси олинган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 23 та илмий мақола чоп этилган, шулардан, 1 та монография, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 9 та мақола, жумладан, 8 таси республика, 1 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, 6 та боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 193 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади, вазифалари, объект ва предметлари тавсифланган, Ўзбекистон Республикаси 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 диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Шўрланган тупроқларнинг экологик-биологик ҳолати ва уларни диагностика қилишда замонавий ёндашувлар**» деб номланган биринчи боби икки қисмга бўлинган бўлиб, «Деградация жараёнларини тупроқ унумдорлик ҳолатини белгиловчи диагностик кўрсаткичларига таъсири» деб номланган биринчи қисмида деградация жараёнларининг тупроқларнинг асосий генетик хоссаларига ва биологик фаоллигига бўлган таъсирини ўрганиш ҳамда унинг таъсир даражасини баҳолашда тупроқнинг умумий биологик фаоллигини белгиловчи интеграл кўрсаткичлардан фойдаланишга қаратилган илмий ишларнинг таҳлили келтирилган. «Тупроқнинг экологик-биологик ҳолатини диагностикасида замонавий ёндашувлар» деб номланган иккинчи қисмида тупроқлар ҳолатини диагностика қилишда замонавий геоахборот технологияларидан ва моделлаштириш усулларида фойдаланиш бўйича республикамиз ва чет давлатларида олиб борилаётган тадқиқотлар кенг ёритилган. Адабиётлар шарҳининг хулоса қисмида шўрланган тупроқларнинг экологик-биологик ҳолатини замонавий ёндашувлардан фойдаланган ҳолда комплекс ўрганиш ва улар асосида турли мавзули электрон хариталар яратиш, шунингдек, моделлаштириш усуллари орқали шўрланган ерларни муҳофаза қилиш ва улар унумдорлигини мақбуллаштиришда тупроқларни умумий биологик фаоллиги даражасини баҳолаш муҳим аҳамиятга эга эканлиги тўғрисида хулосалар қилинган.

Диссертациянинг «**Оролбўйи худуди табиий-иқлим шароитининг ўзига хос хусусиятлари ва тадқиқот услублари**» деб номланган иккинчи бобида тадқиқот ҳудудининг ўзига хос табиий шароитларининг тупроқ шаклланиши ва шўрланиш жараёнининг юзага келишидаги аҳамияти, тадқиқот ҳудуди тупроқ қопламини ўрганиш бўйича олиб борилган топографик-геодезик тадқиқотлар ва қўлланилган услублар тўғрисида маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Оролбўйи худудида тарқалган суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларнинг хоссалари ва уларни шўрланиш таъсирида ўзгариши**» деб номланган учинчи бобида ҳудуд тупроқларининг хосса-хусусиятларига шўрланиш жараёнининг таъсирини ўрганиш бўйича олинган тадқиқот натижалари келтирилган.

Оролбўйи тупроқларининг морфологик хусусиятларини ўрганиш натижасида ҳудуд тупроқларининг шаклланиши ва ривожланиши доимий равишда ўзгариб турувчи ташқи муҳит омиллари билан ўзаро чамбарчас боғлиқликда кечиши маълум бўлди. Тупроқлардаги шўрланиш ҳамда намланиш режимининг ўта ўзгарувчанлиги тупроқ қопламининг тузилиши ва таркибида, шунингдек, уларнинг хилма-хиллигини белгиловчи ўсимлик қопламида ҳам сезиларли из қолдиради. Қўриқ шўрҳоклардан шўрланмаган эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар томон профилда гумусли қатлам қалинлигининг ошиши, механик таркибининг оғирлашиши ва структурасининг яхшиланиши билан характерланади. Умуман олганда, профил ўртасида юпқа қумли қатламнинг мавжудлиги ва чуқурлашган сари кучайиб боровчи гилланиш белгиларини турли даражада ифодаланиши ўтлоқи-аллювиал тупроқларнинг ўзига хос морфологик хусусиятларидан ҳисобланади.

Ўрганилган тупроқларда шўрланиш даражасининг турлича эканлиги, яъни тупроқ профили бўйлаб кучсиз, ўртача, кучли ва жуда кучли шўрланган қатламлар алмашилиб туради. Тупроқ профили бўйлаб тузларнинг тарқалишида ер юзасига яқин жойлашган минераллашган грунт сувлари таркибидаги тузлар миқдори билан ўзаро боғлиқлик кузатилади. Тузлар миқдори аксарият ҳолларда пастдан юқорига қараб ошиб боради ва устки қатламда максимал миқдорни ташкил этади. Баъзи ҳолларда эса бу қонуниятнинг турли механик таркибга эга бўлган қатламлардаги тузларнинг ҳар хил тўпланиши таъсирида ўзгариши кузатилади. Шўрланмаган ва кучсиз шўрланган тупроқларнинг устки 0-30 см қатламидаги тузлар захираси 9,43 дан 17,74 т/га гача ораликда ўзгариб туради.

Тупроқ таркибидаги қуруқ қолдиқ миқдорининг ошиши билан тузлар захирасининг ҳам ортиши кузатилади. Ўртача ва кучли даражада шўрланган тупроқларда бу кўрсаткич 25,13-61,39 т/га, жуда кучли шўрланган ва шўрҳокларда эса 185,81-222,20 т/га атрофида ўзгариб туради (1-жадвал).

Ўрганилган ҳудудда грунт сувлари жойлашиш чуқурлиги 1,0-1,5 метрни ташкил этади. Таркибидаги қуруқ қолдиқ миқдори бўйича грунт сувларининг минераллашанлик даражаси кучсиз (1-3 г/л), ўртача (3-10 г/л),

кучли (10-25 г/л), жуда кучли (25-50 г/л) минераллашган ва намокобларга (>50 г/л) тўғри келади.

1-жадвал

Худуд тупроқларидаги тузлар захираси, т/га

Тупроқ айирмалари номи	Тузлар захираси ҳисобланган қатлам чуқурлиги, см		
	0-30	0-50	0-100
Кесма-1. Янгидан суғор-н ўтлоқи аллювиал тупроқ, кучсиз шўр-н, сульфатли тип, Қиличбой массиви	17,74	28,92	49,01
Кесма-4. Эскидан суғор-н ўтлоқи аллювиал тупроқ, кучсиз шўр-н, хлорид-сульфатли, Қиличбой массиви	9,43	14,77	30,09
Кесма-27. Янгидан суғор-н ўтлоқи аллювиал тупроқ, ўртача шўр-н, хлорид-сульфатли ҚҚДИТИ хўжалиги	25,13	38,20	58,53
Кесма-10. Янгидан суғор-н ўтлоқи аллювиал тупроқ, кучли шўр-н, хлорид-сульфатли, Манғит массиви	61,39	85,86	124,84
Кесма-35. Янгидан суғор-н ўтлоқи аллювиал тупроқ, жуда кучли шўр-н, сульфат-хлоридли, Чимбой массиви	64,12	89,91	125,44
Кесма-7. Шўрхок, ташландик ер, сульфат-хлоридли, Манғит массиви	222,20	260,09	342,21
Кесма-42. Ўтлоқи шўрхок тупроқ, сульфатли, Қизилўзак массиви	185,81	255,65	359,51

Кучсиз ва ўртача минераллашган грунт сувларда куруқ қолдиқ миқдори 1,030-9,400 г/л ни, кучли ва жуда кучли минераллашганда эса 17,400-35,400 г/л ни, намокобларда эса 110,050 г/л ни ташкил қилади. Минераллашиш химизмига кўра, хлорид-сульфатли ва сульфат-хлоридли типга мансублиги кузатилади.

Умуман олганда, худуд тупроқлари шўрланиш даражаси, тузлар химизми, тузли қатламларнинг ҳамда ер ости сувларининг жойлашиш чуқурлиги билан бир-биридан фарқланади. Ўрганилган ҳар бир тупроқ айирмаси ўзига хос туз профилига, тузлар таркиби ва захирасига, турли жадалликдаги шўрланиш жараёнига эгаллиги билан характерланади. Шўрланиш типни хлорид-сульфатли ва сульфатли, баъзи жойларда сульфат-хлоридли типга мансуб тупроқлар ҳам кузатилади.

Тадқиқотлар давомида ўрганилган тупроқлар механик таркибининг ниҳоятда хилма-хиллиги, яъни профил бўйлаб қумлоқ ва қумли қатламлардан оғир лойли қатламларгача учраши кузатилади. Тупроқларда физик лой миқдорининг (<0,01 мм) жуда кенг ораликда, яъни 5,5 ва 72,7 % атрофида тебраниб туриши ва механик заррачалар орасида, асосан, йирик чанг ва майда кум заррачаларининг устунлик қилиши кузатилди. Ўрганилган тупроқлар механик таркибининг ўзига хос хусусиятларидан бири бу улар профилининг серқатламлилиги ва механик заррачалар миқдорининг кескин ўзгарувчанлигидир. Бу хусусият баъзи жойларда қумоқли қатламларни қумлоққача, қумли қатламларни эса лойгача алмашилиши билан намоён бўлади. Механик элементлар миқдорининг бундай кескин тебраниши аллювиал ётқизиқларнинг кескин ва контраст ўзгарувчан литологияси билан боғлиқдир.

Ўрганилган тупроқлар умумий физикавий хоссаларининг ўзгариши биринчи навбатда уларнинг механик таркиби ва органик моддалар миқдорига

боғлиқдир. Тупроқ қатламларидаги ҳажм ва солиштирама оғирлик миқдорининг ўзгариши тупроқ профили бўйлаб ғовакликнинг тебранишига олиб келади. Суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларнинг устки қатламида ҳажм оғирлиги $1,29-1,37 \text{ г/см}^3$, солиштирама оғирлик $2,60-2,67 \text{ г/см}^3$ ва умумий ғовакликнинг миқдори $45,5-50,4\%$ атрофида тебраниб турди. Кўриқ шўрхоқларнинг профили бўйлаб эса бу кўрсаткичлар $1,39-1,55, 2,67-2,75 \text{ г/см}^3$ ва $43,6-48,9\%$ ни ташкил этди. Шундай қилиб, шўрланмаган ва кучсиз шўрланган эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар энг мақбул физикавий хоссаларга эга эканлиги билан тавсифланади.

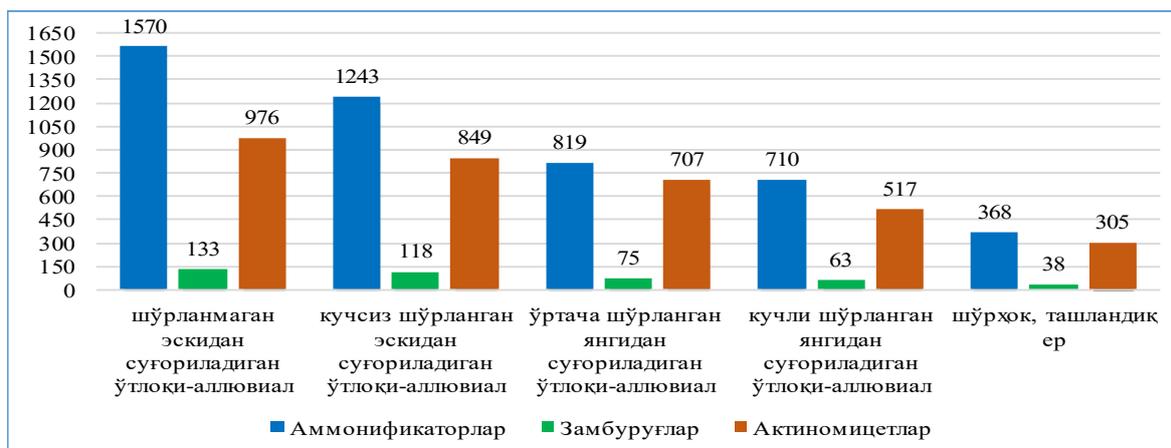
Изланишлар олиб борилган ҳудуд тупроқлари гумусга унча бой эмаслиги билан тавсифланади. Гумус миқдорининг профил бўйлаб тақсимланиши тупроқнинг механик таркиби, суғориш даври давомийлиги ва шўрланиш хусусиятлари билан белгиланади. Ҳудуд тупроқлари гумус миқдори билан таъминланганлиги бўйича 3 гуруҳга ажратилди: ўртача таъминланган (гумус миқдори – $1,0-1,5\%$) – шўрланмаган ва кучсиз шўрланган эскидан ва янгидан суғориладиган тупроқлар, гумус миқдори $1,0 - 1,36 \%$; паст таъминланган ($0,5-1,0 \%$) – баъзи кучсиз, шунингдек, ўрта, кучли ва жуда кучли шўрланган янгидан суғориладиган тупроқлар ва ўтлоқи шўрхоқ тупроқлар, гумус миқдори $0,58-0,98 \%$; жуда паст таъминланган ($<0,5 \%$) - типик шўрхоқлар, гумус миқдори $0,17-0,49 \%$ ни ташкил этади.

Ҳудуд тупроқларида озика элементлари миқдорининг ўзгариши гумус миқдорига боғлиқ ҳолда кечади. Шўрланмаган ва кучсиз шўрланган эскидан ва янгидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларнинг юқори ҳайдалма қатламида ялпи азот миқдори $0,080-0,118\%$, янгидан суғориладиган ўртача ва кучли шўрланган тупроқларда $0,057-0,083\%$, янгидан суғориладиган жуда кучли шўрланган ва шўрхоқ тупроқларда $0,020-0,053\%$ ни ташкил қилади. Ўрганилган тупроқлар ҳаракатчан фосфор ва алмашинувчан калий миқдори бўйича, асосан, ўртача, кам ва жуда кам таъминланган тупроқлар гуруҳларига ажратилади. Ўрганилган тупроқларда карбонатлар миқдори профил бўйлаб $6,96-10,40 \%$ оралиғида тебраниб туради. Ушбу тупроқларда гипсининг энг катта миқдори устки қатламларга тўғри келади ва $0,114-0,860 \%$ оралиғида тебраниб туради. Ўрганилган тупроқлар асосан, кучсиз ишқорий муҳитга эга бўлиб, $\text{pH } 7,4-7,7$ оралиғида ўзгариб туради.

Диссертациянинг «**Оролбўйи ҳудуди тупроқларининг биологик хоссалари ва уларга шўрланишнинг таъсири**» деб номланган тўртинчи бобида микроорганизмлар миқдори, ферментлар фаоллиги ва нафас олиш жадаллигининг шўрланишнинг турли даражалари таъсирида ўзгаришини ўрганиш, тупроқ биологик фаоллиги ва тупроқ хоссалари ўртасидаги коррелятив боғлиқликларни аниқлаш ҳамда тупроқ биодиагностикасига оид комплекс тадқиқотлар натижалари келтирилган.

Ўрганилган тупроқларнинг агрофизикавий, кимёвий ва агрокимёвий хоссаларини турличалиги тупроқ микроорганизмларининг тарқалишида ҳам намоён бўлади. Тадқиқотлар натижасига кўра, ўрганилган микроорганизмлар миқдорининг шўрланиш даражаларига боғлиқ равишда сезиларли ўзгариши

кузатилади (1-расм). Уларнинг энг катта миқдори шўрланмаган ва кучсиз шўрланган эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларга тўғри келади.



1-расм. Микроорганизмлар миқдорининг шўрланиш даражалари таъсирида ўзгариши (мавсумий динамика бўйича ўртача, 1 г/минг дона)

Янгидан суғориладиган кучли ва жуда кучли даражада шўрланган ўтлоқи-аллювиал ва шўрҳок тупроқларда ўрганилган микроорганизм гуруҳларининг суист ривожланганлиги маълум бўлди. Бу ҳолатни ўсимлик қопламанинг сийраклиги ва органик моддалар миқдорининг камлиги билан изоҳлашимиз мумкин. Шунингдек, микроорганизмлар миқдори тупроқнинг устки гумус ва озика элементлари билан етарлича таъминланган қатламларида кўп бўлиши кузатилди. Тупроқ профили бўйлаб чуқурлашган сари уларнинг миқдори кескин камайиб боради.

Ўрганилган ҳудуднинг ноқулай иқлим шароитлари, яъни ёзнинг юқори ҳароратлари, ҳаво нисбий намлигининг пастлиги, тупроқдан намликни тезда парланиб кетиши ҳамда органик модда миқдорининг камлиги ушбу тупроқларнинг микробиологик фаоллигини сусайишига олиб келади. Шу боис, микроорганизмларнинг жадал фаолияти баҳорги мавсумга, энг суист фаолияти ёзги даврга тўғри келди ва кузга бориб улар миқдорининг сезиларли ошиши кузатилади.

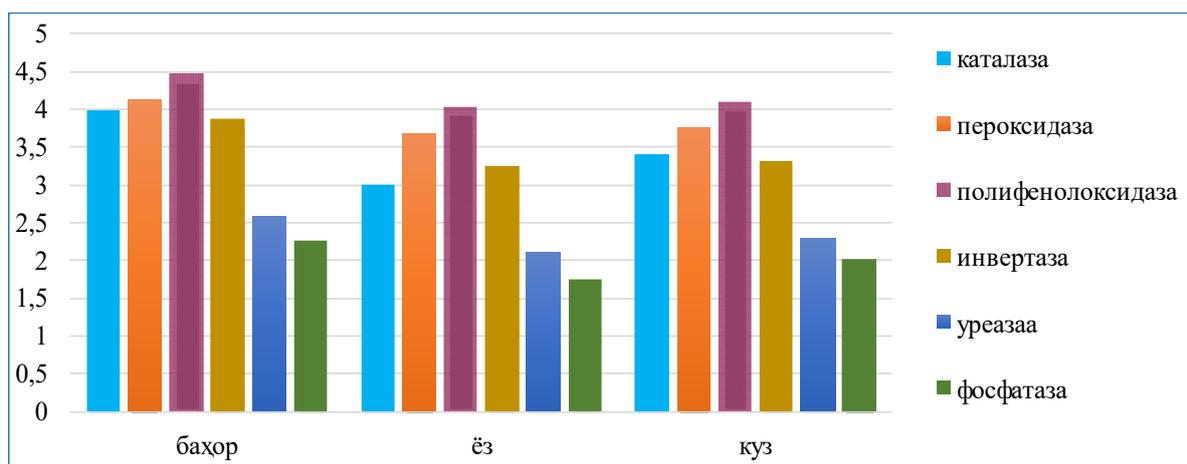
Тупроқлар ферментатив фаоллигининг шаклланиши тупроқ ҳосил бўлишининг экологик-биологик омиллари билан ўзаро боғлиқликда амалга ошади. Ўрганилган тупроқлар органик модда миқдорининг нисбатан камлиги, озика элементлари билан кам таъминланганлиги ва турли даражада шўрланганлиги боис кучсиз ферментатив фаолликка эгаллиги маълум бўлди.

Оксидланиш-қайтарилиш реакциялари тупроқда гумус моддаларини ҳосил бўлиш жараёнида асосий бўгин ҳисобланади. Ҳудуднинг шўрланмаган ва кучсиз шўрланган эскидан ва янгидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларида оксидазалар фаоллигининг нисбатан юқорилиги қайд этилди, бунга кўра каталаза фаоллиги $2,9-4,3 \text{ см}^3 \text{ O}_2 \text{ 1г/1 дақиқани}$, пероксидаза ҳамда полифенолоксидаза фаоллиги $3,14-4,32$ ва $3,23-4,68 \text{ мг пурпургаллин 100г/24 соатни ташкил этди}$. Ўртача шўрланган тупроқларда каталаза фаоллиги $2,2-2,5 \text{ см}^3 \text{ O}_2 \text{ 1г/1 дақиқага}$, пероксидаза ва полифенолоксидазалар

2,70-2,86 ва 2,73-2,89 мг пурпургаллин 100г/24 соатга тенг бўлди. Кучли ва жуда кучли шўрланган тупроқларда уларнинг энг кам фаоллиги кузатилди ва каталаза фаоллиги $1,2-2,0 \text{ см}^3 \text{ O}_2 \text{ 1г/1 дақиқани}$, пероксидаза ва полифенолоксидазалар фаоллиги 2,10-2,67 ва 2,12-2,70 мг пурпургаллин 100г/24 соатни ташкил этди. Бу ҳолат органик модда миқдорининг камлиги, сувда эрувчан тузлар миқдорининг юқорилиги ва механик элементлар орасида қум заррачаларининг устунлик қилиши билан изоҳланади. Ҳудуд тупроқларида тахминий гумификация коэффиценти 0,9-1,1 атрофида эканлиги аниқланди.

Гидролазалар гуруҳига мансуб ферментлар (инвертаза, фосфатаза ва уреаз) бўйича ҳам оксидазалар фаоллигига ўхшаш ҳолат кузатилади. Бу эса оксидланиш-тикланиш ва гидролитик ферментлар фаоллиги бевосита тупроқдаги гумус, озика элементлари миқдори, механик таркибга ва ҳудуднинг гидротермик режимига боғлиқлигидан далолат беради. Ўрганилган тупроқларда инвертаза фаоллигининг тебраниш чегаралари 1,50 - 4,15 мг глюкоза 1г/24 соат, уреаз фаоллиги 1,06-2,76 мг NH_3 10г/24 соат, фосфатаза фаоллиги 0,57-2,38 мг P_2O_5 10г/24 соат оралиғида эканлиги маълум бўлди. Ўрганилган тупроқларни каталаза ва фосфатаза ферменти билан таъминланганлиги бўйича жуда кучсиз, кучсиз ва ўртача фаолликка, инвертаза ва уреаз ферментлари бўйича эса фақат жуда кучсиз фаолликка эга эканлиги аниқланди.

Ферментлар фаоллигини мавсумий динамикада ўзгаришини ўрганиш улар фаоллигининг гидротермик шароитлар таъсирида ўзгаришини ҳамда турли физик-кимёвий хоссаларга эга тупроқлар учун умумий қонуниятларни аниқлаш имконини беради (2-расм). Олинган маълумотлар ушбу тупроқларда ферментлар баҳорда – максимум, ёзда – минимум, кузда эса ўртача фаолликка эга эканлигини кўрсатди.



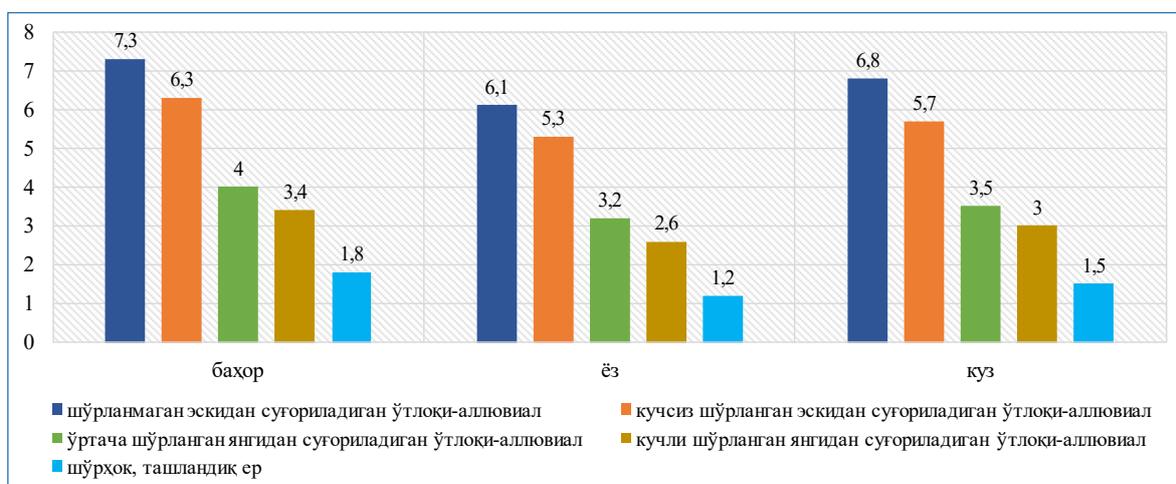
2-расм. Янгидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар ферментатив фаоллигининг мавсумий динамикаси

(каталаза - $\text{см}^3 \text{ O}_2 \text{ 1г/1 дақиқа}$; пероксидаза ва полифенолоксидазалар – мг пурпургаллин 100г/24 соат; инвертаза - мг глюкоза 1г/24 соат; уреаз - мг NH_3 10г/24 соат; фосфатаза - мг P_2O_5 10г/24 соат)

Ферментлар фаоллигининг энг юқори кўрсаткичлари устки қатламларга тўғри келди, пастки қатламларда эса улар фаоллиги кескин

камайди, баъзи ҳолларда умуман учрамади (шўрҳок), буни тузларнинг ферментлар фаоллигига тўғридан-тўғри кўрсатаётган таъсири ҳамда ушбу тупроқлар профилида органик моддаларнинг кам тўпланганлиги билан тушунтириш мумкин.

Тупроқнинг нафас олиш хусусияти биологик фаолликнинг ўзгармас кўрсаткичларидан бири ҳисобланади. Олинган маълумотлар кўра, ўрганилган тупроқлардан CO₂ газини ажралиб чиқиши тупроқ микроорганизмлари миқдори, агрохимёвий ва агрофизикавий хоссалари, шўрланиш даражаси ва ҳудуднинг тупроқ-иқлим шароитларига боғлиқ ҳолда ўзгаради. Ҳудуд тупроқларида баҳорда етарлича намлик ҳамда ҳаво ҳарорати оптимал бўлганда CO₂ нинг фаол ажралиб чиқиши, ёзда куруқ иқлим шароитида сусайиши ва кузда яна бироз ошиши кузатилди (3-расм).



3-расм. Ҳудуд тупроқлари нафас олиш хусусиятининг мавсумий динамикаси, мг CO₂/10г

Ўрганилган тупроқларда нафас олиш жадаллигининг 1,3-7,3 мг CO₂/10г атрофида тебраниб туриши қайд этилди. Унинг энг юқори қийматлари шўрланмаган ва кучсиз шўрланган эскидан ва янгидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларда кузатилади. Шўрҳок тупроқларда юқори миқдордаги захарли тузларнинг таъсири туфайли нафас олиш жадаллигининг жуда сустлиги аниқланди. Тупроқларда CO₂ нинг юқори кўрсаткичлари устки органик ва озиқа моддаларига бой қатламлар учун характерлидир.

Биологик фаоллик тупроқнинг кўп функцияли тавсифи сифатида ташқи муҳитнинг бир қатор омиллари ҳамда тупроқ хоссалари таъсирида ўзгаради. Тадқиқотлар давомида ўрганилган тупроқларнинг биологик фаоллиги билан гумус миқдори ўртасида яқин боғлиқлик аниқланди ва корреляция коэффиценти $r=0,74-0,98$ атрофида бўлди. Шунингдек, микроорганизмлар миқдори билан умумий азот $r=0,86-0,96$ ва фосфор $r=0,75-0,98$ ўртасида, ферментлар фаоллиги билан умумий азот $r=0,92-0,96$ ва фосфор $r=0,80-0,89$ ўртасида, тупроқнинг нафас олиш хусусияти билан азот $r=0,96$ ва фосфор $r=0,88$ ўртасида ҳам узвий боғлиқлик намоён бўлди. Тупроқдаги биологик жараёнларни бошқаришда физик хоссалар муҳим ўрин эгаллайди. Шунга

кўра, тупроқнинг нафас олиш жадаллиги ($r=0,72-0,78$), микроорганизмлар миқдори ($r=0,74-0,82$, $r=0,70-0,79$) ҳамда ферментлар фаоллиги ($r=0,76-0,84$) билан ғовақлик ва механик таркиби ўртасида ўзаро боғлиқлик мавжудлиги кузатилди.

Ҳозирги вақтда тупроқ унумдорлигини баҳолашда ва диагностика қилишда биологик усуллардан ҳам кенг фойдаланилмоқда. Ушбу усул тупроқларнинг умумий биологик фаоллик даражасини баҳолаш, чўл тупроқ ҳосил бўлиш шароитида комплекс ҳамда қиёсий таҳлилларни ўтказиш, тупроқнинг биологик фаоллигига унинг асосий хоссалари ва шўрланиш даражаларининг таъсирини тавсифлаш, микробиологик ва биокимёвий жараёнларнинг ўзгаришлари тўғрисида тасаввурга эга бўлиш ҳамда тупроқларнинг экологик-генетик хусусиятларини очиб бериш имконини беради. Таъкидлаш жоизки, тупроқларнинг экологик-биологик ҳолатини биодиагностика усуллари орқали баҳолаш учун тупроқ биологик фаоллигининг турли параметрларини ифодаловчи энг информатив кўрсаткичларни бир вақтнинг ўзида бир-бирига боғлаган ҳолда ўрганиш талаб этилади. Қайсики бу усул орқали тупроқнинг умумий нисбий биологик фаоллигини аниқлаш асосида тупроқлар экологик-биологик ҳолатининг интеграл кўрсаткичи қийматини аниқлаш мумкин. Шунга боғлиқ ҳолда, тадқиқотларимиз давомида ТЭБҲИК қийматини аниқлаш мақсадида гумус миқдори, микроорганизмлар миқдори, ферментлар фаоллиги ҳамда тупроқнинг нафас олиш хусусияти каби қатор информатив кўрсаткичлардан фойдаланилди (2-жадвал).

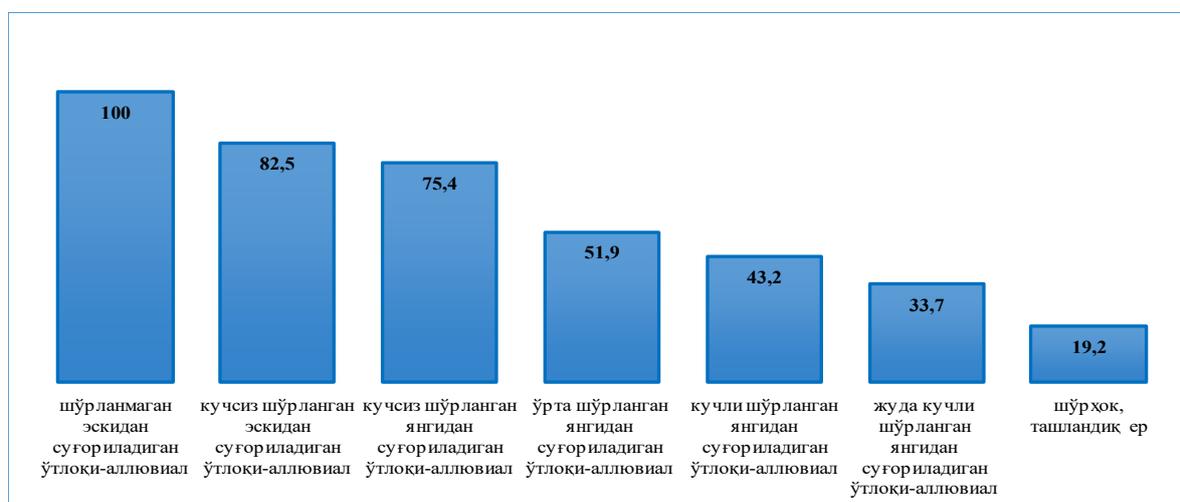
2-жадвал

Ўрганилган тупроқларнинг умумий нисбий БФ, тах йиғиндига нисбатан % ҳисобида

Гумус, %	Нафас олиш жадаллиги, CO ₂ , мг/10г	Каталаза, см ³ O ₂ 1г/1 дақиқа	Пероксидза	Полифенолоксидза	Инвертаза, мг глюкоза 1 г/24 соат	Уреаза, мг NH ₃ 10 г/ 24 соат	Фосфатаза, мг P ₂ O ₅ 10 г/ 24 соат	Аммонификагорлар	Замбуруғлар	Актиномицетлар
			мг пурпургалин 100г/ 24 соат					1г/минг дона		
Эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқ, шўрланмаган										
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқ, кучсиз шўрланган										
89,7	86,1	67,2	83,4	84,7	85	83,9	78,4	77	88,5	84,1
Янгидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқ, кучсиз шўрланган										
85,3	67,7	51,6	74,3	76,6	87	90,8	83,3	78,2	61,9	73,2
Янгидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқ, ўртача шўрланган										
66,2	53,2	50	51	53	46,8	43,2	29,3	50	56,1	72,4
Янгидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқ, кучли шўрланган										
52,9	44,8	38,5	42	44,2	42,2	36,7	26,1	47,8	47,1	52,9
Янгидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқ, жуда кучли шўрланган										
44,9	26,9	24,6	33	35	33,5	28	21,1	39,8	37,1	47,1
Шўрхоқ, ташландиқ ер										
20,6	18,9	18	14	15,3	18,6	12,2	17,6	23	19,8	33,2

Ўрганилган тупроқларнинг экологик-биологик ҳолатининг интеграл кўрсаткичи қийматига кўра уларни қуйидаги камайиб борувчи қаторга жойлаштириш мумкин: эскидан суғориладиган шўрланмаган ўтлоқи-аллювиал > эскидан ва янгидан суғориладиган кучсиз шўрланган ўтлоқи-

аллювиал > янгидан суғориладиган ўртача шўрланган ўтлоқи-аллювиал > янгидан суғориладиган кучли шўрланган ўтлоқи-аллювиал > янгидан суғориладиган жуда кучли шўрланган ўтлоқи-аллювиал > ўтлоқи шўрҳок (4-расм).



4-расм. Оролбўйи худудида тарқалган тупроқлар экологик-биологик ҳолатининг интеграл кўрсаткичи қиймати (ТЭБҲИК), %

Тупроқларнинг экологик-биологик ҳолатини интеграл кўрсаткичи қиймати асосида тупроқнинг умумий биологик фаоллиги даражасини баҳолаш имконин берувчи биодиагностика мезонлари ишлаб чиқилди ва тупроқлар тегишли гуруҳларга ажратилди (3-жадвал).

3-жадвал

Худуд тупроқларининг ТЭБҲИК қиймати асосида умумий биологик фаоллиги даражасини баҳолаш

Тупроқларнинг умумий биологик фаоллиги даражаси	ТЭБҲИК қиймати, %	Тупроқлар
Жуда юқори	81-100	- ушбу гуруҳга шўрланмаган ва кучсиз шўрланган эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар киритилди
Юқори	61-80	- ушбу гуруҳга янгидан суғориладиган кучсиз шўрланган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар киритилди
Ўртача	41-60	- ушбу гуруҳга янгидан суғориладиган ўртача ва кучли шўрланган тупроқлар киритилди
Паст	21-40	- ушбу гуруҳга янгидан суғориладиган жу да кучли даражада шўрланган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар киритилди
Жуда паст	< 20	- ушбу гуруҳга ўтлоқи шўрҳоклар киритилди

Шундай қилиб, олиб борилган тадқиқот натижалари биологик фаолликнинг интеграл кўрсаткичидан худуд тупроқларининг ташқи таъсирларга реакциясини, шунингдек, тупроқ унумдорлигини сақлаш ва ошириш бўйича амалга ошириладиган чора-тадбирларнинг самарадорлигини баҳолашда кенг фойдаланиш мумкинлигини кўрсатади.

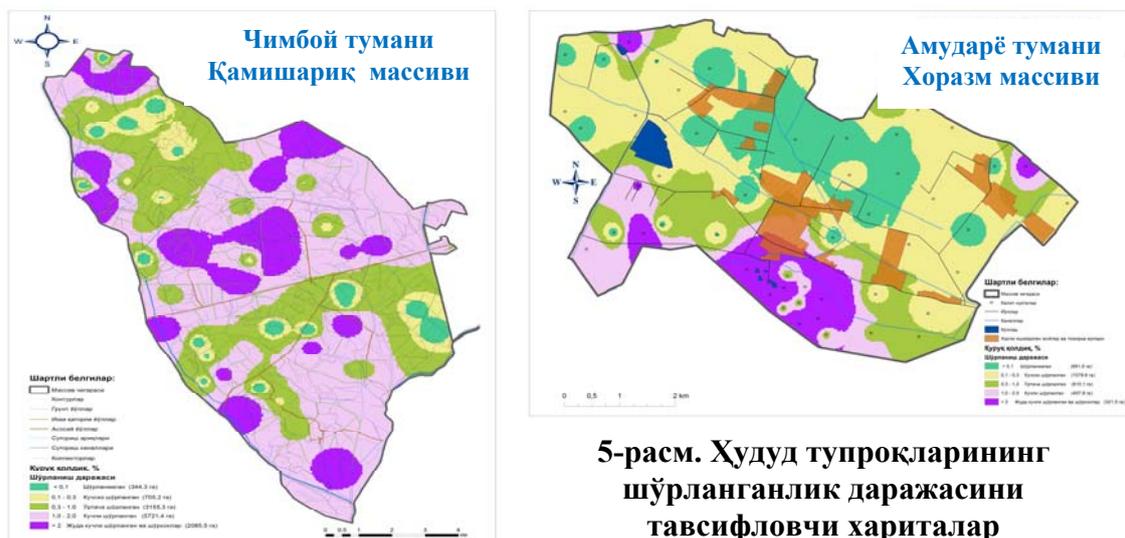
Диссертациянинг «**Геоахборот тизимлари асосида суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларнинг экологик-биологик ҳолатини**

тавсифлаш» деб номланган бешинчи бобида тупроқ қопламига деградация жараёнлари таъсирини таҳлил қилишда геоахборот технологияларидан фойдаланиш зарурати, афзалликлари ва имкониятларига доир маълумотлар баён қилинган. Шу мақсадда замонавий геоахборот технологияларини қўллаган ҳолда Қорақалпоғистон Республикаси Амударё тумани Хоразм массиви ва Чимбой тумани Қамишариқ массиви тупроқлари учун турли мавзули хариталар тузилган бўлиб, ушбу хариталар тадқиқот ҳудуди тупроқларининг 0-30 см қатламидаги шўрланганлик даражасини, механик таркибини, гумус миқдори ва захирасини, ҳаракатчан фосфор, алмашинувчан калий, аммонификаторлар миқдори, инвертаза, каталаза, уреаза, фосфатаза ферментлари фаоллиги, тупроқнинг нафас олиш жадаллиги, тупроқдаги органик углерод захирасини тавсифлаш каби маълумотларни ўз ичига олади.

Суғориладиган тупроқларда деградация жараёнларини ривожланишига олиб келадиган салбий омиллар сифатида шўрланиш, ҳайдов ости қатламининг зичлашиши, гумус ва озика элементлари миқдорининг камайиши кабиларни санаб ўтишимиз мумкин. Бу каби муаммоларни бартараф этишда биринчи навбатда ҳудуднинг тупроқ-иқлим шароитлари ва тупроқнинг агрофизик хусусиятлари эътиборга олинади.

Яратилган харита маълумотларига кўра, Хоразм массивида оғир кумокли тупроқлар 2034,7 га, ўрта кумокли тупроқлар 760,7 га, енгил кумокли тупроқлар 813,7 га ва Қамишариқ массивида эса оғир кумокли тупроқлар 5823,1 га, ўрта кумокли тупроқлар 4547,7 га, енгил кумокли тупроқлар 1473,7 га ва қумлоқлар 167,2 га ни ташкил этиши аниқланди.

Шўрланиш даражасига кўра эса, Хоразм массивида кучсиз шўрланган тупроқларни кенг тарқалганлиги ва улар 1578 га майдонни, шўрланмаган тупроқлар 691,0 га, энг кам майдонни жуда кучли шўрланган тупроқлар ва шўрҳоклар (321,5 га) эгаллаганлиги кузатилди. Қамишариқ массивида ўртача (3155,3 га) ва кучли (5721,4 га) шўрланган тупроқлар кенг тарқалганлиги, жуда кучли шўрланган ва шўрҳок тупроқлар 2085,5 га майдонни, кичик майдонларни эса шўрланмаган - 344,3 га ва кучсиз шўрланган тупроқлар - 705,2 га эгаллаганлиги аниқланди (5-расм).

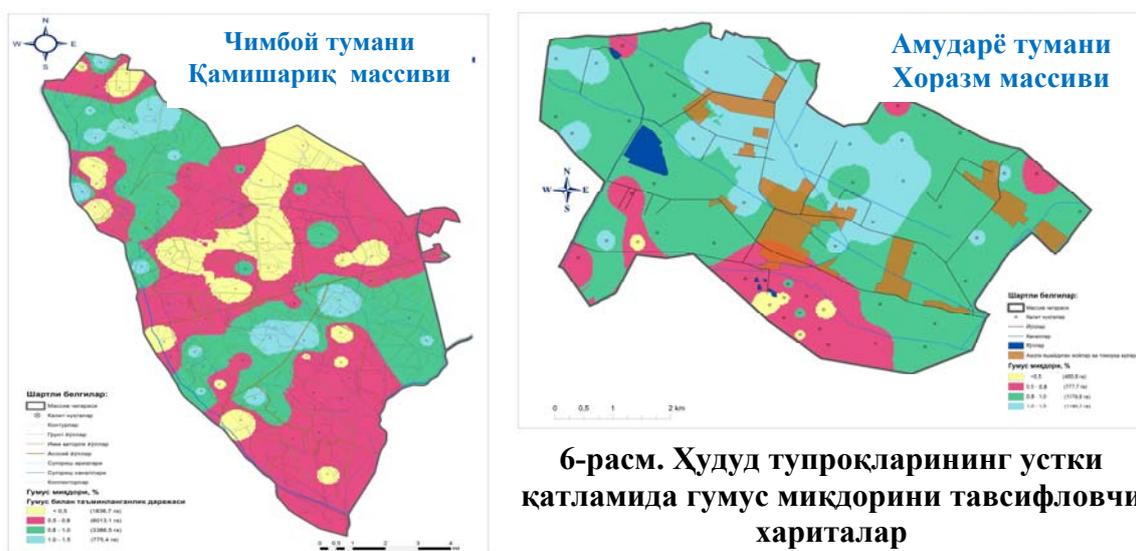


5-расм. Ҳудуд тупроқларининг шўрланганлик даражасини тавсифловчи хариталар

Бу ҳолат ҳудуднинг ноқулай тупроқ-иқлим шароити, шунингдек, агромелиоратив тадбирларни тўғри йўлга қўйилмаганлиги билан изоҳланади.

Тупроқларнинг гумус миқдори билан таъминланганлик даражасига кўра, Хоразм массивида ўртача таъминланган тупроқлар 1190,7 га, паст даражада таъминланган тупроқлар 1957,5 га ва жуда паст таъминланган тупроқлар 460,9 га майдонни ташкил қилиши аниқланди. Қамишариқ массивида гумус миқдори билан ўртача таъминланган тупроқлар ҳудуднинг 775,4 га, паст даражада таъминланган тупроқлар 9399,6 га ва жуда паст таъминланган тупроқлар эса 1836,7 га майдонни ташкил қилиши кузатилди.

Хоразм массивида энг кам майдонни гумус билан жуда паст даражада таъминланган тупроқлар гуруҳи ташкил қилган бўлса, Қамишариқ массивида энг кам майдонни ўртача таъминланган тупроқлар эгаллаган (6-расм).

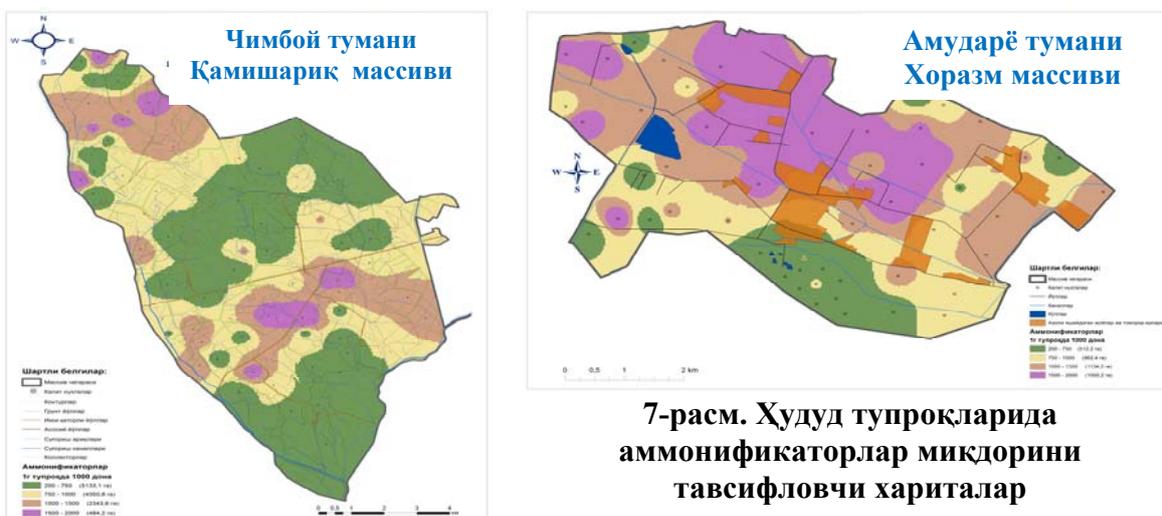


Тупроқларни гумус миқдори билан паст таъминланганлиги уларнинг гумус захирасини ҳам паст даражада бўлишига олиб келади. Хоразм массивида энг катта ҳудудни гумус захираси паст даражада бўлган тупроқлар эгаллайди ва 2289,7 га ни ташкил этади, гумус захираси ўртача даражадаги тупроқлар 1134,5 га, жуда паст даражадаги тупроқлар майдони 184,9 га дан иборат бўлди. Қамишариқ массивида ҳам гумус захираси паст даражадаги тупроқлар ҳудуднинг катта майдонини эгаллайди ва 10238,3 га ни ташкил этди. Гумус захираси ўртача даражадаги тупроқлар 391,5 га майдонни, жуда паст даражадаги тупроқлар эса 1381 га майдонни ташкил қилади.

Маълумки, қишлоқ хўжалиги ўсимликларининг нормал ҳолатда ўсиб ривожланишида тупроқдаги ҳаракатчан фосфор ва алмашинувчан калий миқдори муҳим ҳисобланади. P_2O_5 миқдори бўйича яратилган харита маълумотига кўра, Хоразм массивида энг катта майдонни ўртача таъминланган тупроқлар эгаллайди ва 1373,8 га ни, кам таъминланган тупроқлар 1350,1 га ни ва жуда кам таъминланган тупроқлар эса 885,2 га майдонни ташкил қилади. Қамишариқ массиви тупроқлари P_2O_5 билан кам ва жуда кам таъминланган гуруҳларга мансублиги кузатилди, уларнинг майдони мутаносиб равишда 2175,5 ва 9836,2 га ни ташкил этади.

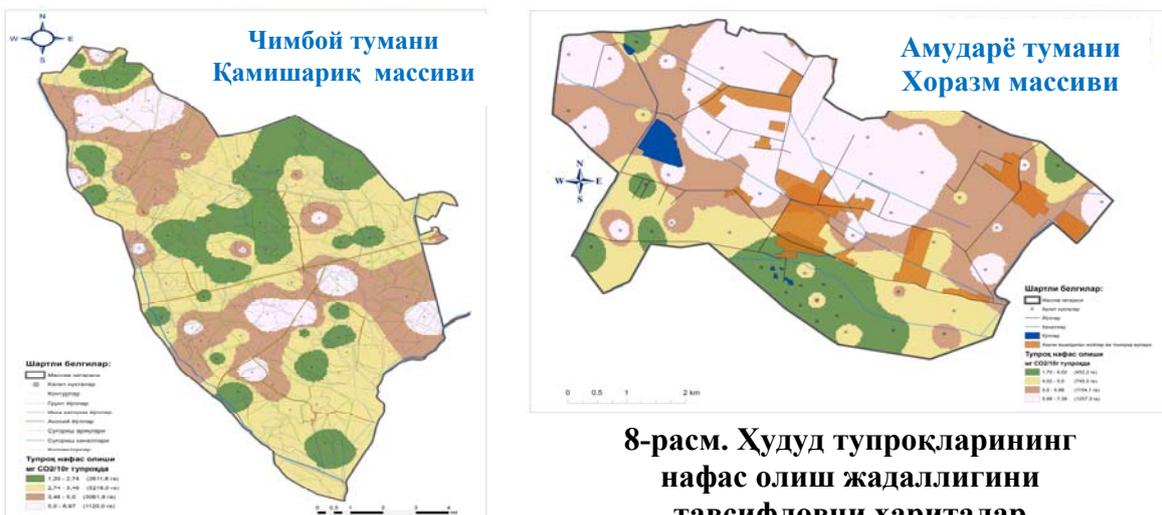
Шунингдек, K_2O билан таъминланганлиги бўйича ҳар иккала массив тупроқлари ҳам 3 гуруҳга ажратилди, яъни Хоразм массивида энг катта, яъни 1833,5 га майдонни кам таъминланган тупроқлар эгаллади, кейинги ўринда ўртача таъминланган тупроқлар бўлди ва улар майдони 1083,1 га ва жуда кам таъминланган тупроқлар эса энг кам майдонни, яъни 692,5 га ни эгаллади. Қамишариқ массивида ҳам 6238,7 га майдонни кам таъминланган тупроқлар, ўртача таъминланган тупроқлар 3065,5 га ва жуда кам таъминланган тупроқлар 2707,5 га майдонни ташкил қилади.

Ўрганилган ҳудуд тупроқларининг гумус ва озика элементлари билан нисбатан кам таъминланганлиги микроорганизмлар миқдорининг тарқалишида ҳам ўз аксини топади. Аммонификаторлар миқдори билан таъминланиш даражасига кўра, ҳудуд тупроқлари жуда кам (<1 млн/г) ва кам (1-2 млн/г) таъминланганлиги маълум бўлди (7-расм).



7-расм. Ҳудуд тупроқларида аммонификаторлар миқдорини тавсифловчи хариталар

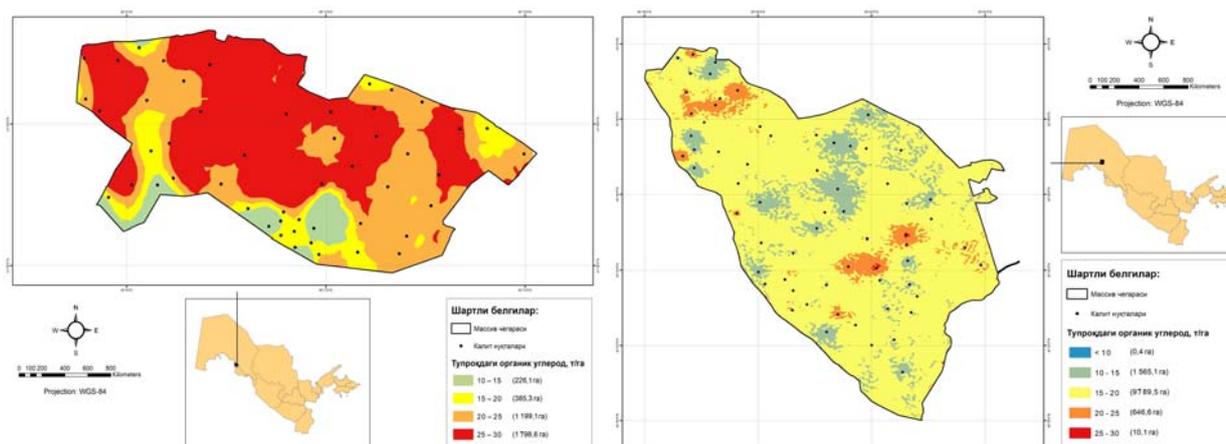
Тупроқдан ажралиб чиқадиган CO_2 газининг асосий қисми тупроқ микроорганизмлари фаолияти натижаси ҳисобланади, улар фаолиятининг сусайиши ёки ортиши билан тупроқнинг нафас олиш жадаллигини белгилаш мумкин. Нафас олиш жадаллигини баҳолаш натижаларига кўра ўрганилган ҳудуд тупроқларидан CO_2 ажралиб чиқиши жуда кучсиз (0-5 мг CO_2 10г/24с) ва кучсиз (5-10 мг CO_2 10г/24с) даражада эканлиги кузатилади (8-расм).



8-расм. Ҳудуд тупроқларининг нафас олиш жадаллигини тавсифловчи хариталар

Маълумки, тупроқ унумдорлигини шаклланиши ферментлар фаоллиги билан чамбарчас боғлиқдир. Шунингдек, ферментлар фаоллигидан тупроқ унумдорлигини аниқлашда, баҳолашда диагностик кўрсаткич сифатида фойдаланиш мумкин: ферментлар фаоллиги тупроқдаги биокимёвий жараёнларнинг жадаллиги ва йўналишини кўрсатади ва улар тупроқнинг биологик ҳолатини сезгир индикатори бўлиб ҳисобланади. Ўрганилган ҳудуд тупроқларида ферментлар фаоллигини тавсифловчи хариталар асосида ҳудуд тупроқлари инвертаза ва уреаза ферментлари бўйича жуда кучсиз, каталаза ва фосфатаза ферментлари бўйича эса жуда кучсиз, кучсиз ва ўртача фаолликка эгаллиги билан тавсифланади.

Тупроқ органик углероди (ТОУ) соғлом тупроқ кўрсаткичи сифатида иқлим ўзгариши шароитида унинг оқибатларини юмшатишда муҳим роль ўйнайди. Шунингдек, ТОУ агрегатларнинг ҳосил бўлишига имкон яратиб тупроқ структурасини яхшиланишига, ғовақлигини ошишига, ўсимликларни нормал ўсиши учун уларни етарлича ҳаво ва намлик билан таъминланишига ёрдам беради. Шу боис, ТОУ захирасини билиш тўғридан-тўғри тупроқ унумдорлигининг муҳим кўрсаткичи ҳисобланган унинг гумусли ҳолатини тавсифлаш имконини беради. Тадқиқотларимиз давомида ГАТ моделлаштириш дастури асосида Хоразм ва Қамишариқ массивлари тупроқларининг устки (0-30 см) қатламидаги ТОУ захирасини тавсифловчи электрон хариталар яратилди (9-расм).



9-расм. Хоразм ва Қамишариқ массиви тупроқларидаги органик углерод захирасини тавсифловчи модел хариталар

Олинган натижалар асосида, ҳудуд ТОУ захираси 10-30 т/га оралиғида тебраниб туриши кузатилади. Унинг қиймати бўйича барча тупроқ айирмалари жуда паст ва паст даражага эга эканлиги маълум бўлди. Хоразм массивида жуда паст даражада таъминланган тупроқлар 611,4 га, паст даражада таъминланган тупроқлар эса 2997,7 га ни ташкил қилади. Қамишариқ массивида жуда паст даражада таъминланган тупроқлар 11355 га, паст даражада таъминланган тупроқлар эса атиги 656,7 га ни ташкил қилади. Ушбу кўрсаткичлар Хоразм массиви тупроқлари унумдорлик ҳолатининг Қамишариқ массиви тупроқларига нисбатан анча яхшилигидан далолат беради.

Диссертациянинг «Иқлим хусусиятларининг тупроқлар экологик ҳолатига ва экинлар ҳосилдорлигига таъсирини эконометрик таҳлили» деб номланган олтинчи бобида иқлим ўзгариши ва унинг Оролбўйи ҳудудида кузатилаётган салбий оқибатлари, шўрланиш жараёнини ҳудуднинг тупроқ-иқлим хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда кўп йиллик маълумотлар асосида таҳлил қилиш ва улар асосида қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигини эконометрик моделлаштиришга доир маълумотлар баён этилган.

Тупроқ шўрланиши тупроқ хоссалари билан бир вақтда экинлар ҳосилдорлигига ҳам салбий таъсир этади. Бундай пайтда экин танлаш, сувдан ва қишлоқ хўжалигида қўлланиладиган технологиялардан самарали фойдаланишга алоҳида эътибор қаратилади. Бу борада, тупроқларда кечадиган жараёнлар билан ташқи муҳит омиллари ўртасидаги боғлиқликларни чуқур англаш мақсадида ҳудуд тупроқ-иқлим шароитини ҳисобга олган ҳолда қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигини кўп йиллик маълумотлар асосида эконометрик таҳлил қилиш шўрланиш билан боғлиқ муаммоларни баратараф этишда оптимал қарорлар ишлаб чиқиш имконини беради. Таҳлиллар натижасида Чимбой (1) ва Амударё (2) туманлари бўйича қуйидаги кўп омилли эконометрик моделлар тузилди:

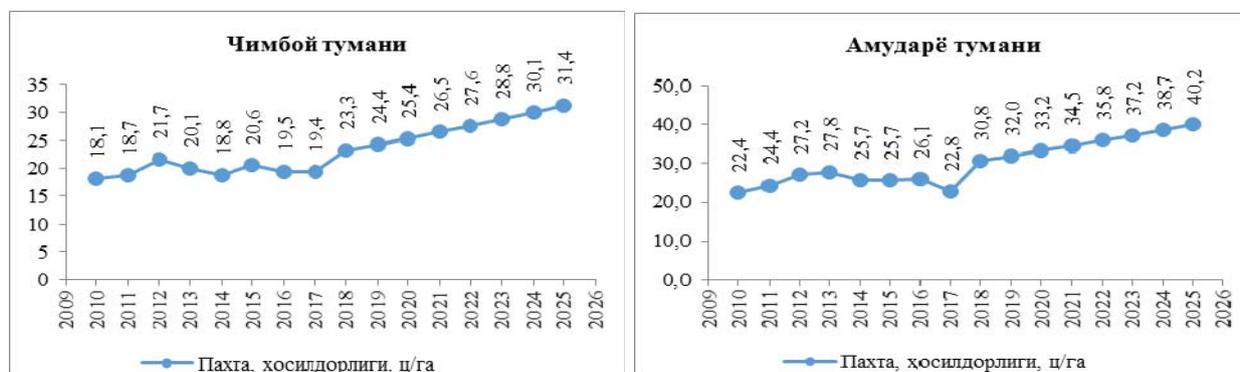
$$Y = 12329 + 0,479 \cdot \ln X_1 - 0,572 \cdot \ln X_2 - 0,603 \cdot \ln X_5 - 1,439 \cdot X_{10} \quad (1)$$

$$R^2 = 0,7750; F_{\text{ҳисоб}} = 13,778; t_{\ln x_1} = 5,223 \text{ prob} = 0,0000; t_{\ln x_2} = -1,915 \text{ prob} = 0,0435, \\ t_{\ln x_5} = -2,497 \text{ prob} = 0,0234, t_{\ln x_{10}} = -2,062 \text{ prob} = 0,045. DW = 1,9249.$$

$$Y = 13270 - 0,470 \cdot \ln X_1 - 3,157 \cdot \ln X_2 - 5,587 \cdot \ln X_3 + 5,139 \cdot \ln X_6 + 0,297 \cdot \ln X_8 - 1,981 \cdot X_{10} \quad (2)$$

$$R^2 = 0,8748; F_{\text{ҳисоб}} = 16,297; t_{\ln x_1} = -3,060 \text{ prob} = 0,0084; t_{\ln x_2} = -4,066 \text{ prob} = 0,0011, \\ t_{\ln x_3} = -4,259 \text{ prob} = 0,0007, t_{\ln x_6} = 3,551 \text{ prob} = 0,003, \\ t_{\ln x_8} = 2,282 \text{ prob} = 0,0386, t_{\ln x_{10}} = -2,04 \text{ prob} = 0,0498. DW = 2,1895.$$

Тузилган моделларни (1, 2) ўрганилаётган жараёнга мос келиши (F-мезон), нормал тақсимотга бўйсунуши, модель параметрларининг ишончилиги (t-мезон) ва натижавий омил қолдиқларида автокорреляция мавжудлиги (DW) бўйича текширилди. Натижада, тузилган (1, 2) моделлардан пахта ҳосилдорлигини келгуси даврларга башорат қилишда фойдаланиш мумкинлиги маълум бўлди (10-расм).



10-расм. Чимбой ва Амударё туманларида пахта ҳосилдорлигининг 2019-2025 йилларга прогноз кўрсаткичлари

Бунга кўра, (1) модель бўйича Чимбой туманида ҳосилдорликка, асосан, шўрланмаган ва кучсиз шўрланган ерлар, ер ости сувлари сатҳи ҳамда ҳавонинг нисбий намлиги каби омилларнинг таъсири яққол намоён бўлди. (2) модель бўйича, Амударё туманида ҳосилдорликка, асосан, шўрланмаган, кучсиз ва ўртача шўрланган ерлар, ерларнинг бонитет балли, йиллик ёғингарчилик миқдори, ер ости сувлари сатҳи ҳамда ҳавонинг нисбий намлиги кабиларнинг таъсири сезилди. Булар ўз навбатида ҳудудда иқлим ўзгаришига нисбатан сезгирликнинг юқори даражада эканлигидан далолат беради.

Демак, ушбу моделлаштириш усули орқали шўрланиш жараёнини келтириб чиқарувчи омиллар ўртасидаги боғлиқликлар зичлигини таҳлил қилиш асосида ҳудуд ерларининг ҳолатини мониторинг қилиш, шўрланган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигини оширишга йўналтирилган тадбирларни ишлаб чиқишда илмий асос бўлади.

ХУЛОСАЛАР

1. Оролбўйи минтақаси тупроқ қопламанинг морфогенетик кўрсаткичлари бевосита ҳудуднинг рельеф хусусиятлари, тупроқ ҳосил қилувчи жинслари, ўсимлик қоплами, иқлим шароитлари, ер ости сувлари сатҳининг жойлашиши, шўрланиш жараёни билан боғлиқ ҳолда шаклланади. Тупроқлар профили кўриқ шўрҳоклардан шўрланмаган эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар томон гумусли қатлам қалинлигининг ошиши, механик таркибининг оғирлашиши ва структурасининг яхшиланиши билан характерланади.

2. Ҳудуд тупроқлари ўзига хос тузларнинг тарқалиш профилига, тузлар миқдори ва заҳирасига, шўрланиш даражасига эгаллиги билан характерланади. Ҳудуд тупроқлари, асосан, хлорид-сульфатли, сульфатли ва баъзан сульфат-хлоридли шўрланиш типига хос. Суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларнинг 0-30 см қатламидаги тузлар заҳираси 7,99 дан 64,12 т/га оралиғида, шўрҳокларда эса 185,81-222,20 т/га атрофида ўзгариб туради. Грунт сувлари минераллашганлик даражасига кўра кучсиз, ўртача, кучли, жуда кучли минераллашган ва намоқобларга ажратилади. Минераллашиш химизмига кўра, хлорид-сульфатли ва сульфат-хлоридли типга мансублиги кузатилади. Шўрланиш даражасига кўра Хоразм массивида кучсиз шўрланган тупроқларни кенг тарқалганлиги ва улар 1578 га майдонни, Қамишариқ массивида эса ўртача (3155,3 га) ва кучли (5721,4 га) шўрланган тупроқлар кенг тарқалганлиги кузатилади.

3. Ҳудуд тупроқларининг механик таркиби ниҳоятда хилма-хил бўлиб, профил бўйлаб қумоқли қатламлар қумлоққача, қумли қатламлар эса лойли қатламларгача ўзгаради, механик фракциялар миқдорининг бундай кескин тебраниши аллювиал ётқизиқларнинг кескин ва тез ўзгарувчан литологиясига боғлиқдир. Хоразм массивида оғир қумоқли тупроқлар 2034,7 га, ўрта қумоқли тупроқлар 760,7 га, енгил қумоқли тупроқлар 813,7 га ва Қамишариқ

массивида эса оғир қумоқли тупроқлар 5823,1 га, ўрта қумоқли тупроқлар 4547,7 га, енгил қумоқли тупроқлар 1473,7 га ва қумлоқлар 167,2 га ни ташкил этади.

4. Ҳудуд тупроқлари гумус билан таъминланганлиги бўйича 3 гуруҳга ажратилди, яъни ўртача таъминланган (1,0-1,36%) тупроқлар гуруҳини – шўрланмаган ва кучсиз шўрланган эскидан ва янгидан суғориладиган тупроқлар, паст таъминланган (0,58-0,98 %) – айрим кучсиз, ўрта, кучли ва жуда кучли шўрланган янгидан суғориладиган тупроқлар, жуда паст таъминланган (0,17-0,49%) – ўтлоқи шўрхоқлар ташкил қилади. Хоразм массивида энг кам майдонни гумус билан жуда паст даражада таъминланган тупроқлар, Қамишариқ массивида энг кам майдонни ўртача таъминланган тупроқлар эгаллайди. Ҳаракатчан фосфор миқдори бўйича Хоразм массивида энг катта майдонни ўртача таъминланган тупроқлар эгаллайди ва 1373,8 га ни ташкил этади, Қамишариқ массиви тупроқларини эса кам ва жуда кам таъминланганлиги кузатилади ва 2175,5-9836,2 га майдонни ташкил қилади. Алмашинувчан калий бўйича ҳар иккала массив тупроқлари 3 гуруҳга ажратилади, яъни ўртача, кам ва жуда кам таъминланган тупроқлар.

5. Тупроқларда аммонификаторлар миқдори 436-1670 минг дона оралиғида, актиномицетлар 362-1090 минг дона ва замбуруғлар миқдори 32-145 минг дона оралиғида ўзгаради. Тупроқларда нафас олиш жадаллиги 1,3-7,3 мг CO_2 атрофида тебраниб туради. Ҳудуд тупроқлари каталаза ва фосфатаза ферменти билан таъминланганлиги бўйича жуда кучсиз, кучсиз ва ўртача фаолликка, инвертаза ва уреаза ферментлари бўйича эса жуда кучсиз фаолликка эга тупроқлар гуруҳига кириши билан изоҳланади. Биологик кўрсаткичларнинг юқори қийматлари эскидан суғориладиган шўрланмаган ва кучсиз шўрланган тупроқлар учун характерлидир.

6. Тадқиқот худудининг ноқулай иқлим шароитларига боғлиқ равишда тупроқларда энг юқори биологик фаоллик асосан баҳорги даврда кузатилади. Бу ушбу даврда биологик жараёнларнинг бориши учун қулай гидротермик шароитлар ва озика моддаларини мавжудлиги билан изоҳланади, ёзда тупроқ биологик фаоллигининг бирмунча сусайиши, кузда бирмунча ошиши кузатилади.

7. Тупроқларнинг биологик фаоллиги билан гумус миқдори ўртасида $r=0,74-0,98$, микроорганизмлар миқдори билан умумий азот $r=0,86-0,96$ ва фосфор $r=0,75-0,98$ ўртасида, ферментлар фаоллиги билан умумий азот $r=0,92-0,96$ ва фосфор $r=0,80-0,89$, тупроқнинг нафас олиш хусусияти билан азот $r=0,96$ ва фосфор $r=0,88$ ўртасида узвий боғлиқлик мавжудлиги кузатилди. Шунингдек, тупроқ ғоваклиги ва механик таркиб билан нафас олиш жадаллиги $r=0,72-0,78$, микроорганизмлар миқдори $r=0,74-0,82$, $r=0,70-0,79$ ҳамда ферментлар фаоллиги $r=0,76-0,84$ ўртасида ҳам ўзаро боғлиқликлар мавжудлиги кузатилди.

8. Тупроқларнинг БФ ни комплекс ҳолда ўрганиш уларнинг экологик-генетик хусусиятларини очиб бериш имконини беради. Ҳудуд тупроқларини ТЭБҲИК қиймати бўйича қуйидаги пасайиб борувчи қаторга жойлаштириш

мумкин: эскидан суғориладиган шўрланмаган ва кучсиз шўрланган > янгидан суғориладиган кучсиз шўрланган > янгидан суғориладиган ўртача ва кучли шўрланган > янгидан суғориладиган жуда кучли шўрланган ўтлоқи-алюювиал тупроқлар ва шўрҳоқлар. Ушбу қонуният биологик кўрсаткичлар гумус миқдори, механик таркиб, шўрланиш даражаси ва типи, ҳудуднинг табиий-иқлим шароитлари билан белгиланади.

9. Тупроқ органик углероди захираси гумус миқдorigа боғлиқ равишда 10-30 т/га оралиғида тебраниб туради. Унинг қиймати бўйича тупроқлар жуда паст ва паст даражага эгаллиги билан тавсифланади. Хоразм массивида жуда паст даражада таъминланган тупроқлар майдони 611,4 га, паст даражада таъминланган тупроқлар майдони эса 2997,7 га ни ташкил қилади. Қамишариқ массивида жуда паст даражада таъминланган тупроқлар 11355 га майдонни, паст даражада таъминланган тупроқлар эса атиги 656,7 га майдонни эгаллаган.

10. Эконометрик моделлаштириш натижалари тузилган моделлардан пахта ҳосилдорлигини келгуси даврларга башорат қилишда фойдаланиш мумкинлигини кўрсатади. Чимбой тумани (1 модель) бўйича ҳосилдорликка асосан шўрланмаган ва кучсиз шўрланган ерлар, ер ости сувлари сатҳи ҳамда ҳавонинг нисбий намлигининг таъсири яққол намоён бўлади. Амударё тумани (2 модель) бўйича, асосан шўрланмаган, кучсиз ва ўртача шўрланган ерлар, ерларнинг бонитет балли, йиллик ёғингарчилик миқдори, ер ости сувлари сатҳи ҳамда ҳавонинг нисбий намлигининг таъсири сезилади.

11. Геоахборот тизими асосида тупроқ унумдорлигининг диагностик кўрсаткичлари ва биологик параметрларини ҳудудий ўзгаришини тавсифловчи турли мавзули хариталардан туман фермер хўжалиklarининг ихтисослашувини ва тупроқ-иқлим шароитларини ҳисобга олган ҳолда хосса-хусусиятларини яхшилаш, биологик жараёнларни тартибга солиш ва мақбуллаштиришга йўналтирилган агромелиоратив тадбирларни белгилашда фойдаланиш тавсия этилади.

12. Тупроқлардаги органик углерод захирасини тавсифловчи модел хариталардан углерод секвестрациясини ошириш орқали тупроқдаги органик модда миқдорини сақлаш, тупроқ унумдорлигини барқарор бошқариш ҳамда глобал иқлим ўзгариши жараёнларининг салбий оқибатларини юмшатиш бўйича ҳудуднинг тупроқ-иқлим шароитларига мос тадбирлар мажмуини ишлаб чиқишда фойдаланиш тавсия этилади.

13. Иқлим ўзгариши омилларининг қишлоқ хўжалиги ерлари ҳолати ва экинлар ҳосилдорлигига ўзаро боғлиқлиги бўйича ишлаб чиқилган кўп омилли эконометрик моделидан келгусида тупроқ жараёнлари йўналишини ҳисобга олган ҳолда қишлоқ хўжалик ерларининг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва экинлар ҳосилдорлигини оширишга йўналтирилган тадбирларни ишлаб чиқишда фойдаланиш тавсия этилади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.27.06.2017.Qx/V.43.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ
ИНСТИТУТЕ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

САИДОВА МУНИСА ЭРГАШЕВНА

**СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В ДИАГНОСТИКЕ ЭКОЛОГО-
БИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОРОШАЕМЫХ ЛУГОВО-
АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВ ПРИАРАЛЬЯ
(НА ПРИМЕРЕ АМУДАРЬИНСКОГО И ЧИМБАЙСКОГО
ТУМАНОВ)**

03.00.13-Почвоведение

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ
ДОКТОРА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК (DSc)**

Ташкент – 2019

Тема диссертации доктора наук (DSc) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Узбекистан за №B2019.2.DSc/B101.

Докторская диссертация выполнена в Ташкентском государственном аграрном университете.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский и английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного Совета по присуждению ученых степеней при научно-исследовательском институте почвоведения и агрохимии по адресу: www.soil.uz и в информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу www.ziyo.net.

Научный консультант

Гафурова Лазизахон Акрамовна
доктор биологических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Уразбаев Исматулла Уматович
доктор биологических наук, доцент
Гулистанский государственный университет

Бобомуродов Шухрат Мехрибонвич
доктор биологических наук, старший научный сотрудник
Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии

Нарбаева Хуршида Сапарбаевна
доктор биологических наук, старший научный сотрудник
Институт микробиологии Академии наук Республики Узбекистан

Ведущая организация:

Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук

Защита диссертации состоится «___» _____ 2019 г. в ___ часов на заседании Научного совета DSc.27.06.2017.Qx/B.43.01 по присуждению ученых степеней при Научно-исследовательском институте почвоведения и агрохимии (Адрес: 100179, г.Ташкент, Алмазарский район, ул. Камарнисо, 3. Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии (НИИПА). Тел: (+99871) 246-09-50; факс: (+99871) 246-76-00, e-mail: info@soil.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре при Научно-исследовательском институте почвоведения и агрохимии (зарегистрирована №___). (Адрес: 100179, г.Ташкент, Алмазарский район, ул. Камарнисо, 3. Тел: (+99871) 246-15-38)

Автореферат диссертации разослан «___» _____ 2019 года
(протокол рассылки №___ от «___» _____ 2019 г.)

Р.К.Кузиев

Председатель научного совета по присуждению ученых степеней, д.б.н., профессор

Н.Ю.Абдурахмонов

Ученый секретарь научного совета по присуждению ученых степеней, д.б.н., старший научный сотрудник

М.М.Ташкузиев

Председатель научного семинара по присуждению ученых степеней, д.б.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотации диссертации доктора наук (DSc))

Актуальность и востребованность темы диссертации. На сегодняшний день в мире «засоленные почвы занимают огромные площади – около 25 % всей поверхности суши. Значительные массивы засоленных почв находятся в Средней Азии, на западе США, в особо засушливых районах Южной Америки и Австралии, в Северной Африке. При этом особенно высокой степенью засоленности отличаются почвы пустынных и полупустынных зон, в условиях засушливого и аридного климата»¹. Поэтому, определение факторов, обуславливающих засоление, предотвращение его, а также сохранение, восстановление плодородия засоленных почв и рациональное использование их в сельском хозяйстве являются актуальными задачами в тот момент, когда площадь засоленных земель все больше увеличивается в результате природных процессов и антропогенного воздействия.

В мире проводятся научные исследования по предотвращению процессов засоления, возникающих в условиях глобального изменения климата и смягчению его последствий, выявлению влияния внешних факторов на свойства почвы с учётом природно-климатических условий. В этом отношении особое внимание уделяется использованию современных геоинформационных технологий с целью оперативного и качественного выявления площадей засоленных земель и оценки степени засоления, широкому использованию биодиагностических методов оценки степени устойчивости засоленных почв к внешним факторам на основе информативных показателей биологической активности почвы.

В Республике осуществлены комплексные мероприятия и получены определенные результаты по улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель, их рациональному использованию, усовершенствованию оросительных систем, повышению устойчивости пустынных почв к экстремальным условиям и сохранению биоразнообразия с целью смягчения последствий Аральской катастрофы в условиях изменения климата. В Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Узбекистана на 2017–2021 годы определены важнейшие задачи по «...дальнейшему улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель, широкому внедрению в сельскохозяйственное производство интенсивных методов, прежде всего современных водо- и ресурсосберегающих агротехнологий, принятию системных мер по смягчению негативного воздействия глобального изменения климата и высыхания Аральского моря на развитие сельского хозяйства и жизнедеятельности населения»². В этом отношении, диагностика эколого-биологического состояния засоленных почв с использованием современных ГИС технологий и методов моделирования имеет важное значение при правильной характеристике хода почвенных

¹ <http://agropraktik.ru/blog/1097.html>

² Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года УП-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию республики Узбекистан». Газета «Народное слово». 08.02.2017.

процессов и определении их взаимосвязей, управлении почвенными процессами, разработке оптимальных агрономелиоративных мероприятий по улучшению состояния засоленных почв в условиях изменения климата, их рациональному использованию и предотвращению негативных факторов.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан от 31 мая 2017 года №УП -5065 «О мерах по усилению контроля за охраной и рациональным использованием земель, совершенствованию геодезической и картографической деятельности, упорядочению ведения государственных кадастров» и в Постановлении Президента Республики Узбекистан от 18 января 2017 года №ПП-2731 «О государственной программе развития Аральского региона в 2017-2021 годы», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

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

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации³. Научные исследования, направленные на использование современных подходов в диагностике эколого-биологического состояния деградированных орошаемых почв осуществляются в ведущих научных центрах и высших образовательных учреждениях мира, в том числе International Soil Reference and Information Centre, Wageningen (Голландия), University of Hohenheim, Thünen-Institute of Rural Studies (Германия), Swedish University of Agricultural Science (Швеция), Laboratory for Application of Remote Sensing, Purdue Climate Change Research Center, U.S.A. Salinity Laboratory (США), International Institute for Sustainable Development (Канада), Central Soil Salinity Research Institute, Indian Institute of Soil Science (Индия), а также в Институте почвоведения им. В.В.Докучаева; в Московском государственном университете им. М.В.Ломоносова (Россия), в Научно-исследовательском институте почвоведения и агрохимии и институте Микробиологии АН РУз (Узбекистан).

В результате проведенных в мире исследований по диагностике изменения эколого-биологического состояния почв под влиянием различных факторов получены следующие научные результаты: разработаны подходы и технологии по оценке и смягчению последствий изменения климата, и сохранению почвенного плодородия путем определения количества органического углерода в почве (Soil Reference and Information Centre, Wageningen, Голландия; University of Hohenheim; Thünen-Institute of Rural Studies, Германия); технологии и подходы по устойчивому использованию

³ <https://www.ugent.be/bw/biotechnology/en>; <https://www.lancaster.ac.uk/lec/>; <https://www.tamu.edu/>; <https://www.abe.iastate.edu/>; <https://www.wur.nl/en/>; <https://www.natureindex.com/>

земельных ресурсов адаптированы к условиям изменения климата, а также разработана модель Cornell Climate Smart Farming (CSF) с целью усовершенствования сельскохозяйственной системы (Purdue Climate Change Research Center, США; International Institute for Sustainable Development, Cornell Institute for Climate Smart Solutions, Канада); разработаны методы обработки данных дистанционного зондирования и применения геоинформационных систем для оперативного определения деградированных земель (Laboratory for Application of Remote Sensing, США; Институт почвоведения имени В.В.Докучаева, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Россия); разработаны методы оценки качества почв, эффективности использования питательных элементов и повышения секвестрации углерода (Indian Institute of Soil Science, Индия); созданы модели устойчивости сельскохозяйственных культур к засолению и почвенного засоления с целью эффективного использования засоленных земель (U.S.A. Salinity Laboratory, Central Soil Salinity Research Institute, США).

В мире проводятся ряд исследований по определению эколого-биологического состояния засоленных почв, в том числе по следующим приоритетным направлениям: использование методов генной инженерии для управления разнообразием микроорганизмов с целью улучшения и оздоровления эколого-биологического состояния засоленных почв; разработка агротехнологий, направленных на повышение плодородия почв путем сохранения и повышения запасов углерода в почве; создание моделей долгосрочного мониторинга плодородия почв в различных агроэкосистемах и управления питательными веществами в почве; внедрение цифровых современных технологий и системы «умного земледелия» в устойчивом управлении земельными ресурсами; применение почвозащитных и ресурсосберегающих технологий для снижения уровня воздействия деградации почв; разработка научных и практических основ комплексного управления природными ресурсами в условиях изменения климата.

Степень изученности проблемы. В республике широкомасштабные исследования по изучению свойств, мелиоративного состояния и биологической активности, улучшению и повышению плодородия засоленных почв, распространенных в различных регионах республики в разные годы проводились Л.Т.Турсуновым, И.Т.Тураповым, Б.С.Мамбетназаровым, С.А.Абдуллаевым, В.Г.Поповым, Х.Т.Рискиевой, Р.К.Кузиевым, Л.А.Гафуровой, М.М.Ташкузиевым, Г.Юлдашевым, В.Е.Сектименко, Б.Жоллыбековым, А.Рамазоновым, Р.К.Курвонтоевым, Й.Б.Саимназаровым, Г.И.Джуманиязовой, Г.М.Набиевой, Д.А.Кодировой, А.У.Ахмедовым, А.Ж.Баировым, А.Ж.Исмановым, А.А.Турсуновым и другими. Научные исследования по использованию современных ГИС-технологий в определении и картировании состояния деградированных земель, распространенных на разных географических регионах, а также моделированию почвенного плодородия проводились Н.Ю.Абдурахмановым,

Г.Т.Джалиловой, Ш.М.Бобомурадовым, З.Баходировым и В.Х.Шеримбетовым. Однако, научные исследования по диагностике эколого-биологического состояния засоленных почв, распространенных в Приаралье, на основе современных подходов не проведены в достаточной мере.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего учебного заведения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ фундаментальных и инновационных проектов Ташкентского государственного аграрного университета и Национального университета Узбекистана по темам: КХФЁ-5-004 «Выявление закономерностей изменения почвообразовательных факторов и диагностических показателей почв Приаралья под влиянием процессов деградации, связанных с глобальным изменением климата» (2014-2015 гг.), а также по инновационному проекту И-2012-30 «Внедрение технологии использования новых микробиологических препаратов с целью повышения урожайности сельскохозяйственных растений и почвенного плодородия в условиях Республики Каракалпакстан» (2012-2013 гг.).

Целью исследования является оценка эколого-биологического состояния орошаемых лугово-аллювиальных почв Приаралья на основе анализа с использованием современных методов исследований изменений свойств и биологической активности почв под влиянием засоления.

Задачи исследования:

выявление изменений свойств и биологической активности почв под влиянием процессов засоления с учетом своеобразных почвенно-климатических условий региона;

определение корреляционных связей между химическими, агрохимическими, агрофизическими свойствами и биологической активностью почвы;

расчет интегральных показателей эколого-биологического состояния почв и на их основе разработка биодиагностических критериев с целью оценки уровня общей биологической активности;

составление карт, характеризующих диагностические показатели почвенного плодородия с использованием геоинформационных систем;

составление карт, отражающих запасы органического углерода в почвах, с использованием геоинформационных систем;

анализ состояния сельскохозяйственных земель и урожайности культур методом многофакторного эконометрического моделирования на основе многолетних данных по экологическому состоянию орошаемых почв и климатическим особенностям региона.

Объектом исследования являются в различной степени засоленные староорошаемые и новоорошаемые лугово-аллювиальные почвы и солончаки, распространенные в Амударьинском и Чимбайском туманах Республики Каракалпакстан.

Предметом исследования являются свойства, эколого-биологическое состояние почвы, засоление, различные тематические карты, запас органического углерода в почве, эконометрическое моделирование.

Методы исследования. Полевые и лабораторные исследования проведены по общепринятым стандартным методам. В исследованиях использовались профильно-генетические, сравнительно-географические и химико-аналитические методы. Анализы выполнены по руководствам «Методы почвенной микробиологии и биохимии», «Методы почвенной энзимологии», «Биодиагностика и индикация почв: методология и методы исследования», «Руководство по химическому анализу почв». Обеспеченность почв гумусом классифицирована по шкале М.М.Ташкузиева, Н.И.Шадиевой, по численности аммонификаторов - Д.Г.Звягинцева, по ферментативной активности и интенсивности дыхания (выделения CO_2) почв по Э.И.Гапонюк и С.В.Малахова. Корреляционные связи между диагностическими показателями плодородия и биологической активностью почв определены при помощи программы Statgraphics Centure XVII. Статистическая обработка данных осуществлялась пакетом Balanced Anova (BAOV) программы Irristat. В создании различных тематических карт использованы методы интерполяции IDW и моделирования Kriging программы ArcGIS. Многофакторное эконометрическое моделирование выполнено на компьютерном программном обеспечении Econometric Views.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

выявлены значения интегрального показателя эколого-биологического состояния орошаемых почв Приаралья по основным показателям биологической активности;

определен уровень общей биологической активности почв с различной степенью засоления;

выявлены тесные корреляционные связи между химическими, агрохимическими, агрофизическими свойствами и биологической активностью почв;

определены уровень обеспеченности и активности по каждому информативным показателям биологической активности почв;

доказано, что значение общей биологической активности служит диагностическим показателем при определении степени воздействия процессов засоления на почвенное плодородие.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

созданы различные тематические карты, характеризующие диагностические показатели плодородия почв на основе геоинформационных систем;

созданы различные тематические карты, характеризующие биологическое состояние почв;

созданы различные тематические карты, отражающие запасы органического углерода в почве, позволяющие оценить плодородие почвы;

разработаны критерии биодиагностики, на основе значения интегрального показателя эколого-биологического состояния почвы и разделены на группы по общей биологической активности;

разработана эконометрическая модель на основе анализа влияния климатических особенностей на экологическое состояние сельскохозяйственных земель и урожайность растений.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования обосновывается решением поставленных задач на основе комплексного подхода, соответствием теоритических и практических результатов, выполнением исследований в соответствии тенденциям современного развития почвоведения и биологии почв, выполнением с помощью стандартных методов статистической обработки данных на основе пакета *Balanced Anova (BAOV)* компьютерной программы *Irristat*, корреляционных связей на основе программы *Statgraphics Century XVII*, использованием в исследованиях широко используемых в мире современных геоинформационных систем и методом многофакторного эконометрического моделирования, публикацией результатов исследований в ведущих научных изданиях и внедрением в практику.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования объясняется в научном обосновании полученных данных по агрохимическим, химическим, агрофизическим и биологическим свойствам почв при характеристике генетических изменений почв под влиянием природных и антропогенных факторов, определении направления питательного режима почв, и таких процессов, как гумификация и минерализация органического вещества почв, мониторинге уровня плодородия почв.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что различные тематические карты, характеризующие диагностические показатели плодородия почв и запаса органического углерода, а также многофакторная эконометрическая модель, позволяющий определить состав и долю факторов, влияющих на урожайность сельскохозяйственных культур служат основой в определении комплекс агромелиоративных мероприятий, направленных на улучшение эколого-биологического состояния почв с учетом почвенно-климатических условий при устойчивом использовании земельных ресурсов в условиях изменения климата.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных результатов по использованию современных подходов в диагностике эколого-биологического состояния орошаемых лугово-аллювиальных почв Приаралья:

различные тематические электронные карты, описывающие диагностические показатели плодородия почв внедрены в практику в отделе сельского хозяйства Амударьинского и Чимбайского районов (Справка Министерства сельского хозяйства №02/022-1595 от 6 августа 2019 года). В результате служили научной основой при разработке агромелиоративных

мероприятий по сохранению плодородия орошаемых почв и эффективному использованию земель в сельском хозяйстве;

тематические электронные карты, отражающие региональные изменения биологических параметров почв внедрены в практику в отделе сельского хозяйства Амударьинского и Чимбайского районов (Справка Министерства сельского хозяйства №02/022-1595 от 6 августа 2019 года). В результате дали возможность разработать комплекс мер по борьбе с деградацией, направленных на регулирование и оптимизацию биологических процессов для обеспечения устойчивого плодородия почвы с учетом специализации фермерских хозяйств и почвенно-климатических условий районов;

разработанные биодиагностические критерии, по изменению биологических параметров почв под влиянием различных типов и уровней засоления внедрены в практику в Комитете по экологии и окружающей среде Республики Каракалпакстан (Справка Комитета по экологии и охране окружающей среды Республики Каракалпакстан №01/18-07-2416 от 24 июля 2019 года). В результате дали возможность разработать меры по охране и оптимизации плодородия сельскохозяйственных земель на основе оценки эколого-биологического состояния засоленных почв;

модельные карты, характеризующие запасы органического углерода в почвах внедрены в практику в Комитете по экологии и окружающей среде Республики Каракалпакстан (Справка Комитета по экологии и охране окружающей среды Республики Каракалпакстан №01/18-07-2416 от 24 июля 2019 года). В результате дали возможность назначению комплекса мер, соответствующих почвенно-климатическим условиям региона по сохранению содержания органического вещества почвы путем повышения секвестрации углерода, устойчивому управлению плодородием почв и смягчению негативных последствий процессов глобального изменения климата;

многофакторная эконометрическая модель по урожайности сельскохозяйственных культур внедрена в практику в Комитете по экологии и окружающей среде Республики Каракалпакстан (Справка Комитета по экологии и охране окружающей среды Республики Каракалпакстан №01/18-07-2416 от 24 июля 2019 года). Результаты послужили в качестве научной основой в разработке мероприятий, направленных на мониторинг состояния земель региона, улучшение мелиоративного состояния засоленных земель и повышение урожайности сельскохозяйственных культур на основе анализа плотности взаимосвязей между факторами, способствующих процессу засоления в регионе.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований ежегодно апробировались и положительно оценивались специальной комиссией ТашГАУ. Материалы исследований в виде научных отчетов докладывались и обсуждены в научном Совете ТашГАУ, а также в международных и республиканских научно-практических конференциях (Москва, Барнаул, Владимирск, Астрахань, Ташкент, Самарканд). По

полученным результатам были созданы 2 базы данных и получены авторские права.

Опубликование результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 23 научных работ, из них издана 1 монография, в изданиях, рекомендуемых Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикации основных результатов исследований докторских диссертаций 9, в том числе, 8 в республиканских, 1 в зарубежных журналах.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 193 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность проведенного исследования, охарактеризованы цель, задачи, объект и предметы исследования, указаны соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, изложены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыты научная и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения по внедрению результатов в практику, по опубликованным работам и структуре диссертации.

Первая глава диссертации «**Эколого-биологическое состояние засоленных почв и современные подходы в их диагностике**» разделена на две части, в первой части главы «Влияние процессов деградации на диагностические показатели, определяющие уровень плодородия почвы» приведен анализ различных научных работ по изучению влияния процессов деградации на основные генетические свойства и биологическую активность почв, а также по использованию интегральных параметров, определяющих общую биологическую активность почвы при оценке степени влияния деградационных процессов. Во второй части главы «Современные подходы диагностики эколого-биологического состояния почвы» широко освещены исследования, проводимые в республике и за рубежом по использованию современных геоинформационных технологий и методов моделирования при диагностике состояния почв. В заключительной части обзора литературы сделаны выводы о важности комплексного изучения эколого-биологического состояния засоленных почв с использованием современных подходов и на их основе создание различных тематических электронных карт, также охрана засоленных земель методом моделирования и оценка общей биологической активности почв при оптимизации их плодородия.

Во второй главе диссертации «**Особенности природно-климатических условий Приаралья и методы исследования**» приведены материалы о роли своеобразных почвенно-климатических условий исследуемого региона в процессах почвообразования и возникновении процессов засоления, проведенных топографо-геодезических исследованиях и использованных методов по изучению почвенного покрова исследуемой территории.

В третьей главе диссертации «Свойства орошаемых лугово-аллювиальных почв Приаралья и изменение их под влиянием засоления» представлены результаты исследований по изучению влияния засоления на свойства почв региона.

В результате изучения морфогенетических особенностей почв Приаралья, выявлено, что формирование и развитие почв региона протекает в тесной взаимосвязи с постоянно изменяющимися условиями внешней среды. Чрезвычайная динамичность режима увлажнения и засоления почв накладывает определенный отпечаток на состав и строение почвенного покрова и, соответственно, растительного покрова, обуславливающего их неоднородность. Изучение морфологических показателей почв показало, что профиль почв от солончаков к незасоленным староорошаемым лугово-аллювиальным почвам характеризуется увеличением мощности гумусированного горизонта, утяжелением механического состава и улучшением структуры. В целом, наличие тонких прослоек песка в середине профиля и в разной степени выраженности признаков оглеения, усиливающихся с глубиной, являются своеобразными морфологическими особенностями лугово-аллювиальных почв.

В изученных почвах наблюдались различные степени засоления, а именно чередование незасоленных, слабозасоленных, средnezасоленных, сильнозасоленных горизонтов по почвенному профилю. Отмечена взаимосвязь распределения солей по профилю почвогрунтов от состава солей, содержащихся в близкозалегающих минерализованных грунтовых водах. В большинстве случаев количество солей по профилю возрастало снизу-вверх и достигало максимума в верхнем слое. Иногда это возрастание нарушается вследствие неодинаковой аккумуляции солей в слоях различного механического состава. Было отмечено, что запас солей в верхнем 0–30 см слое засоленных и слабозасоленных почв составляет от 7,99 до 17,74 т/га (табл. 1).

Таблица 1

Запас солей в почвах исследуемой территории, т/га

Название почвенных разностей	Глубина слоя, см		
	0-30	0-50	0-100
Разрез-1. Новоорошаемая слабозасоленная лугово-аллювиальная почва, сульфатного типа	17,74	28,92	49,01
Разрез-4. Старорошаемая слабозасоленная лугово-аллювиальная почва, хлоридно-сульфатного типа	9,43	14,77	30,09
Разрез-27. Новоорошаемая средnezасоленная лугово-аллювиальная почва, хлоридно-сульфатного типа	25,13	38,20	58,53
Разрез-10. Новоорошаемая сильнозасоленная лугово-аллювиальная почва, хлоридно-сульфатного типа	61,39	85,86	124,84
Разрез-35. Новоорошаемая очень сильнозасоленная лугово-аллювиальная почва, сульфатно-хлоридного типа	64,12	89,91	125,44
Разрез-7. Солончак, залежь, сульфатно-хлоридного типа	222,20	260,09	342,21
Разрез-42. Луговой солончак, сульфатного типа	185,81	255,65	359,51

С увеличением содержания сухого остатка в почвах также увеличиваются и запасы солей. В средне- и сильнозасоленных почвах этот

показатель составил 25,13–61,39 т/га, в то время как в почвах с очень сильным засолением и солончаках он составлял 185,81–222,20 т/га. В исследуемом регионе грунтовые воды залегают, в основном, на глубине 1,0–1,5 м. По содержанию сухого остатка грунтовые воды можно разделить на слабо- (1–3 г/л), средне- (3–10 г/л), сильно- (10–25 г/л), очень сильноминерализованные (25–50 г/л) и рассолы (>50 г/л). В слабо- и среднеминерализованных грунтовых водах содержание сухого остатка составляет 1,030–9,400 г/л, в сильно и очень сильноминерализованных водах – 17,400–35,400 г/л, а в рассолах – 110,050 г/л. По химизму минерализации грунтовые воды в основном хлоридно-сульфатные и сульфатно-хлоридные.

В целом, почвы региона отличаются между собой степенью засоления, химизмом солей, распределением солевых горизонтов, а также залеганием грунтовых вод. Каждые изученные почвенные разности обладают особым солевым профилем, составом и запасом солей, и разной интенсивностью процессов засоления. Тип засоления хлоридно-сульфатный и сульфатный, местами встречаются и сульфатно-хлоридные.

В период исследований выявлено, что механический состав исследуемых почв весьма разнообразный, а именно по профилю встречаются от суглинистых и супесчаных горизонтов до тяжелоглинистых горизонтов. Содержание физической глины (<0,01 мм) в исследуемых почвах колеблется в очень широких пределах от 5,5 до 72,7% и в составе механических фракций большей частью доминируют крупно пылеватые и мелко песчаные фракции. Одной из особенностей механического состава исследуемых пустынных почв является слоистость и резкая изменчивость механических фракций. Эта особенность выражается чередованием в некоторых местах суглинистых горизонтов супесями, а песчаных горизонтов глинами. Такое резкое колебание содержания механических фракций связано с резким и тем более контрастным изменением литологии аллювиальных отложений.

Изменение показателей агрофизических свойств исследуемых почв зависит, прежде всего, от их механического состава и количества органического вещества. Изменения удельного и объема веса в почвенных горизонтах вызывают колебания порозности по профилю почвы. В орошаемых лугово-аллювиальных почвах величина объемной массы колебалась в пределах 1,29–1,37 г/см³, удельной массы 2,60–2,67 г/см³ и общей порозности 45,5–50,4%. А по профилю солончаков эти показатели составляли 1,39–1,55, 2,67–2,75 г/см³ и 43,6–48,9%. Таким образом, незасоленные и слабозасоленные староорошаемые лугово-аллювиальные почвы характеризуются более благоприятными агрофизическими свойствами.

Почвы исследуемого региона характеризуются низким содержанием гумуса. Распределение содержания гумуса по профилю определяется механическим составом почвы, давностью орошения и характеристиками засоленности. По обеспеченности содержанием гумуса, почвы региона, были разделены на 3 группы: среднеобеспеченные (содержание гумуса – 1,0–1,5%)

– незасоленные и слабозасоленные старо- и новоорошаемые почвы, в них содержание гумуса составляет 1,0-1,36%; низко обеспеченные (0,5-1,0%) – некоторые слабозасоленные, также средне, сильно и очень сильнозасоленные новоорошаемые почвы и луговые солончаки с содержанием гумуса 0,58-0,98%; очень низко обеспеченные почвы (<0,5 %) – типичные солончаки с содержанием гумуса 0,17-0,49%.

Изменение содержания питательных элементов в почвах региона зависит от содержания гумуса. В пахотных горизонтах незасоленных и слабозасоленных старо- и новоорошаемых лугово-аллювиальных почв содержание валового азота составляло от 0,080 до 0,118%, в новоорошаемых средне- и сильнозасоленных почвах 0,057-0,083%, в новоорошаемых очень сильнозасоленных почвах и солончаках 0,020-0,053%. По содержанию подвижного фосфора и обменного калия исследуемые почвы были разделены на группы почв со средней, низкой и очень низкой обеспеченностью. В исследуемых почвах содержание карбонатов по профилю колебалось в пределах от 6,96 до 10,40 %. В этих почвах наибольшее содержание гипса находится в верхних горизонтах и колеблется в пределах 0,114-0,860 %. Исследуемые почвы, в основном, слабощелочные и рН колеблется в пределах 7,4-7,7.

В четвертой главе диссертации «Биологические свойства почв региона и влияние на них засоления» представлены материалы комплексных исследований по изучению изменения количества микроорганизмов, ферментативной активности и дыхания почвы под влиянием различных степеней засоления, определению корреляционных связей между биологической активностью и свойствами почвы, также биодиагностике почв.

Разнообразие физических и химических свойств исследуемых почв отражается и в распространении почвенных микроорганизмов. Согласно результатам исследований, наблюдалось значительное изменение количества изученных микроорганизмов в зависимости от степени засоления (рис. 1).

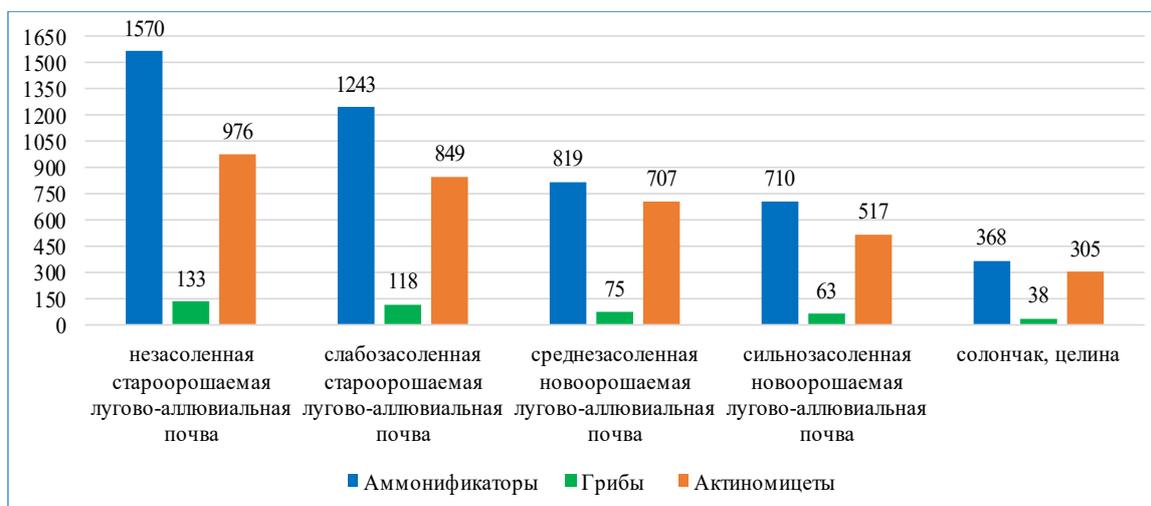


Рисунок 1. Изменение количества микроорганизмов под влиянием степени засоления (среднее по сезонной динамике, тыс./1г почвы)

Наибольшее количество микроорганизмов было обнаружено в незасоленных и слабозасоленных староорошаемых лугово-аллювиальных почвах. Выявлено, что в новоорошаемых сильно- и очень сильнозасоленных лугово-аллювиальных почвах и солончаках микроорганизмы развиты слабо, что можно объяснить со скудным растительным покровом и низким количеством органических веществ. Также отмечено большее количество микроорганизмов в верхних горизонтах почв, достаточно обеспеченных гумусом и питательными элементами. По мере углубления по почвенному профилю их количество резко уменьшалось.

Неблагоприятные климатические условия исследуемого региона, такие как высокие летние температуры, низкая относительная влажность воздуха, быстрое испарение влаги из почвы и низкое содержание органического вещества, приводят к снижению микробиологической активности этих почв. Таким образом, интенсивная деятельность микроорганизмов приходится на весенний период, летом их деятельность наблюдается самой слабой, и к осени их численность значительно повышается.

Формирование ферментативной активности почв происходит во взаимосвязи с экологическими факторами почвообразования. В связи с обедненностью органическими веществами, низкой обеспеченностью питательными элементами и засоленностью в различной степени исследуемые почвы имеют низкую ферментативную активность.

Окислительно-восстановительные реакции являются основным звеном в процессах образования гумусовых веществ в почве. Отмечено, что активность оксидаз в исследованных почвах была выше в незасоленных и слабозасоленных лугово-аллювиальных почвах, где активность каталазы составляла 2,9-4,3 см³ O₂ 1г/1мин., активность пероксидазы 3,14-4,32 и активность полифенолоксидазы составляла 3,23-4,68 мг пурпургаллина 100г/24ч. В средnezасоленных почвах активность каталазы составляла 2,2-2,5 см³ O₂ 1г/1мин., активность пероксидазы и полифенолоксидазы составляла 2,70-2,86 и 2,73-2,89 мг пурпургаллина 100г/24ч. Самая низкая их активность отмечена в сильно и очень сильнозасоленных почвах, активность каталазы составляла 1,2-2,0 см³ O₂ 1г/1мин., активность пероксидазы и полифенолоксидазы была равна 2,10-2,67 и 2,12-2,70 мг пурпургаллина 100г/24ч. Это объясняется низким содержанием органических веществ, высоким содержанием водорастворимых солей и доминированием содержания песчаных частиц среди механических фракций в почве. По соотношению полифенолоксидазной и пероксидазной активности выявлено, что значение условного коэффициента гумификации в почвах региона находится в пределах 0,9-1,1.

По активности гидролитических ферментов (инвертаза, фосфатаза и уреазы) выявлена такая же картина, как у оксидаз. Это свидетельствует о том, что активность окислительно-восстановительных и гидролитических ферментов прямо пропорциональна количеству гумуса, питательных веществ, механическому составу почвы и гидротермическому режиму

региона. Установлено, что границы колебания активности инвертазы в исследуемых почвах находится в пределах 1,50-4,15 мг глюкозы 1г/24ч, активности уреазы 1,06-2,76 мг NH₃ 10г/24ч, активности фосфатазы 0,57-2,38 мг P₂O₅ 10г/24ч.

Выявлено, что изученные почвы по обеспеченности ферментами каталазы и фосфатазы обладают очень слабой, слабой и средней активностью, а по ферментам инвертазы и уреазы обладают только очень низкой активностью. Изучение активности ферментов в сезонной динамике позволило выявить изменения их активности под влиянием гидротермальных условий, также общих закономерностей для почв с различными физико-химическими свойствами (рис. 2). Полученные данные показывают, что эти почвы имеют максимальную активность весной, минимальную летом и среднюю активность осенью.

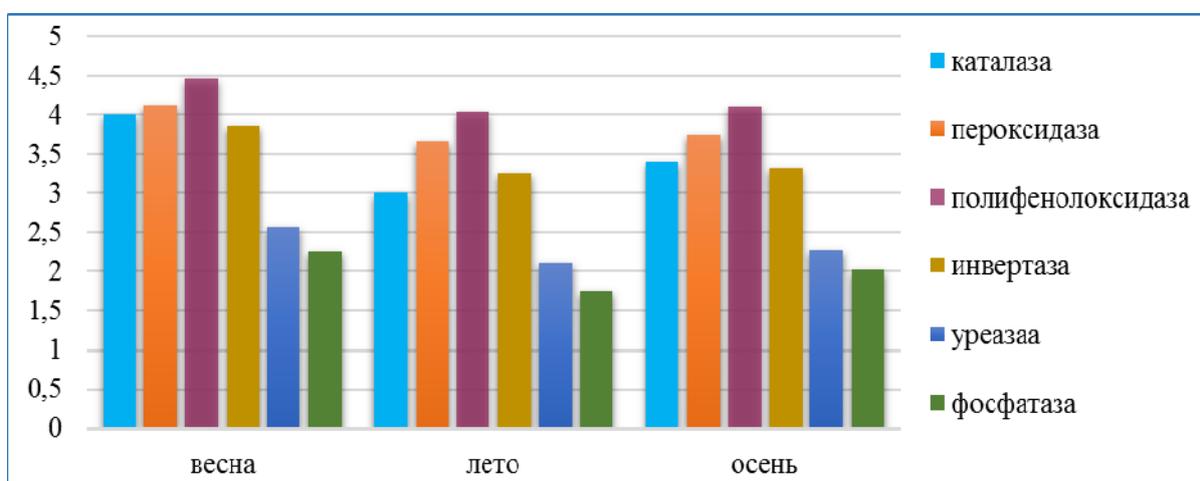


Рисунок 2. Сезонная динамика ферментативной активности новоорошаемых лугово-аллювиальных почв

(каталаза - см³ O₂ 1г/1мин.; пероксидаза и полифенолоксидаза – мг пурпургаллина 100г/24ч; инвертаза - мг глюкоза 1г/24ч; уреазы - мг NH₃ 10г/24ч; фосфатаза - мг P₂O₅ 10г/24ч)

Самые высокие показатели активности ферментов соответствовали к верхним слоям, с глубиной ферментативная активность резко снижается, а иногда полностью подавляется (солончак), что можно объяснить прямым ингибирующим действием солей на их активность и малым накоплением органического вещества в почвенном профиле.

Почвенное дыхание является одним из суммарных показателей биологической активности. На основании полученных данных установлено, что выделение CO₂ на исследуемых почвах зависит от количества почвенных микроорганизмов, агрохимических и агрофизических свойств, степени засоления и почвенно-климатических условий региона. В весенние месяцы, когда достаточная влажность и оптимальная температура, наблюдалось активное выделение CO₂, прослеживалось снижение выделения CO₂ летом в условиях засушливого климата и некоторое повышение осенью (рис. 3).

Отмечено, что интенсивность дыхания в исследуемых почвах варьировала в пределах 1,3-7,3 мг CO₂/10г. Самые высокие величины его наблюдаются в староорошаемых и новоорошаемых незасоленных и

слабозасоленных почвах. В солончаке в связи с высокой суммой токсичных солей выявлена очень слабая интенсивность дыхания. Наибольшие показатели выделения CO_2 характерны к верхним горизонтам, богатым органическими и питательными веществами.

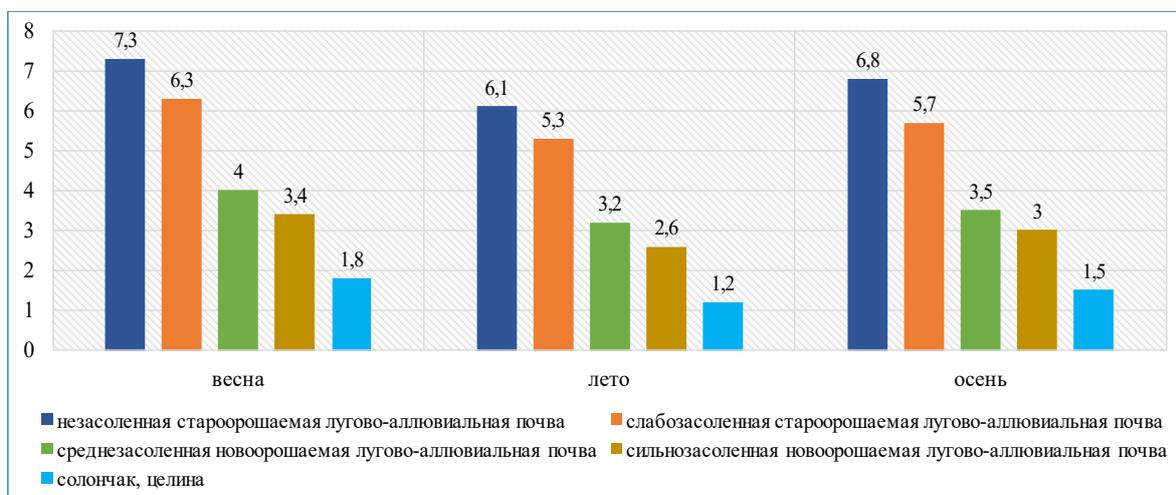


Рисунок 3. Сезонная динамика дыхания почв региона, мг $\text{CO}_2/10\text{г}$

Биологическая активность как многофункциональная характеристика почвы меняется в зависимости от целого ряда факторов окружающей среды и свойств почвы. В период исследований отмечена, близкая взаимосвязь между биологической активностью и содержанием гумуса, коэффициенты корреляции колебались в пределах $r=0,74-0,98$. Также выявлена связь между количеством микроорганизмов и содержанием общего азота $r=0,86-0,96$, фосфора $r=0,75-0,98$, между активностью ферментов и содержанием общего азота $r=0,92-0,96$, фосфора $r=0,80-0,89$, между дыханием почвы и содержанием азота $r=0,96$ и фосфора $r=0,88$. Физические свойства занимают важное место в регулировании биологических процессов почвы. Согласно этому, выявлено наличие взаимосвязанности между интенсивностью дыхания почвы ($r=0,72-0,78$), численностью микроорганизмов ($r=0,74-0,82$, $r=0,70-0,79$), также активностью ферментов ($r=0,74-0,84$) и общей порозностью и механическим составом почвы.

В современных условиях в целях оценки и диагностики уровня плодородия почвы используются также и биологические методы исследований. Этот метод позволяет оценить общую биологическую активность почв, провести комплексный и сравнительный анализ в условиях пустынного почвообразования, описать влияние основных свойств и степень засоления почвы на ее биологическую активность, иметь представление об изменениях микробиологических и биохимических процессов и выявить эколого-генетические особенности почв. Следует отметить, что при оценке эколого-биологического состояния почвы биодиагностическими методами требуется одновременное и взаимосвязанное изучение наиболее информативных показателей, отражающих различные параметры биологической активности почвы. С помощью этого метода можно выявить значение интегрального показателя эколого-биологического состояния почв

на основе определения общей относительной биологической активности. В связи с этим, во время исследований в целях выявления ИПЭБСП были использованы ряд информативных показателей, как содержание гумуса, численность микроорганизмов, активность ферментов и дыхание почвы (табл. 2).

Таблица 2

Общая относительная БА исследуемых почв, в % от тах

Гумус, %	Выделение CO ₂ , мг/10г	Каталаза, см ³ O ₂ на 1 г/1 мин.	Пероксидаза	Полифенолоксидаза	Инвертаза, мг глюкозы на 1 г/24 ч.	Уреаза, мг NH ₃ на 10 г/24 ч.	Фосфатаза, мг P ₂ O ₅ на 10 г/24 ч.	Аммонификаторы	Грибы	Актиномицеты
			мг пурпургалина на 100 г/24 ч.							
Староорошаемая лугово-аллювиальная почва, незасоленная										
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Староорошаемая лугово-аллювиальная почва, слабозасоленная										
89,7	86,1	67,2	83,4	84,7	85	83,9	78,4	77	88,5	84,1
Новоорошаемая лугово-аллювиальная почва, слабозасоленная										
85,3	67,7	51,6	74,3	76,6	87	90,8	83,3	78,2	61,9	73,2
Новоорошаемая лугово-аллювиальная почва, средnezасоленная										
66,2	53,2	50	51	53	46,8	43,2	29,3	50	56,1	72,4
Новоорошаемая лугово-аллювиальная почва, сильнозасоленная										
52,9	44,8	38,5	42	44,2	42,2	36,7	26,1	47,8	47,1	52,9
Новоорошаемая лугово-аллювиальная почва, очень сильнозасоленная										
44,9	26,9	24,6	33	35	33,5	28	21,1	39,8	37,1	47,1
Солончак, залежь										
20,6	18,9	18	14	15,3	18,6	12,2	17,6	23	19,8	33,2

По значению интегрального показателя эколого-биологического состояния исследуемые почвы можно распределить в следующий убывающий ряд: староорошаемая незасоленная лугово-аллювиальная > старо- и новоорошаемая слабозасоленная лугово-аллювиальная > новоорошаемая средnezасоленная лугово-аллювиальная > новоорошаемая сильнозасоленная лугово-аллювиальная > новоорошаемая очень сильнозасоленная лугово-аллювиальная > луговой солончак (рис. 4).

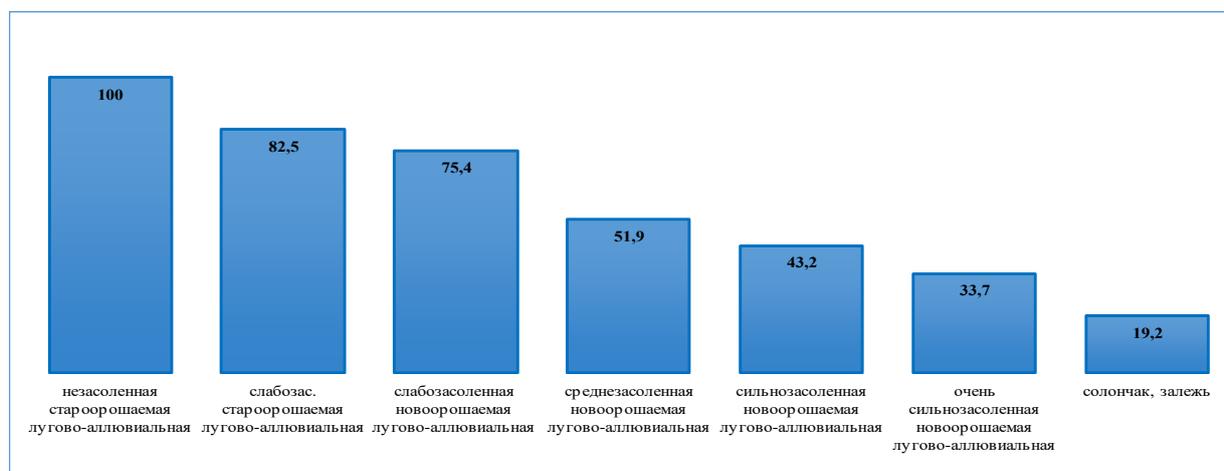


Рисунок 4. Значение интегрального показателя эколого-биологического состояния почв Приаралья (ИПЭБСП), %

На основе значения интегрального показателя экологического и биологического состояния почв были разработаны критерии биодиагностики, позволяющие оценить уровень общей биологической активности почвы, и почвы подразделены на соответствующие группы (таблица 3).

Таблица-3

Оценка уровня общей биологической активности почвы региона на основе значения ИПЭБСП

Уровень общей биологической активности почвы	Значение ИПЭБСП, %	Почвы
Очень высокая	81-101	- к этой группе относятся незасоленные и слабозасоленные староорошаемые лугово-аллювиальные почвы
Высокая	61-80	- к этой группе относятся новоорошаемые слабозасоленные лугово-аллювиальные почвы
Средняя	41-60	- к этой группе относятся новоорошаемые средне и сильнозасоленные лугово-аллювиальные почвы
Слабая	21-40	- к этой группе относятся новоорошаемые очень сильно засоленные лугово-аллювиальные почвы
Очень слабая	< 20	- к этой группе относятся луговые солончаки

Таким образом, результаты исследований показывают, что интегральный показатель биологической активности почв может широко использоваться при оценке реакции почв региона на внешние воздействия, а также эффективности осуществляемых мер по сохранению и повышению плодородия почв.

В пятой главе диссертации «**Характеристика эколого-биологического состояния орошаемых лугово-аллювиальных почв на основе геоинформационных систем**», описывается необходимость, преимущества и возможности использования геоинформационных систем при анализе почвенного покрова и влияния на него процессов деградации.

В этой связи с использованием современных геоинформационных систем были созданы различные тематические электронные карты на примере почв массива Хорезм Амударьинского тумана и массива Камишарик Чимбайского тумана Республики Каракалпакстан, эти карты содержат информации о степени засоленности, механическом составе, содержании и запасе гумуса, содержании подвижного фосфора и обменного калия, количестве аммонификаторов, активности ферментов инвертазы, каталазы, уреазы, фосфатазы, интенсивности дыхания почвы, запасе органического углерода почв исследуемой территории.

В качестве негативных факторов, способствующих развитию процессов деградации в орошаемых почвах можно перечислить таких факторов, как засоление, уплотнение подпахотного горизонта, уменьшение содержания гумуса и питательных элементов. При решении таких проблем в первую очередь учитываются почвенно-климатические условия региона и агрофизические особенности почв. Согласно данным, приведенных на карте выявлено, что на массиве Хорезм 2034,7 га площади занимают тяжелосуглинистые почвы, 760,7 га среднесуглинистые, 813,7 га

легкосуглинистые, а на массиве Камишарик тяжелосуглинистые почвы занимают 5823,1 га, среднесуглинистые 4547,7 га, легкосуглинистые почвы 1473,7 га, и 167,2 га площади заняты супесями. Что касается засоленности почв, то по массиву Хорезм отмечено, что здесь широко распространены слабозасоленные почвы, которые занимают 1578 га, незасоленные почвы 691,0 га, наименьшую площадь занимают очень сильнозасоленные почвы и солончаки (321,5 га). По массиву Камишарик выявлено широкое распространение средnezасоленных (3155,3 га) и сильнозасоленных (5721,4 га) почв, площадь очень сильнозасоленных почв и солончаков составляет 2085,5 га, наименьшую площадь занимают незасоленные 344,3 га и слабозасоленные почвы 705,2 га (рис. 5). Это связано с неблагоприятными почвенно-климатическими условиями региона, а также с беспорядочным налаживанием агромерелиоративных мероприятий.

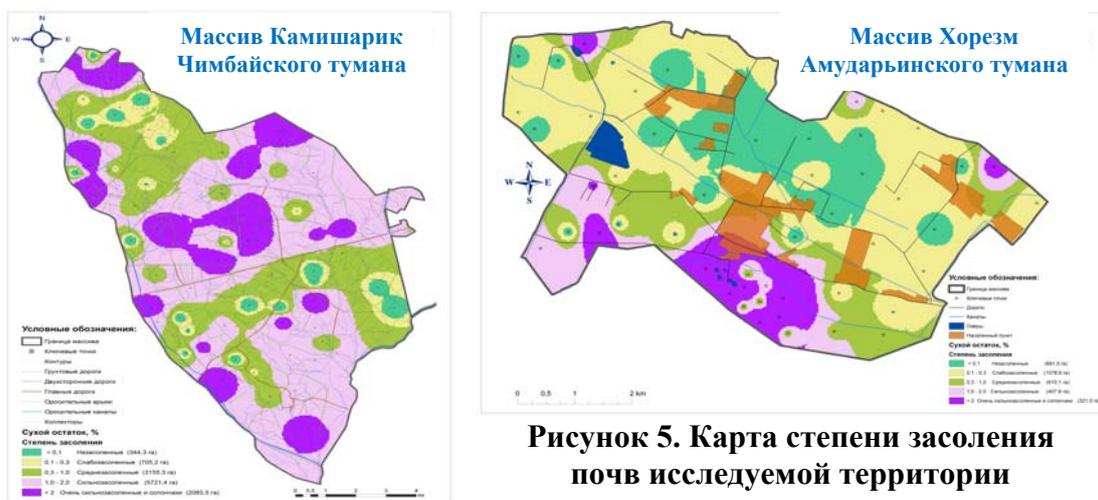


Рисунок 5. Карта степени засоления почв исследуемой территории

По обеспеченности содержанием гумуса выявлено, что среднеобеспеченные почвы в массиве Хорезм занимают 1190,7 га, низкообеспеченные почвы - 1957,5 га и очень низкообеспеченные почвы занимают 460,9 га (рис. 6). Отмечено, что почвы со средним обеспечением по содержанию гумуса в массиве Камишарик составляют - 775,4 га, низким обеспечением - 9399,6 га и с очень низкообеспечением - 1836,7 га площади.

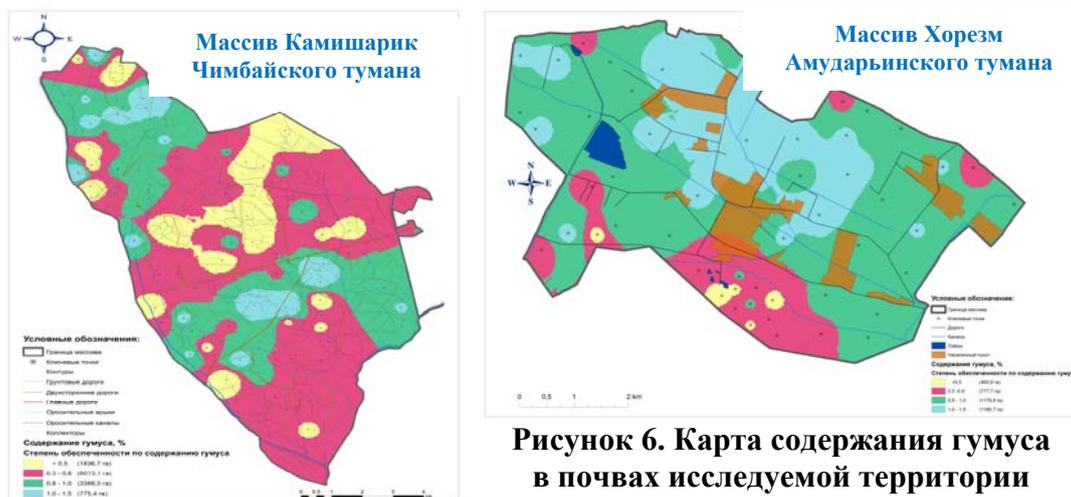


Рисунок 6. Карта содержания гумуса в почвах исследуемой территории

Если самую малую площадь в массиве Хорезм занимают очень низко обеспеченные почвы, то в массиве Камишарик самую малую площадь занимают средне обеспеченные почвы. Низкое содержание гумуса в почве приводит к низким запасам гумуса. Самая большая площадь в массиве Хорезм - приходится почвам с низкими запасами гумуса, их площадь составляет 2289,7 га, почвы со средним уровнем по запасу гумуса занимают - 1134,5 га, а с очень низким уровнем - 184,9 га. Также, и в массиве Камишарик площадь с низким уровнем запаса гумуса составляет 10 238,3 га. Отмечено, что почвы со средним уровнем запаса гумуса занимают 391,5 га, а с очень низкими запасами - 1381 га.

Известно, что для нормального роста и развития сельскохозяйственных растений необходимы оптимальное содержание подвижного фосфора и обменного калия в почве. Согласно этому, по содержанию P_2O_5 в массиве Хорезм самую большую площадь занимают среднеобеспеченные почвы и их площадь составляет 1373,8 га, также, низкообеспеченные почвы занимают 1350,1 га и очень низкообеспеченные почвы - 885,2 га. Выявлено, что почвы массива Камишарик относятся к низко- и очень низкообеспеченным фосфором по сравнению с почвами массива Хорезм, что соответственно их площадь составляет 2175,5 га и 9836,2 га.

Также, по обеспеченности содержанием K_2O почвы обоих массивов были разделены на три группы, итак, в массиве Хорезм наибольшую площадь заняли низкообеспеченные почвы - 1833,5 га, за ними следовали среднеобеспеченные почвы с площадью 1083,1 га, и очень низко обеспеченные почвы занимали наименьшую площадь - 692,5 га. В массиве Камишарик тоже наибольшую площадь заняли низкообеспеченные почвы 6238,7 га, площадь среднеобеспеченных почв составляло 3065,5 га, а очень низко обеспеченные почвы заняли 2707,5 га.

Низкая обеспеченность почв исследуемой территории гумусом и питательными элементами также отражено в распространении микроорганизмов (рис. 7).

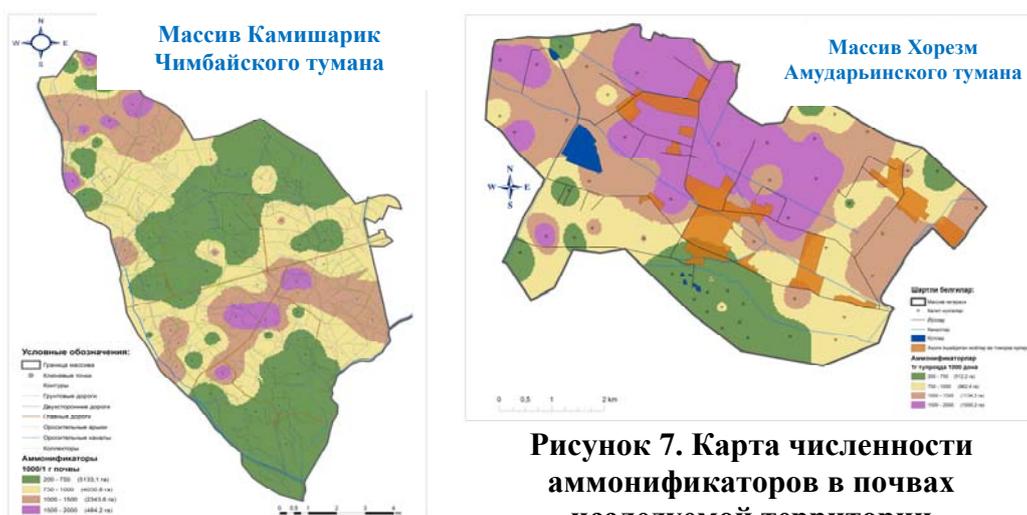


Рисунок 7. Карта численности аммонификаторов в почвах исследуемой территории

Большая часть выделившегося CO_2 из почвы является результатом активности почвенных микроорганизмов, которая может быть определена

интенсивностью дыхания почвы - по мере снижения или увеличения их деятельности. Согласно оценке интенсивности дыхания почвы наблюдалось, что исследуемые почвы имеют очень низкую (0-5 мг CO₂ 10г/24 часа) и низкую (5-10 мг CO₂ 10 г/24 часа) интенсивность выделения CO₂ (рис. 8).

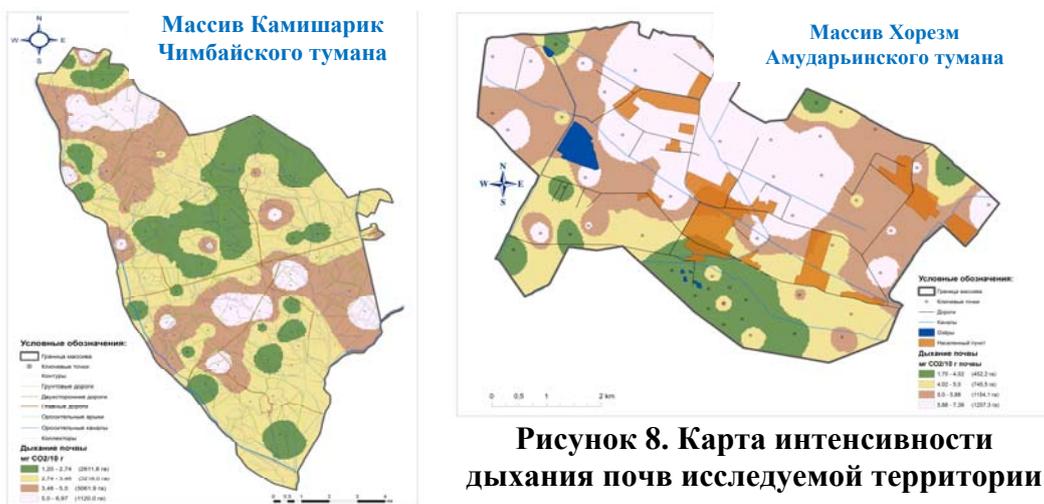


Рисунок 8. Карта интенсивности дыхания почв исследуемой территории

Известно, что формирование плодородия почвы тесно связано с активностью ферментов. Ферментативную активность также можно использовать в качестве диагностического индикатора при определении и оценке плодородия почвы: активность ферментов показывает интенсивность и направление биохимических процессов в почве и является чувствительным индикатором биологического состояния почвы. На основе карт, характеризующих активность ферментов почв исследуемой территории, почвы региона по ферментам инвертазы и уреазы имеют очень слабую активность, а по ферментам каталазы и фосфатазы имеют очень слабую, слабую и среднюю активность.

Почвенный органический углерод (ПОУ) как показатель здоровой почвы играет важную роль в смягчении последствий изменения климата. Также, почвенный органический углерод, способствуя образованию агрегатов, при этом помогает улучшению структуры почвы, повышению порозности и обеспечению достаточного воздуха и влажности для нормального роста растений (рис. 9).

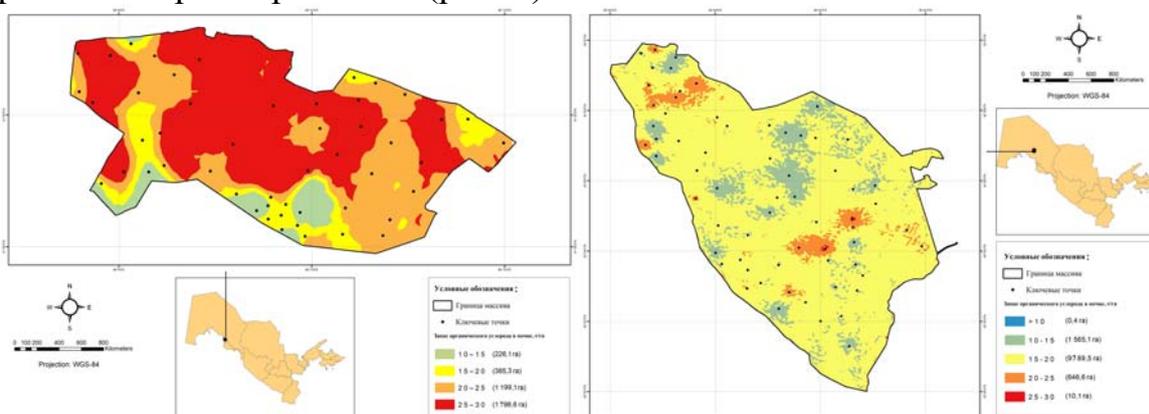


Рисунок 9. Модельные карты, характеризующие запас почвенного органического углерода массивов Хорезм и Камишарик

Поэтому, знание запаса почвенного органического углерода непосредственно дает возможность охарактеризовать гумусное состояние почвы, которое является одним из важнейших элементов ее плодородия. В период исследований на основе программы ГИС моделирования были созданы электронные карты, описывающие запасы органического углерода в верхних (0–30 см) слоях почв массивов Хорезм и Камишарик.

На основании результатов было установлено, что запасы органического углерода в почвах региона колеблется между 10 и 30 т/га. По его величине уровень запаса органического углерода во всех почвенных разностях очень низкий и низкий. В массиве Хорезм площадь почв с очень низкими уровнями по запасу органического углерода составляет 611,4 га, а с низкими уровнями 2997,7 га. В массиве Камишарик почвы с очень низкими уровнями по запасу ПОУ занимают 11355 га, а с низкими уровнями всего 656,7 га. Эти показатели свидетельствуют о том, что плодородие почв массива Хорезм намного лучше по сравнению с почвами массива Камишарик.

В шестой главе диссертации «**Эконометрический анализ влияния климатических характеристик на экологическое состояние почв и урожайность сельскохозяйственных культур**» изложены материалы об изменении климата и его негативных последствиях, наблюдаемых в регионе Приаралья, анализе процесса засоления на основе многолетних данных с учетом почвенно-климатических особенностей региона и на их основе эконометрическом моделировании урожайности сельскохозяйственных культур.

Засоленность почвы одновременно отрицательно влияет на почвенные свойства и урожайность растений. В этом случае особое внимание уделяется отбору культур, эффективному использованию воды и технологиям, применяемым в сельском хозяйстве. В этом отношении, проведение эконометрического анализа урожайности сельскохозяйственных культур с учетом почвенно-климатических условий региона на основе многолетних данных в целях глубокого анализа взаимосвязи между почвенными процессами и факторами окружающей среды позволяет разработать оптимальные решения при устранении проблем, связанных с засолением. На основе анализов были составлены следующие многофакторные эконометрические модели по Чимбайскому (1) и Амударьинскому (2) районам:

$$Y = 12329 + 0,479 \cdot \ln X_1 - 0,572 \cdot \ln X_2 - 0,603 \cdot \ln X_5 - 1,439 \cdot X_{10} \quad (1)$$

$$R^2 = 0,7750; F_{\text{хисоб}} = 13,778; t_{\ln X_1} = 5,223 \text{ prob} = 0,0000; t_{\ln X_2} = -1,915 \text{ prob} = 0,0435, \\ t_{\ln X_5} = -2,497 \text{ prob} = 0,0234, t_{\ln X_{10}} = -2,062 \text{ prob} = 0,045. DW = 1,9249.$$

$$Y = 13270 - 0,470 \cdot \ln X_1 - 3,157 \cdot \ln X_2 - 5,587 \cdot \ln X_3 + 5,139 \cdot \ln X_6 + 0,297 \cdot \ln X_8 - 1,981 \cdot X_{10} \quad (2)$$

$$R^2 = 0,8748; F_{\text{деңізі}} = 16,297; t_{\ln X_1} = -3,060 \text{ prob} = 0,0084; t_{\ln X_2} = -4,066 \text{ prob} = 0,0011, \\ t_{\ln X_3} = -4,259 \text{ prob} = 0,0007, t_{\ln X_6} = 3,551 \text{ prob} = 0,003, \\ t_{\ln X_8} = 2,282 \text{ prob} = 0,0386, t_{\ln X_{10}} = -2,04 \text{ prob} = 0,0498. DW = 2,1895.$$

Составленные модели (1, 2) были проверены на соответствие исследуемого процесса (F-критерий), нормальное распределение, достоверность параметров модели (t-критерий) и наличие автокорреляции (DW) в результирующем факторе. В результате было показано, что составленные модели (1, 2) могут быть использованы при прогнозировании урожайности хлопка для будущих периодов (рис. 10).

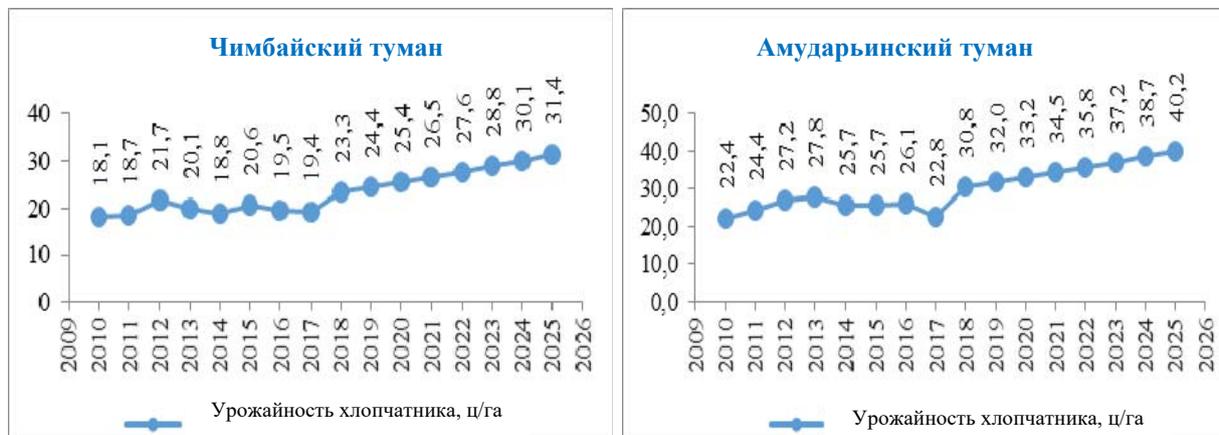


Рисунок 10. Прогнозные показатели урожайности хлопчатника на 2019-2025 годы в Чимбайском и Амударьинском туманах

Согласно модели (1), влияние таких факторов, как большая степень засоления, уровень грунтовых вод и относительная влажность воздуха, очевидны в Чимбайском тумане. Согласно модели (2), на урожайность хлопка в Амударьинском районе существенное влияние оказывают такие факторы, как меньшая степень засоления почв, относительно больший показатель балла бонитета земель, годовые осадки, уровень грунтовых вод и относительная влажность воздуха. Это, в свою очередь, указывает на высокую чувствительность к изменению климата в регионе.

Следовательно, этот метод моделирования обеспечивает научную основу для мониторинга состояния почвы, улучшения мелиоративного состояния земель и повышения урожайности за счет анализа плотности взаимосвязанности между факторами, способствующими процессу засоления.

ВЫВОДЫ

1. Морфогенетические параметры почвенного покрова Приаралья напрямую связаны с особенностями рельефа местности, почвообразующими породами, растительным покровом, климатическими условиями, уровнем залегания грунтовых вод и процессами засоления. Для почвенного профиля характерно увеличение мощности гумусового слоя, утяжеление механического состава и улучшение структуры от солончаков к незасоленным староорошаемым лугово-аллювиальным почвам.

2. Исследуемые почвы обладают своеобразным солевым профилем, количеством и запасами солей, степенью засоления. Почвы региона в основном хлоридно-сульфатного, сульфатного и в некоторых случаях

сульфатно-хлоридного типов засоления. В орошаемых лугово-аллювиальных почвах запас солей в верхнем 0-30 см слое колеблется от 7,99 до 64,12 т/га, а в солончаках в пределах 185,81–222,20 т/га. По степени минерализации грунтовые воды подразделяются на слабо-, средне-, сильно-, очень сильноминерализованные и рассолы. По степени засоления по массиву Хорезм отмечено широкое распространение слабозасоленных почв, которые занимают 1578 га площади, а по массиву Камишарик широкое распространение имеют средnezасоленные (3155,3 га) и сильнозасоленные (5721,4 га) почвы.

3. Механический состав почв региона весьма разнообразный, по профилю суглинистые горизонты сменяются супесями, а песчаные горизонты глинами, такое резкое колебание механических фракций зависит от резкой и быстро меняющейся литологии аллювиальных отложений. В массиве Хорезм 2034,7 га площади занимают тяжелосуглинистые почвы, 760,7 га среднесуглинистые, 813,7 га легкосуглинистые, а в массиве Камишарик тяжелосуглинистые почвы занимают 5823,1 га, среднесуглинистые 4547,7 га, легкосуглинистые почвы 1473,7 га, и 167,2 га площади заняты супесями.

4. Почвы региона по обеспеченности гумусом были разделены на 3 группы: средне обеспеченные (1,0-1,36%) – староорошаемые и новоорошаемые незасоленные и слабозасоленные почвы; низко обеспеченные (0,58-0,98%) – новоорошаемые слабо, средне и сильнозасоленные почвы; очень низко обеспеченные (0,17-0,49%) – луговые солончаки. В массиве Хорезм самую малую площадь занимают очень низко обеспеченные почвы, в массиве Камишарик самую малую площадь занимают средне обеспеченные почвы. По содержанию подвижного фосфора самую большую площадь в массиве Хорезм занимают среднеобеспеченные почвы и их площадь составляет 1373,8 га, а почвы массива Камишарик относятся только низко и очень низкообеспеченные, что соответственно их площадь составляет 2175,5 га и 9836,2 га. По обеспеченности содержанием обменного калия почвы обеих массивов были разделены на три группы, а именно средне-, низко- и очень низкообеспеченные почвы.

5. В почвах количество аммонификаторов колеблется от 436 до 1670 тыс./г почвы, актиномицетов – от 362 до 1090 тыс./г почвы, также количество грибов в пределах 32-145 тыс./г почвы. Интенсивность дыхания в почвах колеблется от 1,3 до 7,3 мг СО₂. По активности каталазы и фосфатазы почвы региона относятся к очень слабо-, слабо- и среднеобеспеченным, по активности ферментов инвертазы и уреазы к очень низкообеспеченным почвам. Высокие значения биологических показателей характерны для староорошаемых незасоленных и слабозасоленных лугово-аллювиальных почв.

6. Из-за неблагоприятных климатических условий исследуемого региона наиболее высокая биологическая активность в почвах наблюдалась, в основном, весной. Это связано с наличием благоприятных

гидротермических условий и питательных веществ для протекания биологических процессов в это время, летом наблюдается несколько снижение и к осени несколько повышение биологической активности почвы.

7. Существует тесная связь между биологической активностью исследуемых почв и содержанием гумуса $r=0,74-0,98$, между численностью микроорганизмов и содержанием общего азота $r=0,86-0,96$ и фосфора $r=0,75-0,98$, между ферментативной активностью и общим азотом $r=0,92-0,96$ и фосфором $r=0,80-0,89$, между дыханием почвы и содержанием азота $r=0,96$ и фосфора $r=0,88$. Также, наблюдается существование корреляционных связей между интенсивностью дыхания почвы $r=0,72-0,78$, количеством микроорганизмов $r=0,74-0,82$, $r=0,70-0,79$, активностью ферментов $r=0,76-0,84$ и порозностью и механическим составом почвы.

8. Комплексное изучение биологической активности (БА) изучаемых почв выявило их экологические и генетические особенности. По значению интегрального показателя эколого-биологического состояния исследуемых почв можно распределить в следующий убывающий ряд: староорошаемая незасоленная лугово-аллювиальная > старо- и новоорошаемая слабозасоленная лугово-аллювиальная > новоорошаемая средnezасоленная лугово-аллювиальная > новоорошаемая сильнозасоленная лугово-аллювиальная > новоорошаемая очень сильнозасоленная лугово-аллювиальная > луговой солончак. Эта закономерность определяется биологическими показателями, содержанием гумуса, механическим составом, степенью и типом засоления, а также почвенно-климатическими условиями региона.

9. Запас органического углерода в почвах региона колеблется между 10 и 30 т/га. По его величине уровень запаса органического углерода во всех почвенных разностях очень низкий и низкий. В массиве Хорезм площадь почв с очень низкими уровнями по запасу органического углерода составляет 611,4 га, а низкими уровнями 2997,7 га. В массиве Камишарик почвы с очень низкими уровнями по запасу ПОУ занимают 11355 га, а с низкими уровнями всего 656,7 га.

10. Результаты эконометрического моделирования показывают возможность использования составленных моделей при прогнозировании урожайности хлопчатника для будущих периодов. Согласно модели (1), влияние таких факторов, как большая степень засоления, уровень грунтовых вод и относительная влажность воздуха, очевидны в Чимбайском тумане. Согласно модели (2), на урожайность хлопка в Амударьинском районе существенное влияние оказывают такие факторы, как меньшая степень засоления почв, относительно больший показатель балла бонитета земель, годовые осадки, уровень грунтовых вод и относительная влажность воздуха.

11. Рекомендуется использование различных тематических карт, характеризующих диагностические показатели плодородия почв и региональную изменчивость биологических параметров на основе геоинформационных систем, при определении агро-мелиоративных мер,

направленных на улучшение свойств почв, регулирование и оптимизацию биологических процессов с учетом специализации фермерских хозяйств и почвенно-климатических условий тумана.

12. Рекомендуется использование модельных карт, описывающих запасы органического углерода в почвах, в разработке мер, соответствующих почвенно-климатическим условиям региона по сохранению содержания органического вещества почвы путем повышения секвестрации углерода, устойчивому управлению плодородием почвы и смягчению негативных последствий процессов глобального изменения климата.

13. Рекомендуется широкое использование многофакторной эконометрической модели, составленной по взаимосвязи между факторами изменения климата и состоянием сельскохозяйственных земель, также урожайностью культур при разработке мер, направленных на улучшение мелиоративного состояния сельскохозяйственных земель и повышение урожайности культур с учетом направления почвенных процессов.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
DSc.27.06.2017.Qx/B.43.01 AT RESEARCH INSTITUTE OF SOIL
SCIENCE AND AGROCHEMISTRY**

TASHKENT STATE AGRARIAN UNIVERSITY

SAIDOVA MUNISA ERGASHEVNA

**MODERN APPROACHES IN DIAGNOSTICS OF ECOLOGICAL-
BIOLOGICAL STATE OF IRRIGATED MEADOW-ALLUVIAL SOILS OF
THE ARAL REGION (ON THE EXAMPLE OF AMUDARYA AND
CHIMBAY DISTRICTS)**

03.00.13-Soil science

**DISSERTATION ABSTRACT OF DOCTOR
OF BIOLOGICAL SCIENCES (DSc)**

Tashkent – 2019

The theme of doctoral dissertation (DSc) was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan, number №B2019.2.DSc/B101.

The doctoral dissertation has been prepared at Tashkent state agrarian university.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) could be found on the website of the Scientific Council awarding the scientific degrees at Scientific research Institute of Soil Science and Agrochemistry (www.soil.uz) and information-educational portal Ziyonet at the address (www.ziyonet.uz)

Scientific consultant

Gafurova Lazizakhon Akramovna
doctor of biological sciences, professor

Official opponents:

Urazbaev Ismatulla Ummatovich
doctor of biological sciences, dosent
Gulistan state university

Bobomurodov Shuhrat Mehrigonovich
doctor of biological sciences, senior researcher
Research Institute of Soil Science and
Agrochemistry

Narbaeva Khurshida Saparbaevna
doctor of biological sciences, senior researcher
Institute of Microbiology, Academy of Sciences of
the Republic of Uzbekistan

Leading organization:

**Karakalpak research institute of natural
sciences**

Defense of the doctoral dissertation will take place at «__» _____ 2019 at ____ at the Scientific Council DSc.27.06.2017.Qx/B.43.01 on award of scientific degrees at the Research Institute of Soil Science and Agrochemistry at the following address: (100179, Tashkent, Olmazar district, st. Qamarniso, 3. Research Institute of Soil Science and Agrochemistry (RISSA). Tel. (+99871) 246-09-50; fax: (+99871) 246-76-00, e-mail: info@soil.uz.)

The dissertation can be reviewed at the Information Recourse Center of Research Institute of Soil Science and Agrochemistry (registration number № ____). Address: (100179, Tashkent, Olmazar district, st. Qamarniso, 3. Tel. (+99871) 246-15-38.)

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

R.K.Kuziev

Chairman of the Scientific Council on awarding
scientific degrees, Dr. Bio. Sc., professor

N.Y.Abdurakhmonov

Scientific secretary of the Scientific Council on
awarding of scientific degrees, Dr. Bio. Sc., senior
researcher

M.M.Toshkuziev

Chairman of the Scientific Seminar under the Scientific
Council on awarding of scientific degrees, Dr. Bio. Sc.,
professor

INTRODUCTION (abstract of doctoral (DSc) dissertation)

The aim of the study is to assess the ecological and biological state of irrigated meadow-alluvial soils of the Aral region based on analysis using modern methods for studying changes in soil properties and biological activity under the influence of salinization.

The objects of research are soil, to varying degrees, saline old-irrigated and newly irrigated meadow-alluvial soils and salt marshes, common in the Amudarya and Chimbay districts of the Republic of Karakalpakstan.

Scientific novelty of research is as follows:

for the first time, the values of the integral indicator of the ecological and biological state of irrigated soils of the Aral Sea region according to the main indicators of biological activity were revealed;

determined the level of total biological activity in varying degrees of saline soils;

the level of soil availability and activity was determined for each informative indicator of biological activity;

close correlations between agrochemical, agrophysical properties and biological activity of soils were revealed;

It is proved that the value of the total biological activity serves as a diagnostic indicator in determining the degree of influence of salinization processes on soil fertility.

Implementation of the research results. Based on the results on the use of modern approaches in the diagnosis of the ecological and biological state of irrigated meadow-alluvial soils of the Aral region:

various thematic electronic maps describing diagnostic indicators of soil fertility were put into practice in the agricultural department of the Amudarya and Chimbay districts (Information from the Ministry of Agriculture No. 02 / 022-1595 of August 6, 2019). As a result, they served as the scientific basis for the development of land reclamation measures to preserve the fertility of irrigated soils and the efficient use of land in agriculture;

Themed electronic maps reflecting regional changes in the biological parameters of soils were put into practice in the Department of Agriculture of the Amudarya and Chimbay districts (Ministry of Agriculture Certificate No. 02/022-1595 of August 6, 2019). As a result, it made it possible to develop a set of measures to combat degradation aimed at regulating and optimizing biological processes to ensure sustainable soil fertility, taking into account the specialization of farms and the soil and climatic conditions of the regions;

developed biodiagnostic criteria for changing the biological parameters of soils under the influence of various types and levels of salinity are put into practice in the Committee on Ecology and Environment of the Republic of Karakalpakstan (Information from the Committee on Ecology and Environmental Protection of the Republic of Karakalpakstan No. 01 / 18-07-2416 of July 24 2019). As a result, it made it possible to develop measures to protect and optimize the fertility of agricultural lands based on an assessment of the ecological and biological state of

saline soils;

model maps characterizing the reserves of organic carbon in soils were put into practice in the Committee on Ecology and Environment of the Republic of Karakalpakstan (Certificate of the Committee on Ecology and Environmental Protection of the Republic of Karakalpakstan No. 01 / 18-07-2416 of July 24, 2019). As a result, it made it possible to designate a set of measures corresponding to the soil and climatic conditions of the region to preserve the organic matter of the soil by increasing carbon sequestration, sustainable soil fertility management and mitigating the negative effects of global climate change;

a multifactor econometric model for crop yields has been put into practice in the Committee on Ecology and Environment of the Republic of Karakalpakstan (Certificate of the Committee on Ecology and Environmental Protection of the Republic of Karakalpakstan No. 01 / 18-07-2416 of July 24, 2019). The results served as a scientific basis for the development of measures aimed at monitoring the state of the region's lands, improving the reclamation state of saline lands and increasing crop yields based on an analysis of the density of the relationships between factors contributing to the salinization process in the region.

The structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of introduction, 6 chapters, conclusions, a list of used literature and appendix. The volume of the thesis is 193 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1-2. Гафурова Л.А., Саидова М.Э. Почвы Приаралья и их биологическая активность // Монография. – Ташкент, «Фан», 2015. – 165 с.

3. Саидова М.Э. Современное изучение деградации земель засушливых зон, связанной с изменением климата // Узбекский биологический журнал. – Ташкент, 2014. - №1. - С. 51-53. (03.00.00; №5).

4. Гафурова Л.А., Саидова М.Э. Биологическая активность как показатель почвенных условий и диагностики засоленных почв Приаралья // Доклады Академии наук Республики Узбекистан. – Ташкент, 2014. - №1. - С. 88-91. (03.00.00; №6).

5. Гафурова Л.А., Саидова М.Э. Новый подход в диагностике плодородия деградированных почв аридных зон // Доклады Академии наук Республики Узбекистан. – Ташкент, 2014. - №2. - С. 76-78. (03.00.00; №6).

6. Саидова М.Э. Сезонность микробных сообществ в лугово-аллювиальных почвах пустынных зон // Доклады Академии наук Республики Узбекистан. – Ташкент, 2014. - №5. – С. 85-88. (03.00.00; №6).

7. Саидова М.Э. Микроэлементы как активные регуляторы биологических процессов почв // Доклады Академии наук Республики Узбекистан. – Ташкент, 2014. - №6. – С. 87-89. (03.00.00; №6).

8. Саидова М.Э., Даулетмуратов М.М. Распределение содержания гумуса в орошаемых лугово-аллювиальных почвах Приаралья // Вестник аграрной науки Узбекистана. – Ташкент, 2019. - №1 (75). - С. 101-104. (03.00.00; №8).

9. Саидова М.Э., Усмонова М.И. Агрохимические показатели засоленных орошаемых почв Каракалпакии // Вестник аграрной науки Узбекистана. – Ташкент, 2019. - №2 (76). - С. 108-112. (03.00.00; №8).

10. Саидова М.Э. Активность ферментов оксидоредуктаз в орошаемых почвах пустынной зоны // Вестник аграрной науки Узбекистана. – Ташкент, 2019. - №2 (76). С. 112-116. (03.00.00; №8).

11. Гафурова Л.А., Саидова М.Э. Влияние почвенно-экологических факторов на изменение ферментативной активности засоленных почв Южного Приаралья // Научное обозрение. Биологические науки. – Москва, 2019. - №3. - С. 5-10. (03.00.00; №23).

II бўлим (II часть; II part)

12. Саидова М.Э., Гафурова Л.А., Шеримбетов В.Х., Тиллаев Э.Т. Некоторые особенности изменения климата и деградация почвенного покрова Республики Каракалпакстан // Институциональные вопросы

рационального использования и охраны земель: материалы научно-практической международной конференции. - Ташкент, 2012. – С. 308-312.

13. Саидова М.Э., Кадирова Д.А., Садикова Г.С. Корреляционные связи между биологической активностью и основными элементами плодородия почвы // Аграрная наука - сельскому хозяйству: VII Международная научно-практическая конференция. - Барнаул, 2012. – С. 199-200.

14. Гафурова Л.А., Саидова М.Э., Қодирова Д.А., Джалилова Г.Т. Оролбўйи худудида тарқалган шўрланган тупроқларнинг биологик фаоллиги // Маълумотлар базасига гувоҳнома. Тошкент, 2012. - ВГУ 00305.

15. Саидова М.Э., Азимова Ш., Рахимова Г. Шўрланган тупроқларда микроорганизмлар тарқалишининг мавсумий динамикаси // Селекция ва уруғчилик соҳасининг ҳозирги ҳолати ва ривожланиш истиқболлари. Республика илмий-амалий конференцияси. – Тошкент, 2014. - Б. 251-254.

16. Саидова М.Э., Артикова З.М. Комплексная агрофизическая оценка лугово-аллювиальных почв низовья Амударьи // Актуальные вопросы развития аграрной науки в современных экономических условиях. Материалы IV-ой Международной научно-практической конференции молодых ученых. - ФГБНУ «ПНИИАЗ», 2015. – С. 183-187.

17. Саидова М.Э., Шеримбетов В.Х., Номозов С.И. Изучение мелиоративного состояния почвенного покрова Приаралья на основе применения современных ГИС технологий // Ер ресурсларини интеграциялашган бошқаришда фан ва инновацион технологиялар. Республика илмий-амалий семинари материаллари. - Тошкент-2015. - Б. 360-363.

18. Саидова М.Э., Хужамова М.Т. Изменение содержания питательных элементов под влиянием процессов деградации // Ўсимликларни зарарли организмлардан ҳимоя қилишда биологик усулнинг самарадорлигини ошириш муаммолари ва истиқболлари. Республика илмий-амалий семинари материаллари. – Тошкент, 2015. - Б. 365-368.

19. Саидова М.Э., Кадирова Д.А., Бурханова Д.У., Намазов Н.Ч. Вопросы изменения микробиологической активности почв под влиянием процессов деградации в условиях Приаралья // Материалы V-ой Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». с. Солёное Займище, 2016. – С. 116-118.

20. Саидова М.Э., Қодирова Д.А. Қуйи Амударё тупроқ қопламига иқлим шароитлари ўзгаришининг таъсири // Маълумотлар базасига гувоҳнома. Тошкент, 2016. - ВГУ 00324.

21. Гафурова Л.А., Саидова М.Э., Шеримбетов В.Х., Даулетмуратов М.М. ГАТ асосида Оролбўйи худуди суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларининг гумус миқдори ва захираси билан таъминланганлик даражасини таҳлил қилиш // «Ўқуланиш муаммолари: динамика, баҳолаш, ечим» мавзусидаги Халқаро илмий-амалий конференция. Самарқанд, 2019. – Б. 180-188.

22. Саидова М.Э., Даулетмуратов М.М., Джалилова Г.Т. Природные условия Каракалпакии, определяющие характер почвенного покрова // Управление земельными ресурсами и их оценка: новые подходы и инновационные решения Материалы российско-узбекской научно-практической конференции, посвященной 100 летию Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека. Москва-Ташкент, 2019. - С. 330-332.

23. Саидова М.Э., Гафурова Л.А., Мазиров М.А. Оценка степени деградации орошаемых почв аридных зон на основе информативных показателей // Владимирский земледелец, научно-практический журнал. – Москва, 2019. - № 3 (89). - С. 20-24.

Автореферат «ЎзМУ хабарномаси» журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ҳамда ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги матнларини мослиги текширилди.

Бичими: 60x84 ¹/₁₆. Рақамли босма усули. Times гарнитураси.
Шартли босма табағи: 4. Адади 100. Буюртма №60.

Гувоҳнома №10-3719
«Тошкент кимё-технология институти» босмаҳонасида чоп этилган.
Босмаҳона манзили: 100011, Тошкент ш., Навоий кўчаси, 32-уй.